

(Dal n°2 del 2006 di "Etica per le professioni" dedicato a Etica e ricerca scientifica)

La scienza e i suoi condizionamenti

Basta ripensare a uno dei nostri viaggi aerei e a ciò che abbiamo osservato dall'alto per avere un'idea plastica di quanto profondamente la scienza e la tecnica siano determinanti per la vita umana e per l'intero assetto del creato. Dal cielo, la terra appare come una scacchiera ordinata di campi coltivati, attraversata da strade e autostrade, punteggiata da paesi e città. Al loro interno immaginiamo le case con i loro confort, i palazzi pubblici, le scuole, gli ospedali ricolmi anch'essi di ritrovati tecnici. Della natura selvaggia e primitiva non resta che qualche brandello protetto.

Ma la vista dall'alto evidenzia anche situazioni disastrose: sconvolgimenti, distruzioni, scempi ecologici dietro i quali immaginiamo un fardello di sofferenza e di morte. I disastri di origine naturale sono piuttosto rari. Più spesso sono da attribuire a perversi disegni umani. Gli strumenti che seminano distruzione e morte sono frutto di tecniche avanzate, espressioni della scienza più raffinata.

Nel nostro tempo, il ruolo giocato dalla scienza e dalla tecnologia, nel bene come nel male, è rilevante. Qual è, allora, il loro carico di responsabilità? O, più correttamente, quali sono le responsabilità degli operatori scientifici e tecnologici? Nel loro lavoro, devono essere attenti anche alle esigenze etiche o devono essere sensibili solo a quelle di una conoscenza che deve comunque progredire?

Non sono domande di poco conto, queste, né si può sperare di trovare risposte già elaborate. Infatti, le situazioni che ci troviamo a fronteggiare sono per lo più inedite sia sotto il profilo della qualità che sotto quello della gravità ed elaborare risposte nuove, che siano anche adeguate, è estremamente difficoltoso. Per questo, qui, più che suggerire soluzioni a problemi specifici - il che esulerebbe dalle mie competenze - mi limiterò a esporre i nodi problematici di etica professionale che emergono, come i più significativi. Dedicherò solo brevi accenni alle problematiche bioetiche per le quali rinvio ad altri contributi specialistici.

Il mito dell'eremita

C'era una volta lo scienziato che, spinto da innata curiosità, si dedicava alla scienza tutto solo nel suo laboratorio. Suo unico scopo era la conoscenza. Ad essa aveva votato tutta la vita. Era quasi un monaco della conoscenza che aveva bisogno di un ambiente appartato per favorire la scoperta. I prodotti di quell'impegno assiduo e solitario, poi, erano nuovi bagliori di verità che traevano dalle tenebre dell'ignoranza regioni sempre nuove e più estese della natura.

Questi erano i veri doni che lo scienziato elargiva al mondo esterno. Non doveva preoccuparsi di come tradurli in benefici pratici: a questo avrebbero pensato i tecnici il cui unico compito era di intervenire sulle cose reali con macchinari e strumentazioni nuove.

Un simile scienziato era anche considerato esente da qualsiasi obbligo etico. L'etica, infatti, non ha giurisdizione sulle conoscenze, ma solo sulle attività concrete, sulle scelte e sulle azioni umane. Lo scienziato in quanto produttore di nuova conoscenza, quindi, non poteva essere assoggettato a nessuna istanza etica. Lo erano invece i tecnici in quanto applicatori delle scoperte e lo erano le pubbliche autorità in quanto capaci di decidere per quali fini utilizzarle. Oggi nessuno crede più allo stereotipo romantico dello scienziato solitario, anche se l'argomento della sua neutralità etica ritorna spesso nel dibattito attuale, soprattutto in tema di bioetica. È opportuno perciò approfondire l'analisi di questo specifico aspetto del problema.

