

LA DIFFUSIONE DELLA MENTALITÀ SCIENTIFICA

CARLO BERNARDINI

Dipartimento di Fisica, Università di Roma, "la Sapienza"

1. Un problema senza fine

Il problema di una didattica delle scienze che arrivi a produrre una mentalità scientifica *diffusa* è vecchio: ammesso che *Homo sapiens sapiens* avesse già qualche predisposizione creata dalle sue necessità immediate, è da epoche storiche che sembra avere tutte le caratteristiche degli obiettivi irraggiungibili. È vero che ci sono occasionali ed eccezionali individui che arrivano, studiando, a livelli molto elevati di razionalità e competenza specialistica, ma si tratta generalmente di autodidatti (assecondati al più dai familiari) che hanno realizzato un itinerario formativo originale e a loro congeniale al quale la routine scolastica si sovrappone solo come «atto dovuto», passaggio inevitabile della crescita individuale (si va dal 'precoce' Fermi al 'ritardato' Einstein). Questi individui non fanno testo, è inutile occuparsene a scopo pedagogico: al più, possono eccitare qualche giovane spirito sognatore. Il problema è semmai quello della moltitudine di ragazzi che nelle scienze non trovano alcuna suggestione spronante. È a loro che si rivolge la disperata impresa di ogni insegnante di scienze responsabile.

Da quello che dico, appare forse evidente la mia propensione a suggerire una formazione degli insegnanti 'senza esclusione di colpi': bisogna provarle tutte. Mi sembra che l'occasione che mi viene qui offerta non sia da sprecare: perciò, dico subito che parlerò fuori dai denti. Lasciatemi dire alcune cose un po' estremiste:

1. il «pensiero mitologico», come lo chiama François Jacob¹, produce con facilità un *inprinting*: ha una risposta per ogni problema. La scientificità, chiaramente, non riesce a produrre *inprinting* con altrettanta facilità, anche se ci sono aneddoti che riguardano i genii. Possiamo competere? Questa osservazione spingerebbe a esplorare il terreno culturale che rende possibili questi *inprinting*, nella convinzione (ben nota a gesuiti, rabbini e imam) che il pensiero infantile sia completamente plasmabile, specie con paure e inquietudini.
2. Scrivere in modo elegante, godere della pittura o della musica colta, sono qualità apprezzate e riconosciute anche da chi, con rammarico, non le ha. Chi non pensa scientificamente, invece, non si sente 'analfabeta', meno che mai se ne vergogna. Possiamo competere? Questa osservazione si riferisce almeno al problema della 'godibilità', che nella didattica delle scienze non sembra minimamente coltivato.

3. Chi si esercita in una capacità fisica, uno sport, una abilità manuale, acquista un senso compiaciuto della propria “potenza”, spesso attraverso la competizione ma non di rado anche come percezione rassicurante del corpo. L’esercizio della mente non è altrettanto percepito come possibile qualità distintiva individuale. Possiamo competere? Questa osservazione si riferisce soprattutto al fatto che le rappresentazioni mentali scientificamente efficaci non sono sufficientemente possedute come capacità di elaborazione autonoma ma piuttosto come istruzioni per l’uso in speciali circostanze.

Per ora mi fermo a queste tre annotazioni, per bizzarre che possano apparire rispetto alla tradizionale problematicità della didattica delle scienze. Come ho già detto, l’impressione mia è che l’immane corpus pedagogico ruminato per secoli non abbia prodotto alcun risultato tangibile nella educazione scientifica di massa; anzi: i manuali scolastici disponibili sono le opere più tristi e pedanti che si possano concepire, non recuperabili con il metodo, che sciaguratamente alcuni autori adottano, di menzionare le «magnifiche sorti e progressive» delle scienze contemporanee. La verifica dell’apprendimento è affidata alla memorizzazione di definizioni o alla esecuzione di esercizi destinati a rilevare il possesso di nozioni contenute a brevissima distanza di pagine dall’enunciato. Nel contesto scolastico, le scienze appaiono come aspetti minori della formazione; soprattutto, come specialismi non obbligatori, non facenti parte di un patrimonio comune, non comunicanti con altri settori culturali.

