



Per Passione

Lucio Russo

La cultura
componibile

Dalla frammentazione
alla disgregazione del sapere

Liguori Editore

Per Passione 3
Collana diretta da Sergio Reyes

Lucio Russo

La cultura componibile

Dalla frammentazione alla disgregazione
del sapere

Liguori Editore

Questa opera è protetta dalla Legge sul diritto d'autore (Legge n. 633/1941: http://www.giustizia.it/cassazione/leggi/l633_41.html). Tutti i diritti, in particolare quelli relativi alla traduzione, alla citazione, alla riproduzione in qualsiasi forma, all'uso delle illustrazioni, delle tabelle e del materiale software a corredo, alla trasmissione radiofonica o televisiva, alla registrazione analogica o digitale, alla pubblicazione e diffusione attraverso la rete Internet sono riservati, anche nel caso di utilizzo parziale.

La riproduzione di questa opera, anche se parziale o in copia digitale, è ammessa solo ed esclusivamente nei limiti stabiliti dalla Legge ed è soggetta all'autorizzazione scritta dell'Editore.

La violazione delle norme comporta le sanzioni previste dalla legge.

Il regolamento per l'uso dei contenuti e dei servizi presenti sul sito della Casa Editrice Liguori è disponibile al seguente indirizzo:

http://www.liguori.it/politiche_contatti/default.asp?c=legal

L'utilizzo in questa pubblicazione di denominazioni generiche, nomi commerciali e marchi registrati, anche se non specificamente identificati, non implica che tali denominazioni o marchi non siano protetti dalle relative leggi o regolamenti.

Liguori Editore - I 80123 Napoli

<http://www.liguori.it/>

© 2008 by Liguori Editore, S.r.l.

Tutti i diritti sono riservati

Prima edizione italiana Giugno 2008

Russo, Lucio :

La cultura componibile. Dalla frammentazione alla disgregazione del sapere/Lucio Russo

Napoli : Liguori, 2008

ISBN-13 **978 - 88 - 207 - 4364 - 2**

1. Specialismo 2. Interdisciplinarietà I. Titolo

Aggiornamenti:

14 13 12 11 10 09 08 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

Indice

1. *Premessa*
3. Specialismo e ignoranza: due facce della stessa medaglia
7. Qualche aspetto dello specialismo
16. La cultura componibile
24. Le ragioni della crescita delle pubblicazioni accademiche
29. Qualche esperienza personale
38. Cultura popolare e scienze alternative
45. Altre esperienze personali
54. Interdisciplinarietà vera e falsa
61. Scienza (e cultura) antica e moderna
68. Ricerche sulla scienza antica
72. Esistono alternative allo specialismo attuale?
79. Specialismo e sapere enciclopedico

Non può nessuno vantarsi di essere perfetto in veruna umana disciplina, s'egli non è altresì perfetto in tutte le possibili discipline e cognizioni umane. Tanta è la forza e l'importanza de' rapporti che esistono fra le cose le più disparate, non conoscendo i quali, nessuna cosa si conosce perfettamente. Or siccome ciò che ho detto è impossibile all'individuo, perciò lo spirito umano non fa quegli immensi progressi che potrebbe fare. È però certo che se non perfettamente, almeno quanto è possibile, è realmente necessario di esser uomo enciclopedico, non per darsi a tutte le discipline e non perfezionarsi e distinguersi in nessuna, ma per esser quanto è possibile perfetto in una sola. In ciò l'opinione del tempo è ragionevole. Chi almeno nella superficie non è uomo enciclopedico, non può veramente considerarsi (e oggi non si considera) come gran letterato o insigne in veruna disciplina intellettuale.

Giacomo Leopardi (*Zibaldone* 1922)

Premessa

Quando ho ricevuto l'invito a scrivere per questa collana qualche riflessione sul mio lavoro ho provato molti motivi di esitazione. Oltre a dubitare di poter estrarre dalla mia esperienza riflessioni di qualche interesse per il lettore, ho dovuto chiedermi quale fosse stato in realtà il mio lavoro. Mi è capitato infatti più volte di cambiarlo, decidendo di occuparmi di argomenti che esulavano dal campo che mi era stato assegnato.