La conoscenza che il nostro scienziato-eremita persegue può essere essenzialmente di due tipi: empirica o pura. Se è empirica, egli non potrà sottrarsi dal 1) raccogliere e organizzare i dati sperimentali che richiedono spiegazione, 2) elaborare e formalizzare opportune teorie esplicative e 3) verificare sperimentalmente queste ultime, se desidera esportarle all'esterno munite del marchio della scientificità (1). In ben due momenti della sua attività di ricerca, il primo e il terzo, dovrà irrompere operativamente nella realtà delle cose, assai spesso modificandola profondamente per

renderla piú accessibile. Almeno in queste due fasi della ricerca dovrà, quindi, confrontarsi con l'istanza etica.

Ma anche un teorico puro, un matematico, ad esempio, che non è costretto a collezionare dati empirici né verificare sperimentalmente le sue teorie, non è esente da obblighi morali. Quanto meno avrà quelli che gli derivano dal suo stesso "fare scienza", cioè, dal grado di adesione alle esigenze della correttezza scientifica, dal tempo dedicato all'impresa o eventualmente sottratto ad altri obblighi della convivenza sociale, e così via.

La realtà della collettività

È sufficiente scorrere le pagine della storia della scienza per restare colpiti dal numero e dalla qualità dei contatti che gli scienziati hanno sempre intrattenuto con i loro colleghi anche in tempi di comunicazioni difficoltose.

Ciò dimostra, meglio di ogni altra considerazione, che il tipo di sapere, che la scienza si è impegnata a costruire, ha caratteristiche antitetiche a quelle individualistiche e chiuse dello scienziato nella torre. Il sapere scientifico infatti è nato e si è sviluppato come opera comunitaria. Il suo progredire non è affidato esclusivamente alle nuove scoperte fatte dai singoli ricercatori ma anche - e soprattutto - dal loro continuo confrontarsi con un corpus preesistente di conoscenze. Ne è una prova la preparazione teorica e pratica che viene tradizionalmente impartita a ogni giovane scienziato. Scopo precipuo è metterlo al corrente dell'insieme delle conoscenze esistenti e di renderlo capace di proseguire l'opera con le sue nuove acquisizioni. Egli deve capire come siano state ottenute le informazioni, quali tipi di evidenza abbiano contribuito alla determinazione di definizioni, formule, costanti, sistemi e come possano mettere alla prova, o sfidare, opinioni passate e presenti.

Il giovane scienziato deve essere convinto della ragionevolezza di affidarsi ai risultati passati perché qualsiasi tipo di errore, eventualmente nascosto tra le pieghe di un'opinione accreditata, sarà prima o poi portato allo scoperto non attraverso una rivisitazione assidua e puntigliosa del passato, ma attraverso l'utilizzazione dei risultati passati come premessa per ulteriori indagini. È così che le nuove conoscenze si aggiungono criticamente alle vecchie avvalorandole o modificandole o, addirittura, mettendole in crisi per far emergere un nuovo corpus di saperi. La scienza non è un'impresa per isolati. È un'impresa conoscitiva collettiva.

Da ciò emergono una razionalità e un metodo scientifico che, lungi dall'essere causa di spersonalizzazione in coloro che si dedicano alla ricerca, sono anzi motivo di crescita della loro statura umana. Popper ha sintetizzato in tre termini le linee guida dell'operatività scientifica: fallibilità, discussione, approssimazione. Non può sfuggire la rilevanza etica, oltre che epistemologica, di questi tre principi. La fallibilità, infatti, fa riconoscere i propri errori, la discussione fa valutare onestamente le ragioni altrui, l'approssimazione consente di conoscere meno imperfettamente i problemi studiati. Perciò, ricerca come avvicinamento alla verità, riconoscimento dei propri errori e onestà intellettuale sono, insieme, valori morali, epistemologici ed euristici di grande significato (2).