Fermandomi qui con le critiche di fondo, vorrei fare alcune proposte disperate e certamente velleitarie. Comincio dagli insegnanti. Supponiamo che il dottor/la dottoressa X voglia dedicarsi all’insegnamento della fisica, o della matematica, o della biologia, o della chimica. Può darsi che, pur non avendo impostato la propria formazione a fini didattici, lo faccia perché ha saputo che ci sono posti disponibili nelle scuole, il che è nei suoi diritti; ciò non toglie che l’aspirazione debba essere corredata dal possesso di requisiti ‘moralì’ (perciò difficilmente definibili con precisione) come la «propensione a insegnare» e il «senso della propria competenza». Non è necessario che questi requisiti siano certificati, spesso una buona sensazione di averli è già un punto di inizio importante. Se i requisiti ci sono, oltre a indirizzarsi verso eventuali occasioni istituzionali di specializzazione e aggiornamento, l’aspirante farà bene a chiedersi:

1. che cosa so io della storia della mia disciplina?;
2. qual è l’epistemologia che accompagna la mia disciplina?;
3. quali sono le opere storiche e filosofiche più importanti per capire l’impatto culturale della mia disciplina?;
4. quali sono le opere divulgative più importanti per chiarire i concetti di base della mia disciplina?;
5. in che cosa ciò che dovrò insegnare si discosta dall’intuizione ingenua (senso comune)?

Naturalmente, questo auto-interrogatorio comporta uno sguardo intorno a sé per scoprire se la dotazione di testi e strumenti che si possiedono è adeguata. Generalmente, queste ricognizioni fruttano di più se fatte con colleghi che hanno lo stesso problema. L'aspirante insegnante, inoltre, farà bene a non polarizzarsi troppo sui metodi utili a insegnare a una sola fascia di età, riflettendo su ciò che è plausibile dall'età prescolare alla maggiore. Questo è un precetto a cui si sono spesso attenuti grandi pensatori come, per esempio, Bertrand Russell, che analizzava i meccanismi dell'apprendimento scientifico e filosofico², a partire da quello infantile dell'inferenza fisiologica per arrivare a quello adulto dell'induzione.

Peraltro, suggerisco, invece, di non perdere troppo tempo su opere strettamente pedagogiche che, spesso, rivelano una modesta conoscenza della realtà giovanile e scolastica. Sto cercando di sostenere, sulla scorta della mia esperienza personale corroborata da quella dei miei maestri e di amici e colleghi docenti, che un buon insegnante è un personaggio che ha o cerca una certa completezza culturale: spesso accade infatti che matematici, fisici, chimici e – un po' meno, forse – naturalisti e biologi, appaiano sgradevolmente monomaniaci, insistendo solo sul possesso del linguaggio specifico della loro disciplina, recisa da ogni contesto culturale. La collocazione in un contesto culturale ampio è invece indispensabile per creare curiosità e interesse.

Ripeto: le scienze contemporanee, da Galilei in poi, sono nate dal superamento del senso comune, delle intuizioni spontanee. È l'apprendimento dei risultati come prodotto finito che produce il fallimento della didattica; la gradualità dell'insegnamento è perciò strettamente finalizzata al produrre efficacemente la transizione dalle osservazioni ingenui all'interpretazione astratta. L'opera di Galilei ha questo in sé di colossale: testimonia uno sforzo senza precedenti di rendere la ragione più potente delle percezioni, mediante la costruzione di proposizioni ben fondate, nell'esperienza o in una logica verificabile. Ma quanti insegnanti hanno letto Galilei apprezzandone la potenza dialettica?