Un gioco di ragazzi praticato almeno dall'epoca dell'antica Grecia a quello della mia infanzia è quello che (almeno a Napoli) era detto “della settimana”, o anche “della campana”: si giocava all'aperto disegnando a terra col gesso una griglia nella quale si doveva poi saltellare con un piede solo stando attenti a cadere sempre nel quadratino giusto. Chi sbagliava ed usciva col piede dal suo riquadro era accusato di aver fatto “senga” e veniva eliminato. Mia moglie Paola più volte, quando vedeva che mi occupavo di argomenti estranei al settore che avrebbe dovuto essere il mio, mi metteva in guardia dicendomi: “attento, Lucio! Stai facendo di nuovo senga!”

Mi è capitato di occuparmi di fisica matematica quando ero borsista di fisica teorica; poi di fare lavori di calcolo di probabilità mentre insegnavo fisica generale e di storia della scienza quando avevo una cattedra di calcolo delle probabilità. Ma la cosa che stupì di più molti dei miei

colleghi fu un mio intervento nel dibattito sulla scuola italiana: non riuscivano a capire per quale strano motivo avessi mai potuto interessarmi a un argomento tanto lontano dal mio raggruppamento concorsuale. Volevo forse invadere il campo dei pedagogisti?

Riflettendo su queste esperienze, mi è venuto in mente che forse proprio l'apparente eterogeneità dei miei interessi poteva fornire il filo di una riflessione adatta alla collana "per passione". Siamo sicuri che la passione di un docente universitario debba rimanere per tutta la vita interna al raggruppamento disciplinare della propria cattedra?

Specialismo e ignoranza: due facce della stessa medaglia

È molto diffusa la falsa idea che ignoranza e specialismo siano tra loro opposti. Alle persone superficiali e ignoranti, prive di attendibilità, si opporrebbero gli “specialisti” di ogni possibile argomento e solo da questi si potrebbero ottenere pareri autorevoli perché scientificamente fondati.

In realtà i totali ignoranti e gli iperspecialisti rappresentano due elementi dello stesso quadro, caratterizzato dalla scomparsa di una cultura condivisa. Tale scomparsa implica da una parte che chi non è uno specialista di qualche infinitesima parte dello scibile possa essere solo un semianalfabeta e dall'altra che chi vuole evitare la totale ignoranza, non potendo più acculturarsi, non possa far altro che specializzarsi.

Come spesso accade (la storia politica dell'ultimo secolo ne fornisce abbondanza di esempi) le due possibilità presentate come opposte in realtà si sostengono a vicenda, eliminando le possibili alternative. In una civiltà con un minor grado di parcellizzazione del sapere, come è stata quella europea fino alla prima metà del XX secolo, erano presenti una classe media dotata di una cultura condivisa relativamente ampia e un sottile strato di intellettuali capaci sia di immergersi a fondo in questioni specialistiche, sia di riemergerne dando significato al proprio lavoro settoriale. Le due categorie potevano sussistere solo gra-

zie alla reciproca interazione. La cultura diffusa derivava infatti, più o meno direttamente, da quella prodotta dagli intellettuali, determinando la loro utilità sociale. Inoltre la capacità dell'antico specialista di guardare dall'esterno la propria specializzazione, ed eventualmente di attraversarne più d'una o anche di crearne, richiedeva certo grande capacità e impegno ma era resa possibile dalla circostanza imprescindibile che l'intellettuale, prima di divenire uno specialista, aveva acquisito precocemente gli strumenti culturali generali di base che condivideva con il gruppo molto più ampio di quelle che erano dette "persone colte".

Oggi si è invece diffusa l'idea che le conoscenze non siano altro che un enorme insieme incoerente, utilmente suddivisibile in una miriade di microsettori, e che sia sufficiente una pattuglia di specialisti per ciascuno di essi per assicurare il progresso dell'umanità, in assenza di una cultura condivisa che vada al di là di una rudimentale alfabetizzazione. La cultura, come le moderne cucine o i prodotti di una certa architettura, sarebbe cioè una mera struttura componibile, priva di organicità e di elementi fondanti, ottenibile assemblando elementi autonomi e tra loro indipendenti.