La comunicazione nella scienza

In una costruzione così maestosa, la comunicazione e la discussione rivestono un'importanza straordinaria. Solo attraverso un'adeguata comunicazione infatti, i singoli tasselli di conoscenza possono essere vagliati e riuniti in un'unità di ordine superiore che sorpassa, inglobandoli, i contributi singoli. Questa insostituibile esigenza di comunicazione è testimoniata dal numero enorme dei periodici scientifici che fanno da collante al numero rilevante di studiosi dediti alla ricerca. Basti pensare che nel 1830 le riviste scientifiche nel mondo non superavano il centinaio; oggi il loro numero è di diverse decine di migliaia e il numero degli articoli scientifici in esse pubblicati oltrepassa, ogni anno, i tre milioni (3).

Il linguaggio utilizzato in questo fitto reticolato di scambi è quello specialistico, tipico delle conoscenze teoriche. Sarà il linguaggio matematico in quegli àmbiti in cui le realtà studiate sono, come si dice, “matematizzabili” oppure, laddove la matematizzazione fallisce, sarà un linguaggio all'apparenza più convenzionale i cui termini, però, hanno significati ristretti e assai ben definiti.

L'uso di tale linguaggio presenta aspetti positivi e negativi. Il carattere positivo più evidente sta nella sua validità universale che oltrepassa ogni barriera nazionale o culturale: il linguaggio della scienza mette in comunicazione l'intero pianeta. Il più evidente aspetto negativo è che, a causa della loro necessaria specializzazione e del loro collocarsi nell'àmbito della teoria, i linguaggi specialistici delle scienze non sono accessibili se non a gruppi ristretti di persone. La gente comune li trova per lo più incomprensibili, quando non addirittura repellenti. Ne segue che, per rendere edotto anche l'uomo della strada di ciò che la scienza fa, scopre, elabora è necessario un lavoro di divulgazione, di traduzione dal linguaggio della teoria al linguaggio di tutti i giorni.

È un'operazione, questa, alquanto impegnativa e oggettivamente difficile. Infatti, come per ogni traduttore che si rispetti, il divulgatore scientifico deve conoscere a fondo ambedue i linguaggi in modo da non incappare in errori, in semplificazioni indebite né indulgere a schematizzazioni banalizzanti. È necessario che il mondo della scienza si faccia carico con sempre maggior impegno della comunicazione divulgativa se desidera mantenere il contatto vitale con la società e non trasformarsi, con conseguenze disastrose, in un corpo separato.

Tanto la comunicazione specialistica che quella divulgativa sono tutt'altro che fatti eticamente neutri. Comunicazioni scientifiche che annunciano risultati mai realmente ottenuti o propongono una lettura ambigua dei risultati stessi, si stanno facendo sempre più frequenti. Evidentemente, se da un lato la loro messa in luce è una riprova della validità della struttura conoscitiva della scienza, capace di autodifendersi smascherando le falsificazioni, dall'altro è anche una dimostrazione del calo dell'esigenza professionale di veridicità e onestà a cui alcuni uomini di scienza vanno incontro.

L'impresa tecnoscientifica

Il ruolo e l'immagine della scienza sono oggi ben lontani dallo stereotipo della scienza “solitaria” tramandato dal positivismo, non solo perché è ormai chiaro che l'impresa scientifica comporta l'impegno solidale di più persone ma anche perché le differenze tra scienza di base e tecnologia sono andate via via sfumando fin quasi a scomparire. Le cause sono molteplici: l'utilizzo di strumentazioni sempre più sofisticate nella conduzione della ricerca, l'esigenza che i tempi che separano una nuova conoscenza dalle sue ricadute applicative siano i più brevi possibili, la crescente dipendenza della ricerca dal finanziamento privato, le pressioni per una finalizzazione della ricerca privilegiando le conoscenze suscettibili di applicazione immediata rispetto a quelle teoriche, ecc. Non è un caso che oggi si preferisca parlare di tecnoscienza piuttosto che di scienza e tecnologia come entità separate. Meglio sarebbe, forse, parlare di impresa tecnoscientifica.