2. Proposte apparentemente spicciole

Prendo l'esempio della fisica, che mi è più familiare. Poi, proverò a generalizzare. Una espressione comune, tra fisici, è: *ordine di grandezza*. Dire che l'ordine di grandezza delle dimensioni di un essere umano è 1 metro vuol dire soltanto che è più grande di 10 centimetri e più piccolo di 10 metri. Certo, questo esempio può lasciare perplessi: a che serve mai? Ma quando si dice che certe cose avvengono su «scala umana» vuole dire che l'ordine di grandezza dello spazio su cui si sviluppano è quello, 1 metro. L'uso del fattore 10 per passare da un ordine di grandezza al successivo è del tutto convenzionale, legato alla scelta della numerazione decimale di cui siamo debitori alle dita delle mani. La fisica si 'spande', oggi, su circa 40 ordini di grandezza, dai 10^{-15} metri del mondo subnucleare ai 10^{25} metri dei 'confini' dell'universo: ma già qui c'è un problema; le «potenze di dieci» non sono nell'uso comune, pur essendo una invenzione banale, una notazione utile, una abbreviazione efficace. Come le avremmo chiamate, queste due

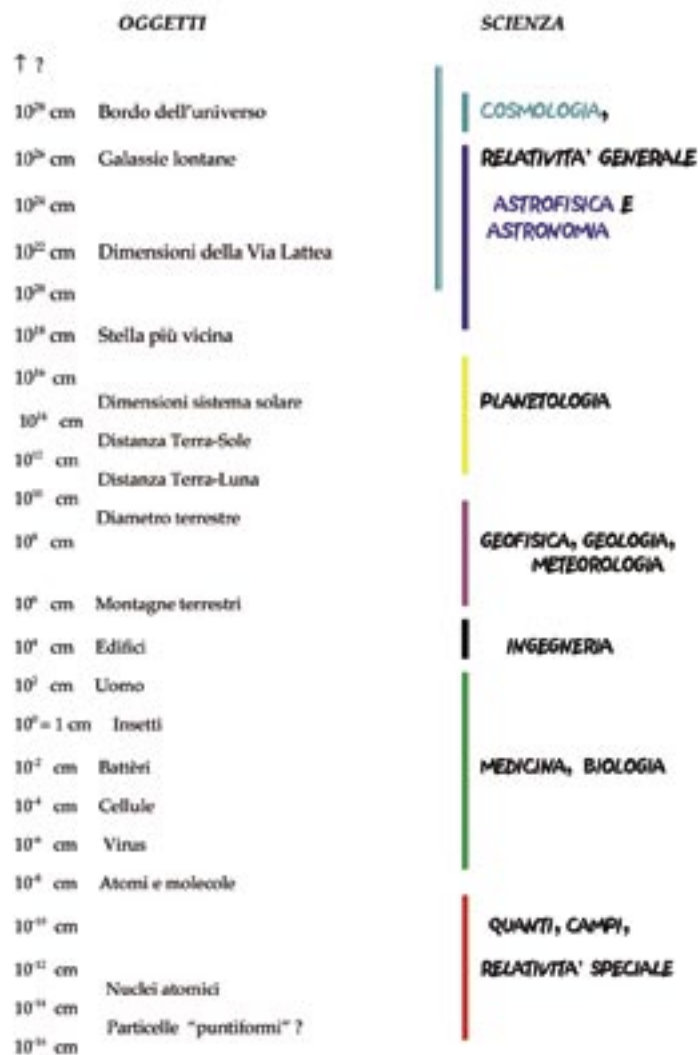
dimensioni estreme? Per ridicolo che sia, le scriverò qui perché non restino dubbi:

$10^{-15} = 0,000000000000001$, a parole: un milionesimo di miliardesimo

$10^{+25} = 10000000000000000000000000$, a parole: dieci milioni di miliardi di miliardi.

A nessuno sfuggirà la razionale economia delle potenze di dieci, comprensibili a colpo d'occhio – e siamo tornati ad Archimede!

A che età si può incominciare a usare gli ordini di grandezza e le potenze di dieci? Molto probabilmente a 10-12 anni. Una volta acquistata padronanza, non dovrebbe essere difficile disegnare una scala di lunghezze e un'altra di tempi lungo la quale annotare gli intervalli di cui si occupano le diverse 'fisiche'.



Si sale dalla fisica nucleare alla cosmologia con l'estrema varietà di mestieri che adoperano i vari settori della fisica: è una mappa che piace ai giovani. Certo, è una mappa «divulgativa», ma insegna e diverte molto di più del vetusto diagramma del moto uniformemente vario.