Spesso si ha l'impressione che questa struttura della conoscenza sia l'ultimo esito di quel processo antichissimo che, aumentando la divisione del lavoro, ha continuamente accresciuto le capacità collettive di risolvere problemi diminuendo allo stesso tempo con altrettanta continuità le capacità individuali.

La diminuzione della nostra forza muscolare iniziò già durante il lungo processo di ominazione, quando era però accompagnata da un accrescimento delle capacità mentali. Il sorgere di società complesse, basate sulla divisione del lavoro e sull'uso della scrittura permise un salto di qualità nello sviluppo intellettuale, ma, allo stesso tempo, dette inizio a un indebolimento di alcune particolari funzioni cerebrali. I libri e le biblioteche, in particolare, aumentando enormemente la memoria collettiva, iniziarono a indebolire quella individuale.

In epoca moderna l'aumento della divisione del lavoro si è accompagnato a una crescente meccanizzazione di funzioni un tempo svolte con intelligenza. Si tratta di un processo avvertibile non solo nel passaggio dall'artigianato alla produzione di massa ma anche, per fare un esempio che mi è familiare per ragioni professionali, nella mutazione dei procedimenti usati per risolvere problemi matematici di interesse applicativo: dall'antico uso di complessi metodi geometrici si è passati dapprima a metodi numerici basati sulla consultazione di tavole e poi, negli ultimi decenni, all'uso ripetitivo e meccanico di *software* specifico.

La tendenza sembra chiara e facilmente comprensibile: il crescere della popolazione, facendo sì che gli stessi problemi siano affrontati da un numero sempre crescente di individui, rende conveniente la preparazione di soluzioni preconfezionate sempre più standardizzate, che richiedono un impegno mentale sempre minore per essere efficacemente utilizzate. Si tratta di un processo

strettamente intrecciato con il progredire dello specialismo, anche perché solo gruppi omogenei di microspecialisti possono offrire uno sbocco di mercato a strumenti per risolvere problemi che non siano duttili, ma utili solo a svolgere una singola funzione, esattamente determinata, in modo ripetitivo, come è la maggior parte del *software* commerciale.

L'uso di *software* standardizzato tende ad alterare profondamente la qualità del lavoro di molte categorie di lavoratori, trasformando in esecutori passivi gli eredi di attività un tempo considerate concettuali. In molti casi il fenomeno è sotto gli occhi di tutti, ma probabilmente è meno diffusa la consapevolezza che esso si stia rapidamente estendendo alla gran massa di lavoratori dipendenti che, per un comune fenomeno di conservatorismo linguistico, sono ancora detti ricercatori.

Ci si può naturalmente chiedere se non esista un punto critico al di là del quale l'ulteriore diminuzione delle capacità intellettuali dei singoli non metta in crisi anche la possibilità di un efficiente lavoro collettivo. Ma c'è di più: vedremo che l'attuale proliferare della produzione intellettuale specialistica è andata ben al di là di quanto possa essere richiesto da un "fisiologico" sviluppo del processo di divisione del lavoro. Torneremo su questo aspetto del problema più avanti.

Qualche aspetto dello specialismo

Cercherò ora di chiarire con qualche esempio cosa intendo quando parlo dello specialismo, a mio parere eccessivo, dei nostri tempi. Recentemente ho letto un interessante libro sulla tratta degli schiavi¹ nel quale l'autore inizia sottolineando la ricchezza della letteratura sull'argomento, ma deprecando l'eccessiva settorializzazione delle ricerche. Ho così appreso che gli storici che decidono di occuparsi della tratta dall'Africa alle Americhe non si limitano a restringere le proprie ricerche a un ambito cronologico ben delimitato, ma si occupano esclusivamente dei trasporti di schiavi che, negli anni di loro competenza, avvenivano su una particolare rotta, evitando anche di leggere i lavori di chi studia una rotta diversa. Un libro che tratta, in generale, della storia della tratta degli schiavi (argomento che cinquant'anni fa poteva apparire un tema storiografico specifico, anche se certamente di grande rilievo) appare quindi oggi giustamente al suo autore l'esito di un titanico sforzo di interdisciplinarietà; non a caso l'opera è sottotitolata *Essai d'histoire globale*.