La ricerca attuale, infatti, ha assunto i lineamenti di una macchina complessa, caratterizzata da tempi e modi compatibili con un'elevata produttività e da linguaggi sempre più specialistici che erigono barriere di incomprensione non solo tra scienziati e profani ma, all'interno della stessa scienza, tra le sue diverse branche. Il livello di competizione aumenta di giorno in giorno con un seguito di crescente specializzazione e una spiccata parcellizzazione del lavoro. I ricercatori, soprattutto i più giovani, devono evitare di dedicare troppo tempo ad approcci globali. L'addestramento specifico infatti costituisce una necessità impellente perché la produttività richiesta è alta e immediata. Esso quindi deve essere concentrato, fin dall'inizio della carriera, su quello che sarà il futuro campo di ricerca. Per questo le pubblicazioni riportano, in genere, risultati parcellari ed estremamente specifici. Ricercatori siffatti rischiano di trasformarsi in produttori di mattoni di un edificio di cui ignorano le caratteristiche d'insieme.

L'esigenza di risultati da pubblicare subito per accrescere la propria notorietà e attirare nuovi finanziamenti genera forme di spinta competizione tra gruppi e persone. Il mondo della scienza, che tradizionalmente attraeva personalità più proiettate al suo interno che all'esterno, più riflessive

e prudenti che interattive e manageriali, oggi richiede ai ricercatori una buona carica di aggressività e la capacità di competere su diversi livelli, non ultimo quello mediatico, e quella di organizzare e motivare un gruppo. Ciò sancisce una crescente separazione tra una minoranza di scienziati di spicco, spesso abili manager, e una maggioranza di esecutori dotati di bassa autonomia e scarsa visibilità.

In questa situazione fortemente competitiva, un ruolo non secondario è giocato dalla pubblicazione sui normali mezzi di comunicazione di quelle notizie scientifiche che più destano l'interesse del pubblico dei profani. La stessa rivista "Nature" si incarica di diffondere un'agenzia settimanale per divulgare la scoperta ritenuta più interessante. In tal modo i media sono sollecitati a parlare di un fatto scientifico che così acquista una audience planetaria. Sono, poi, frequentissime le notizie di nuove scoperte comunicate ai media dagli stessi autori prima che si sia aperto un serio confronto sulla stampa specialistica. Non vi è dubbio che questa nuova dimensione di scoop mediatico contribuisca a dare particolare notorietà a determinate scoperte; contribuisce però, anche, a far slittare il livello del confronto dal piano scientifico a quello della pubblica opinione con il rischio che le scoperte vengano caricate di significati estranei alle stesse intenzioni degli autori.

Nel complesso scenario di un'impresa tecnoscientifica profondamente frammentata e fortemente competitiva, anche la questione etica si fa di conseguenza più differenziata e si arricchisce di nuove sfaccettature. L'aspetto mediatico della tecnoscienza, ad esempio, non è di secondaria importanza dal punto di vista etico, come forse potrebbe apparire a prima vista. Una scienza mediatica, infatti, non solo assicura visibilità ai suoi responsabili ma ha anche conseguenze economiche non indifferenti. Può, ad esempio, far salire o scendere il valore dei titoli di una casa farmaceutica o di qualsiasi altra impresa coinvolta nel mercato scientifico-tecnologico. Uno scienziato può quindi essere tentato di anticipare una particolare scoperta o dare più enfasi ad alcuni risultati o presentare una ricerca in modo più o meno favorevole a seconda dei legami economici che lo coinvolgono. Ne deriva un vero e proprio conflitto di interessi la cui portata etica non può sfuggire (p. es. l'efficacia di un farmaco potrebbe venir sopravvalutata da un ricercatore legato finanziariamente all'industria che lo produce).

In aggiunta alle questioni etiche connesse al coinvolgimento degli scienziati nelle ricadute economiche delle loro attività, esistono altri problemi relativi alla tendenza ad anticipare e ingigantire il significato di una particolare scoperta prima che questa abbia raggiunto una dimensione definitiva. Ciò va a scapito della serietà della notizia e può generare sconcerto o speranze infondate.