Con gli ordini di grandezza il «qualitativo» fa il suo ingresso in fisica. Ma come, la fisica non è una «scienza esatta»? Sì, certo, quando ne vale la pena. Se, in automobile, percorro 10 km in 7 minuti, qual è la mia velocità in km/h? 7 minuti sono 7 sessantesimi (7/60) di ora, dunque la velocità è $600/7$ km/h. Il ragazzo che è con me afferra la sua calcolatrice elettronica e mi dice trionfante: 85,714285714 km/h. Gli dico che 86 può bastare: arrotondo. Mi guarda perplesso: la 'macchinetta' ha dato nove decimali, perché sprecare un risultato avuto gratis? «Perché non corrisponde ad alcuna *verità*. Cioè, 85,714... non è *più vero* di 86; e nemmeno di 85...». Ma qui mi imbatto nel problema di che cosa è vero e che cosa è sbagliato; e siccome gli errori, nella tradizione didattica di ogni età scolare, si puniscono, meglio non rischiare: garantisce la 'macchinetta'. Ammetterete che siamo alla follia, a quelle forme della retorica giustificativa che permeano molta parte del pensiero adulto comune. Ebbene, se riuscirete a spiegare come e perché si arrotonda, anzi si deve arrotondare, farete un'opera di acculturazione che va molto al di là di queste storielle, peraltro veridiche e frequenti.

Il fatto che il linguaggio naturale della fisica sia la matematica (l'algebra e l'analisi) la rende automaticamente deterministica (quasi sinonimo di «esatta», nel discorso volgare). Pochissimi si rendono conto che, pur essendo intrisa di relazioni di causa ed effetto, la fisica che ci fa analizzare la realtà quotidiana è piena di elementi casuali. Se non altro perché le «cause» sono numerosissime, di importanza decrescente e con effetti imprevedibili. Per fare fisica, ne ignoriamo la gran parte: per esempio, i fenomeni dissipativi, gli attriti o le resistenze aerodinamiche. Personalmente, sono stufo di chi mi obietta che «Galilei aveva torto, perché un sasso e una piuma cadono con accelerazioni ben diverse»; ma poi penso che queste cose mettevano in difficoltà anche Aristotele, che per quel motivo fece un'altra fisica. Denigrare Aristotele è improponibile, visto che aveva molti altri meriti e si rischierebbe di sentirsi dire, oggi, che «dopotutto, la fisica è un dettaglio».

E allora? Pazienza, ci vuole pazienza. E la capacità di parlare con le parole giuste. Ecco, questo è al cuore delle intuizioni ingenuie: superare il senso comune significa anche lasciare Aristotele nell'antichità, come personaggio storico, ma senza ignorare che la gente anche oggi poco istruita (i nuovi 'Simplicio' galilæani) la pensa ancora come lui: la gente non sa come si fa ad «astrarre dal contesto, con buone argomentazioni, il fenomeno importante dalla miriade di concause occasionali e fuorvianti». Fare *congetture* è molto meno che fare teorie; però bisogna saperlo fare; e vale la pena di farlo: gli ordini di grandezza delle cause devono essere quelli giusti per ottenere gli effetti osservati. Si impara moltissimo, a farle: sono uno strumento didattico migliore degli esercizi. Ma c'è forse qualcuno che ci lavora con i suoi studenti?

Per valutare una congettura, bisogna conoscere un po' di calcolo delle probabilità. L'ignoranza dell'uso della probabilità è alla radice dei mali della didattica di tutte le scienze. Il determinismo fisico cui accennavo prima è spesso frutto della matematizzazione classica, modellata su traiettorie e diagrammi orari. Molti sistemi, però, compiono invisibilmente salti da uno 'stato' in cui si trovano a un altro, e questo

avviene con le leggi del caso. La didattica è forse condannata alla scala umana, dove impera il determinismo degli ingegneri costruttori di macchine? O può godersi un po' di fisica atomica o di cosmologia?