Per fare un altro esempio nell'ambito degli studi storici, consideriamo un personaggio che ha sempre attirato molto interesse: l'imperatore Federico II. Una volta stu-

¹ Olivier Pétre-Grenouilleau, *Les traites négrières. Essai d'histoire globale*, Gallimard, 2004.

diarne i vari aspetti dell'attività politica e culturale poteva apparire a uno storico un degno argomento di lavoro al quale dedicare un periodo della propria vita. Oggi l'Istituto dell'Enciclopedia Italiana, dovendo realizzare un'opera editoriale su Federico II, ha progettato e realizzato l'*Enciclopedia Federiciana*: si è cioè deciso che l'argomento è così vasto da poter essere trattato solo nell'ambito di un'enciclopedia che raccogliesse centinaia di contributi su singoli aspetti: uno degli autori si è occupato, per fare un esempio, esclusivamente dei rapporti di Federico II con la città di Pisa. Non credo sia un caso se negli stessi anni in cui si è passati dalle monografie alle enciclopedie su Federico II le conoscenze su di lui possedute dal cittadino medio si sono rarefatte fino ad azzerarsi.

Tra tutte le specializzazioni di cui sono venuto a conoscenza una che credo meriterebbe di essere più ampiamente conosciuta, perché riesce veramente a racchiudere in sé lo spirito della cultura dei nostri tempi, è la codicologia quantitativa. Anche tra gli studiosi specializzati nello studio di antichi codici si è diffusa negli ultimi decenni la tendenza ad affrontare le proprie ricerche con il supporto di metodi statistici quantitativi. Non è certo facile quantificare lo studio degli antichi manoscritti, ma alcuni ricercatori hanno avuto un'idea geniale, concentrando il proprio interesse sul settore del manoscritto che hanno identificato come il più facilmente inquadrabile in un preciso schema quantitativo, oggi ritenuto indispensabile perché un'indagine possa aspirare ad essere considerata veramente scientifica. Non è stato troppo difficile individuare

tale settore nel margine bianco delle antiche pagine: basta infatti misurarne l'ampiezza per ottenerne una descrizione allo stesso tempo completa e quantitativa. Chi immaginasse che l'ampiezza del margine possa essere rilevante per individuare il copista produttore del manoscritto o il laboratorio in cui ha lavorato o la datazione o qualsiasi altro elemento sbaglierebbe: poiché i manoscritti erano spesso rifilati l'informazione fornita dalla misura dell'ampiezza riguarda solo l'ultimo intervento. Ciò non ha impedito la nascita di una nuova disciplina, il cui oggetto è lo studio della parte non manoscritta degli antichi manoscritti.

Una delle conseguenze dello specialismo coniugato alla sua inseparabile compagna, la distruzione della cultura condivisa, è il malcelato disprezzo reciproco degli specialisti dei diversi settori. Si tratta, a ben vedere, di una conseguenza inevitabile: se ciascuna specializzazione si autogiustifica senza inserirsi in alcun quadro organico di conoscenze, perché mai i suoi cultori dovrebbero provare un qualsiasi interesse, sia pure superficiale, verso gli argomenti che le sono estranei? Per l'autentico specialista la propria specializzazione costituisce un orizzonte invalicabile non solo dal punto di vista conoscitivo, ma anche in senso etico, un po' come la patria di un tempo, all'esterno della quale vede solo nemici e avversari. Egli si considera particolarmente apprezzabile sul piano morale se, al di là dei propri interessi personali, si adopera "patriotticamente" con ogni mezzo (anche con la produzione scientifica) per moltiplicare cattedre, fondi e ricercatori della propria disciplina e per difenderne l'autonomia ed è sinceramente

convinto che la nobiltà di questi fini sia evidente e non richieda alcuna giustificazione.