Alla responsabilità personale del ricercatore nell'utilizzo degli oggetti e dei metodi di ricerca, alla sua responsabilità nei riguardi della comunità scientifica che richiede la veridicità nelle comunicazioni e l'attenzione alle osservazioni altrui, si aggiunge allora un nuovo livello di responsabilità legato a quelle strutture di interessi e di profitto che rendono possibile lo sviluppo dell'impresa tecnoscientifica e che chiamano in causa l'etica d'impresa o la giustizia sociale. I brevetti ne sono un eccellente esempio.

I brevetti

È nell'orizzonte allargato della tecnoscienza intesa come impresa industriale che il tema della brevettazione assume una particolare rilevanza e, soprattutto in questi ultimi tempi, una marcata problematicità sotto il profilo etico. La pratica di coprire con brevetto invenzioni significative si è affermata da tempo. Per brevetto si intende il diritto di chi ha prodotto l'invenzione di essere pagato da chi la usa. Almeno nella loro formulazione iniziale, i brevetti erano intesi sia come una giusta remunerazione delle cosiddette "opere di ingegno" che come vero e proprio stimolo alla ricerca di soluzioni nuove. Particolare diffusione e, di conseguenza, particolare elaborazione sotto il profilo giuridico ha avuto il tipo industriale di brevetto, tanto da venire considerato paradigmatico per ogni altra tipologia brevettuale.

Sono tre i tipi fondamentali di brevetto: quello sul procedimento (metodo di produzione), quello sul prodotto (oggetto della produzione) e quello sull'utilizzo. Ciò significa che chiunque si serva

del prodotto o del processo brevettati (entro un tempo in genere di venti anni a partire dalla concessione) deve pagare i diritti al detentore del brevetto.

Condizioni indispensabili perché un prodotto o un procedimento possano essere brevettati sono il carattere di novità e l'utilità per interessi generali. Un altro principio, ribadito dal diritto brevettuale industriale, è la brevettabilità di un'invenzione e non di una scoperta. Nella scoperta si trova qualcosa che era già esistente in natura (quindi il contributo inventivo è assente) mentre nell'invenzione il prodotto o il processo sono originali nel senso che non sarebbero esistiti senza l'intervento dell'uomo. Tale distinzione non è solo una questione di terminologia giuridica. Serve invece a evitare, attraverso l'esclusione dalla brevettabilità, che siano concessi monopoli su qualcosa di già esistente e che si affermino diritti protettivi tanto ampi da frenare lo sviluppo di interi settori dell'innovazione. In particolare, devono rimanere liberamente utilizzabili le conoscenze e i risultati della ricerca di base in quanto punti di partenza per nuove ricerche e applicazioni.

La situazione è profondamente cambiata in questi ultimi anni da quando è stata dichiarata la brevettabilità industriale degli organismi viventi geneticamente modificati. La spinta verso questo cambiamento legislativo è venuta da imprese attive nel campo dell'ingegneria genetica, un ramo della biologia applicata che punta alla modificazione artificiale del patrimonio genetico degli esseri viventi trasferendo parti di DNA da un organismo a un altro.

Un brevetto di questo tipo copre non solo i processi (il metodo di trasformazione) ma anche i prodotti (la pianta o l'animale trasformati). Ciò significa che colui che mette a punto i processi o isola i segmenti di DNA necessari alla trasformazione non solo ottiene il controllo di tutte le operazioni di quel tipo che verranno effettuate nel mondo, ma può anche rivendicare diritti su tutte le generazioni di piante e animali che nasceranno da quelli trasformati. Se poi si considera che meccanismi di mercato hanno concentrato in poche mani la detenzione dei brevetti riguardanti le sequenze di DNA e i processi necessari al loro uso, si comprende come coloro che sono fuori dal giro principale siano del tutto esclusi dai benefici di queste tecniche innovative.