3. Scienza e società

La tradizionale didattica delle scienze è asettica. Le scienze sono insegnate come verità esterne al contesto sociale. Sicché, in quel contesto, esse si paleserebbero come regole arcane della realtà naturale, come il catalogo razionale dello spettacolo immutabile al quale assistiamo in ogni istante della nostra vita come spettatori anche se ne facciamo parte. Su questa presunta separatezza, che si vorrebbe conservare al livello pedagogico, si basano, purtroppo, le forme più diffuse di ripugnanza per il pensiero scientifico, il cosiddetto "antiscientismo viscerale". Fior di filosofi e sociologi alla moda – con vasto seguito di opinionisti – si fanno un vanto di questa ripugnanza³. Conosco, però, persino alcuni colleghi, peraltro specialisti colti, che idealizzano questa incompletezza della didattica trasformandola in un loro senso di colpa e finendo con l'attribuire al pensiero scientifico i mali della civiltà umana: tra le pratiche che aggiustano i problemi di coscienza, l'espiazione preventiva è molto diffusa.

L'obiezione che a costoro si fa più frequentemente, specie nelle contese politiche, da pare degli scienziati 'ortodossi' (che forse esagerano un po' nel modo di respingerli) è che «prima bisogna conoscere e poi trasferire al sociale»⁴, acquistando, per esempio, la capacità di dare valutazioni sensate del rapporto rischi/benefici nella produzione di certe tecnologie a elevato contenuto di scienza. Ma questa obiezione non ha molta fortuna e appare troppo rudimentale; l'antiscientismo⁵ ha buon gioco sulla pubblica opinione, fino al punto di rendere plausibile uno 'strumento' inconfutabile quanto paralizzante, il «principio di precauzione», una inattesa estrapolazione abusiva e un po' ridicola della causalità classica: «Se non si fa nulla, non accade nulla» (nel male ma – *omissis* – anche nel bene).

Comunque, questo insieme di problemi nati dallo sviluppo scientifico c'è e va affrontato già in sede scolastica. È difficilissimo dare suggerimenti, perché, in questo campo, le opinioni contano più dei fatti; perciò, diventa imperativo parlare di come si confrontano le opinioni con i fatti. L'esempio tipico di ciò che può portare a una diatriba irrisolvibile è il seguente: un certo farmaco può prevenire una malattia invalidante ma non letale che colpisce una persona ogni 100 nella popolazione, ma può essere letale per una persona su 10.000. È lecito somministrarlo? Di questi problemi se ne trovano a iosa: il principio di precauzione li risolve 'con l'accetta' escludendo l'impiego senza nemmeno sollevare il dubbio della ragionevolezza.

Ovviamente, una risposta assennata consiste nel decidere per l'uso ma, al tempo stesso, intensificare la ricerca scientifica sui motivi per cui è letale e sui rimedi per questo grave inconveniente; ma se i risultati tardano? Spesso, i dinieghi nascono dalla convinzione irrazionale che il caso sfortunato si riferisca con alta probabilità a se stessi; una convinzione che fa il paio con quella che, giocando a una lotteria, è molto probabile

essere proprio noi a vincere («contare sulla fortuna»). Ebbene, bisogna prendere il coraggio a due mani e portare nella didattica questi problemi e i dati conosciuti che permettono di analizzarli quantitativamente. I ragazzi potrebbero essere disponibili a riflettere: se un mago in televisione dà i numeri del lotto come «sicuri», perché non li gioca lui stesso? In questi casi, taluni rimproverano alla scienza di «uccidere le illusioni», dimenticando che le opportunità che essa ha offerto in pochi anni sono enormi, inclusa quella di vivere molto più a lungo: questo, appunto, è scritto nei rilevamenti statistici, che bisogna imparare a leggere.