Il disprezzo verso la cultura umanistica è diffuso tra i cultori delle scienze esatte. Piergiorgio Odifreddi, ad esempio, ha scritto:

... che si leggano pure nelle aule e nelle piazze i versi di Dante e Leopardi, per il piacere che l'aria smossa dalla voce di chi li declama dà all'orecchio di chi li ascolta².

Gli studiosi di materie umanistiche non solo ricambiano vantandosi della propria totale incapacità di capire la matematica, da loro considerata un insieme di tecniche prive di qualsiasi valore culturale, ma ostentano anche grande indifferenza verso i colleghi umanisti che si occupano di discipline diverse dalla propria.

Sono affascinato dalla storia e soprattutto dalla storia antica, perché sono convinto che i fenomeni storici più rilevanti per la comprensione del presente siano quelli di lungo o lunghissimo periodo. In particolare mi ha sempre attratto la civiltà dei Sumeri, che credo abbia costituito uno degli snodi importanti della storia umana. Leggendo libri sull'argomento ho però scoperto con meraviglia che non esistono storici di quella civiltà. Sembra infatti che gli studiosi che se ne occupano si dividano in due gruppi, archeologi e filologi, ciascuno dei quali è convinto che i metodi dell'altro siano largamente fuorvianti, mentre en-

² Piergiorgio Odifreddi, *Galileo, poeta della luna*, La Repubblica, 31/08/2006.

trambi si trovano d'accordo nel sentirsi metodologicamente lontani dalla storiografia. Un libro importante come quello di Mario Liverani, che dedica un migliaio di pagine alla storia pre-classica del Vicino Oriente³, appare quindi, sia al suo autore che ai suoi lettori, non un normale testo su un importante argomento di storia, ma un tentativo originale e coraggioso di sfuggire alla frantumazione delle conoscenze.

Tornando alla considerazione in cui gli scienziati tengono gli studi umanistici o storici, ricordo l'intervento di un illustre matematico a uno dei convegni organizzati a Venezia su "Matematica e cultura". Il matematico affermò che non riusciva a capire perché mai nelle scuole si dovrebbe studiare la civiltà classica: sarebbe stato preferibile, a suo parere, invece della letteratura latina e greca, insegnare la cultura degli Unni, che almeno avevano avuto il merito di spazzare via tutto quel vecchiume, aprendo le porte al nuovo. Quando riferii questo intervento a un altro collega matematico, ne ottenni il commento che si trattava sì di affermazioni assurde, ma che non lo meravigliavano affatto, poiché provenivano da uno studioso di geometria, ossia da un esponente di una categoria dalla quale, secondo il parere del mio interlocutore (che era un analista, termine che nel gergo dei matematici significa cultore di analisi matematica), ci si poteva aspettare di tutto.

³ Mario Liverani, *Antico Oriente. Storia, società, economia*, Laterza, 2004.

Avendo lavorato sia in dipartimenti di fisica che di matematica ero stato subito messo a parte della profonda convinzione dei fisici che i matematici siano degli stupidi formalisti, totalmente incapaci di cogliere gli aspetti sostanziali dei problemi, e anche della speculare opinione dei matematici, che reputano i fisici rozzi e superficiali. Avevo anche notato che l'accordo viene trovato nel giudizio sui biologi: ricordo ad esempio un fisico teorico napoletano che usava "zoologo" come insulto verso i colleghi che riteneva imbecilli. Mi è stato necessario qualche anno in più per rendermi conto che la disistima reciproca tra i vari gruppi di matematici non divideva solo i settori che avevo conosciuto dall'interno (fisica matematica e probabilità) da tutti gli altri, ma era un fenomeno del tutto generale.

Nella situazione appena descritta cosa si può insegnare nelle scuole? È evidente che in una società in cui le conoscenze saranno totalmente parcellizzate e la cultura condivisa da tutti gli specialisti si ridurrà più o meno alla capacità di leggere e scrivere potranno sopravvivere solo due tipi di scuole: una scuola di massa dequalificata, dove i ragazzi saranno intrattenuti senza ricevere alcuno strumento intellettuale superiore ai rudimenti dell'alfabetizzazione, e scuole di dottorato riservate alla riproduzione dei vari gruppi di specialisti. Non siamo ancora del tutto in questa situazione ma vi ci siamo avvicinati a grandi passi con la distruzione del vecchio liceo europeo e la trasformazione profonda dell'università. In Italia un'accelerazione del processo è stata ottenuta con l'introduzione del cosiddetto "3+2", con il conseguente drastico ridimensiona-

mento degli strumenti culturali di base e l'esplosione, su cui torneremo, del numero delle lauree "specialistiche".