Così, non avviene di rado che ricercatori, dopo aver isolato un gene interessante per i suoi possibili usi e averlo inserito in un organismo, trovino che lo stesso è già coperto da una serie di brevetti. Non avendo, allora, la possibilità di pagare tutte le royalties dovute, essi sono costretti a vendere il loro prodotto alle multinazionali del settore, che in tal modo diventano sempre più potenti. Questo stato di cose se è triste per gli studiosi occidentali, per quelli dei Paesi in via di sviluppo è addirittura tragico.

La situazione è ulteriormente peggiorata dall'accoglimento nelle legislazioni dei Paesi industrializzati del criterio che un gene, isolato dal resto della cellula e dell'organismo a cui appartiene, non è una scoperta, ma un'invenzione perché in quella forma purificata non esiste in natura. Recependo questo criterio, la Direttiva del Parlamento Europeo sulla brevettabilità recita: "Un materiale biologico ... può essere oggetto di invenzione anche se preesisteva allo stato naturale" (art. 3, comma 2) e ancora: "Anche una sequenza parziale di geni umani può costituire un'invenzione brevettabile" (art. 5, comma 2). La conseguenza è che il 20% dei 24.000 geni umani e il 50% dei geni tumorali sono attualmente coperti da uno o più brevetti (4).

La legislazione prevede, inoltre, che un brevetto ottenuto per un gene, o comunque per una sequenza di DNA, copra tutti i materiali in cui questo sia contenuto (Direttiva 44/98 del Parlamento Europeo). È così che la brevettabilità risulta estesa anche a interi organismi animali e vegetali così come esistono in natura con l'esclusione, almeno per ora, dell'uomo. Questo permette, di fatto, di brevettare qualsiasi animale o pianta a patto che siano comprovati la novità del prodotto e/o la sua utilità.

Tali derive dell'impresa tecnoscientifica portano con sé grappoli di problemi etici che coinvolgono non più solo i singoli ricercatori o la loro ristretta comunità ma la società civile nella sua accezione più ampia. Basti pensare, per esempio, alla cosiddetta biopirateria in campo agricolo e quasi esclusivamente a scapito dei Paesi in via di sviluppo, quando si brevettano piante o principi attivi vegetali per lo stesso utilizzo che ne veniva fatto da tempi immemorabili presso quegli stessi popoli. Si pensi per esempio ai brevetti relativi alle varietà di piante usate come medicinali o a

quelli relativi alle risorse genetiche delle varietà di interesse agronomico che hanno da sempre assicurato il raccolto alle piccole comunità agricole (5).

Conclusioni

La scienza di oggi è un'immensa impresa tecno-scientifica ma è anche un'impresa socio-culturale ed economico-finanziaria che sta trasformando la realtà planetaria. Se da un lato si presenta come una componente parziale del sistema culturale globale, dall'altro si avvia a essere un fattore determinante dei suoi sistemi di valori e dei suoi modi di vita.

Agli uomini di scienza è chiesta un'attenzione, una preparazione e una sensibilità profondamente rinnovate non solo per risolvere di volta in volta problemi inediti che inevitabilmente sorgono, ma per intervenire operativamente, indirizzando l'evoluzione stessa dell'impresa globale verso fini compatibili con la sopravvivenza e la crescita in dignità dell'umanità.

Carlo Cirotto
Ordinario di Citologia e Istologia,
Università di Perugia

- 1) Cfr.: B. Lonergan, *Insight: a Study of Human Understanding*, Toronto University Press, Toronto Buffalo London 1992; V. Danna, *Percorsi dell'intelligenza*, Effatà, Torino 2003.
- 2) G. Gismondi, *Scienza Coscienza Conoscenza. Saperi e cultura nel 2000*, Cittadella, Assisi 1999, p. 25.
- 3) A. Oliverio, *Dove ci porta la scienza*, Laterza, Roma Bari 2003, p. 77.
- 4) G. Stix, *I padroni della vita*, in *Le Scienze* 451 (2006), pp. 44-52.
- 5) M. Khor, *Proprietà intellettuale, biodiversità e sviluppo sostenibile*, Bald. Castoldi Dalai, Milano 2004.