Da qualche anno a questa parte, sono facilmente disponibili⁶ i dati mondiali su una infinità di eventi: dal mercato delle arachidi alla frequenza scolastica, dal numero di scarpe vendute in ciascun paese al numero di bambini nati nell'anno. Questi dati destano spesso una sana curiosità e conviene imparare a leggerli, a identificare le tendenze, a scoprire quali sono i punti deboli della civiltà (per esempio, le spese per gli armamenti, il tasso di delinquenza, l'indisponibilità di acqua in certe regioni del mondo, eccetera). A molti dei problemi che emergono si può dare una soluzione «scientifica», a patto di accompagnarla con una convergenza di risorse dei paesi ricchi e con regole di controllo sociale umanitarie: è qui che fatti e opinioni si possono mescolare proficuamente raggiungendo livelli elevati di razionalità. Ma bisogna saper valutare il famoso rapporto rischi/benefici: ce la faremo mai a convincere gli insegnanti di scienze a occuparsene seriamente? Ci sono alcuni «gioielli» sul mercato editoriale, che possono mettere sulla buona strada. Ne cito uno tra gli altri, scritto dal Nobel biochimico Max Perutz⁷.

Un problema serio è certamente quello della cattiva letteratura, che non vuol dire «letteratura illeggibile» ma «letteratura menzognera», difficile da distinguere nel mare della produzione editoriale priva di valutazione a priori. Dunque, chi insegna dovrebbe essere garantito, nelle sue scelte, da *referees*, valutatori accreditati, grazie ai quali acquistare anche capacità autonome di giudizio «verificabili». Terribilmente difficile. Il pensiero irrazionale è una caratteristica umana quasi inespugnabile, contrastarlo sembra quasi «privare gli individui di una libertà»: bisogna saperlo fare. In questo, un po' di storia e di epistemologia aiutano, purché si sappia scegliere. Posso solo dire quali sono i miei autori preferiti: Bertrand Russell e Eric Hobsbawm per la storia⁸, Richard von Mises per l'epistemologia⁹. Per una lista di quelli da evitare, rimando al libro di Bellone citato alla nota 2.

4. Piccoli (?) provvedimenti urgenti

Il mestiere di insegnante è uno dei più belli e soddisfacenti del mondo: una moltitudine di giovani che si ricordano con gratitudine del loro «maestro» è un «patrimonio sociale» inestimabile. Poche altre attività hanno un effetto di amplificazione così vasto: naturalmente, detto così, mostra anche l'altra faccia del problema, e cioè l'amplificazione del possibile effetto devastante di un cattivo maestro. Tutto ciò è così ovvio che non ha bisogno di commenti. Ma potrebbe ben essere che il pessimo impatto delle scienze fosse dovuto alla scarsa comunicativa dei docenti, combinata con la cattiva qualità del

materiale di supporto (manuali, laboratori, audiovisivi, ecc.).

La capacità di comunicare è, in parte, fascino personale, per un'altra parte, però, è qualcosa di simile al cosiddetto *matching*, un concetto che si usa per i circuiti elettrici per indicare la facilità con cui i segnali si trasmettono attraverso le «impedenze» di settori diversi del circuito. Il *matching* (in italiano potremmo renderlo con «adattamento») docente-allievi comprende, oltre l'attenzione generata dal fascino, la perspicuità dei messaggi trasmessi, la loro adeguatezza alla comprensione profonda. Per fare un esempio, il fascino può aiutare a trasmettere una metafora efficace ma non sufficiente a creare competenza. Forse, in questo, gli insegnamenti scientifici si differenziano da quelli umanistici, per i quali la metafora può essere, invece, sufficiente a formare rappresentazioni mentali efficaci e produttive.

Tenendo presenti questi problemi 'di sempre', penso che alcune pratiche scolastiche innovative potrebbero alleviarne gli effetti dannosi. Se le attuali figure di capi d'istituto, i presidi o dirigenti scolastici (secondo la mutevole nomenclatura), fossero sdoppiate in un direttore amministrativo e un 'organizzatore culturale', eventualmente elettivo e a tempo determinato, forse gli istituti potrebbero fornire agli insegnanti, sotto la guida di un responsabile di loro fiducia, occasioni di mettere in gioco la propria capacità didattica con l'antico ed eccellente strumento della conferenza periodica pubblica su argomenti di ricerca nella propria disciplina. Questo non riguarda specificamente le scienze ma è utile a far sì che ogni docente sia «valutato» anche dai propri colleghi. Una siffatta attività seminariale dovrebbe dare diritto all'eventuale attribuzione di periodici incentivi economici deliberati con voto a scrutinio segreto da un consiglio dell'istituto. Altre pratiche di «socializzazione didattica» presentano vantaggi non meno importanti: l'anno sabbatico a scopo di studio, per esempio, presso istituti di istruzione superiore (università e centri di ricerca); lo *stage* all'estero sulla base di accordi nella comunità europea o con altri paesi; la redazione e distribuzione a scuole affini di bollettini di valutazione del materiale didattico in uso.

Come è evidente, tutte queste innovazioni sono possibili solo in una rete di istituti pubblici, collegati da interessi pubblici e finanziati pubblicamente in modo adeguato. È da molti anni che sostengo queste possibilità senza ottenere alcun risultato: è naturale, sono gli stessi insegnanti che dovrebbero chiederne la realizzazione annoverandole tra i loro diritti: queste richieste, tra l'altro, avrebbero un impatto sulla pubblica opinione assai più positivo di quanto non lo abbiano le pur giustificatissime proteste sindacali sull'inadeguatezza degli stipendi. Solo con una tale «socializzazione didattica» l'insegnamento delle scienze potrebbe assolvere al suo compito di produrre effetti collettivi nella popolazione uscendo dalla trappola delle nozioni senz'anima in cui è caduto da molti decenni.

5. Motivi ideali, per concludere

Ci sono molti modi diversi per passare la propria vita, utilizzando le proprie forze e capacità per stabilirsi su buoni livelli di benessere. Le difficoltà incominciano quando

questi livelli producono conflitti, grandi o piccoli che siano. Sappiamo bene che tutta la storia dell'umanità è dominata da problemi di 'possesso' in cui la cosiddetta e banalissima «legge del più forte» spesso si afferma come elemento regolatore.

Dimostrare razionalmente la convenienza dell'altruismo per il benessere collettivo non è sinora riuscito con la dovuta efficacia, sicché questo pregevolissimo obiettivo è stato ottenuto talvolta con altri mezzi, spesso impropri, per esempio la religione, solo come autodifesa di una moltitudine di individui deboli e, spesso, sprovveduti, che si associano per fronteggiare i violenti. L'equilibrio è precario e generalmente non duraturo. Tra l'altro, anche i conflitti religiosi, non rari, si presentano spesso come guerre tra poveri facendo sì che si perdano per questo i vantaggi che si voleva ottenere con l'impegno spirituale. Gli interessi materiali, in altri termini, non muoiono mai e, anzi, finiscono con il prevalere. È possibile affermare in modo convincente la convenienza del comportamento altruista per la collettività umana? Forse non è possibile; ma invitare tutti noi e le generazioni future a tentare di dimostrarlo può essere di per sé un obiettivo estremamente pregevole. Questo è uno di quei casi in cui essere convinti che valga la pena di dimostrarlo è già quasi una dimostrazione: se non altro, un modo di sperimentarlo è proprio quello di una sorta di moratoria mondiale di ogni conflitto; ovementi funzionasse si tratterebbe soltanto di mantenere la tendenza consolidandola.

È evidente che per proporsi questi scenari è indispensabile fare ricorso a tutta la razionalità di cui siamo capaci. Che appaia un obiettivo utopico è fuori dubbio, ma non più di quello di raggiungere la stella più vicina o trovare il modo di produrre energia dall'acqua di mare. Possiamo limitare le ambizioni della scienza moderna a quelle che comportano la costruzione di macchine? Direi di no. Ci sono però molte scienze, lontane dalle cosiddette scienze «dure», che vanno in quella direzione; sono spaventosamente difficili e non hanno ancora avuto riconoscimenti scolastici. E però bisognerebbe spiegare sin dall'infanzia che sono importanti¹⁰.

Ma questi orizzonti implicano uno sviluppo culturale che sposta il baricentro dell'impegno dalla conoscenza della realtà naturale a quella della realtà umana. Se cadiamo nella trappola di discettare su che cosa è più importante, finiamo nuovamente in un ginepraio di opinioni da cui è molto difficile uscire. Dunque, una motivazione per così dire «teorica» per convincersi della capacità risolutiva di un comportamento altruista nel ginepraio dei conflitti attuali ha di per sé un valore inestimabile, purché si tratti veramente di una «dimostrazione», di una proposizione logica ben fondata.

Se posso esprimere un punto di vista ingenuo ma, forse, di una certa validità pratica, mi sembra che si possa fare il seguente paragone: il linguaggio è una abilità acquisita senza la quale la comunicazione non sarebbe possibile. La scienza linguistica si occupa degli aspetti «tecnici» del linguaggio e solo marginalmente dei contenuti per i quali lo si usa. Tuttavia, tutti i rapporti sociali sono possibili, nel bene e nel male, solo grazie allo sviluppo del linguaggio e alla forza argomentativa che esso può dare a qualunque tesi. Potrei dire che l'altruismo e la solidarietà sono il fondamento di una società senza conflitti; potrebbero perciò essere concepiti come uno strumento tecnico da impiegare

per azzerare la possibilità di conflitti. Insomma, come fondamento razionale della «sopravvivenza». Lo spirito giusto per parlare di queste cose potrebbe essere quello che aleggia in alcuni classici di grandi scienziati, come il Max Perutz citato alla nota 6 o il Freeman Dyson del celebre *Turbare l'universo*¹¹: non che altruismo e solidarietà siano esplicitamente illustrati in essi come chiavi risolutive della condizione umana, ma in quanto fortemente ispirati a una generalizzazione della mentalità scientifica a problemi che esulano dalle scienze classiche.

Insomma, c'è un enorme lavoro da fare. Bisogna incominciare a farlo, è un invito ai giovani. Per questo ho parlato di «problema senza fine». Forse, ci vorranno molti Galilei, molti Darwin e molti Einstein per superare decisamente il punto in cui siamo: ma non dubito che, alla fine, scienza e umanesimo, le due culture, saranno categorie preistoriche, alla radice di una sola cultura perfettamente razionale che farà piazza pulita delle innumerevoli sciocchezze di cui viviamo ancora oggi.

NOTE

¹ Cfr. [8].

² Cfr. [11].

³ Cfr. [2].

⁴ Potrei suggerire, con le parole di un insigne studioso hegeliano, Francesco Valentini, che anche Hegel sosteneva, con una famosa battuta, che «non si può imparare a nuotare prima di arrischiarsi in acqua», in [4].

⁵ Mi sembrano mirabili le considerazioni contenute nell'ultimo capitolo del libro di Gerald Holton, [7].

⁶ Cfr. per esempio [1].

⁷ Cfr. [9].

⁸ Cfr. [10] e [6].

⁹ Cfr. [12].

¹⁰ La teoria dei giochi meriterebbe più attenzione. Personalmente, sono propenso a seguire e incoraggiare lo studio di risultati come quelli di Cristina Bicchieri; per esempio, il recente [3].

¹¹ Cfr. [5].

BIBLIOGRAFIA

- [1] ADN KRONOS, *Il libro dei fatti*, Adnkronos Libri, Roma (annuale).
- [2] Bellone E., *La scienza negata*, Codice, Torino 2005.
- [3] Bicchieri C., *The Grammar of Society: the Nature and Dynamics of Social Norms*, Cambridge University Press, Cambridge 2006.
- [4] Ceci L. e Demofonti L. (a cura di), *Chiesa, laicità e vita civile. Studi in onore di Guido Verucci*, Carocci, Roma 2005.
- [5] Dyson F., *Turbare l'universo*, Boringhieri, Torino 1981.
- [6] Hobsbawm E., *Il secolo breve*, BUR Rizzoli, Milano 2004.
- [7] Holton G., *Le responsabilità della scienza*, Laterza, Bari 1993.
- [8] Jacob F., *Il gioco dei possibili*, Mondadori, Milano 1982.
- [9] Perutz M., *È necessaria la scienza?*, Garzanti, Milano 1989.
- [10] Russell B., *Storia delle idee del secolo XIX*, Einaudi, Torino 1950.
- [11] Russell B., *Sintesi filosofica*, La Nuova Italia, Firenze 1973.
- [12] von Mises R., *Manuale di critica scientifica e filosofica*, Longanesi, Milano 1950.