Una biforcazione simile a quella scolastica è visibile nel campo editoriale. Una volta si pubblicavano libri scritti da intellettuali e letti da quelle che erano dette "persone colte". Libri come la *Storia della letteratura italiana* di Francesco De Sanctis (del 1870-1871) o ancora, sia pure in termini diversi, *La société féodale* di Marc Bloch (del 1949) facevano cultura direttamente, nel senso che, pur essendo il frutto di ricerche originali, modificavano direttamente gli strumenti culturali posseduti dai loro lettori, che rappresentavano una larga porzione del ceto colto. Nella prima metà del XX secolo accadeva più spesso che i risultati ottenuti, ad esempio, da storici o filologi influenzassero il quadro culturale generale in modo indiretto, grazie a un complesso sistema di distribuzione della cultura, formato dalle università, dai licei e dal mondo delle professioni, che metabolizzava le nuove acquisizioni con ricadute più o meno dirette su quella cultura condivisa che era, consapevolmente o meno, il vero obiettivo di ogni ricerca specialistica di carattere umanistico. Oggi la saggistica tende sempre più a concentrarsi in due categorie di prodotti. Da una parte vi sono i libri commerciali, venduti anche nei supermercati e scritti da personaggi mediatici in quantità industriale, che trattano argomenti di attualità politica o altri temi di interesse diffuso ad un livello di bassa divulgazione. Dall'altra vi sono le pubblicazioni accademiche, finanziate da enti pubblici, scritte per consentire la carriera accademica dell'autore e vendute solo a

qualche biblioteca. Si tratta di saggi specialistici letti solo da chi, dovendo scrivere saggi analoghi, non può omettere di citarli se vuole evitare spiacevoli ritorsioni. Le due categorie di saggi, proprio come le due categorie di scuole, sono solo apparentemente in contrapposizione: in realtà si legittimano a vicenda e sono egualmente ininfluenti dal punto di vista culturale.

Tra gli intellettuali del XIX secolo che hanno più contribuito a cambiare la nostra visione del mondo un posto di rilievo va indubbiamente riservato a Charles Darwin. Non era certo un uomo che rifuggiva dalle ricerche specialistiche: gli otto anni che dedicò allo studio sistematico dei cirripedi ne sono un esempio eloquente, anche se non l'unico. Le ricerche specifiche coesistevano però nel suo caso con interessi per problemi molto più generali, che motivavano il lavoro analitico e sfruttavano i suoi risultati. Gli scritti di Darwin scossero l'Europa colta dell'epoca, aprirono polemiche e finirono col modificare nel profondo non solo le scienze biologiche, ma anche le concezioni dell'uomo su se stesso. Oggi non solo abbiamo evidenze paleontologiche dell'evoluzione di una ricchezza che Darwin non avrebbe sperato, ma i progressi della biologia permettono di datare i punti di divergenza nell'albero filogenetico e di ricostruirlo in gran parte della sua complessità. Eppure nel paese che è all'avanguardia nel progresso di queste ricerche specialistiche un numero considerevole di stati ha vietato l'insegnamento nelle scuole non solo di questi progressi recenti, ma anche delle idee ottocentesche di Darwin. Evidentemente l'influenza

del pensiero scientifico è diminuita nell'ultimo secolo parallelamente allo sviluppo dei suoi singoli rami.

La cultura componibile

In molti settori la frammentazione delle conoscenze rischia di togliere del tutto il senso all'oggetto delle ricerche.

La cosa è particolarmente evidente nel caso di alcuni settori umanistici. La letteratura, in particolare, esiste per essere letta. L'esistenza di un pubblico di lettori può naturalmente motivare e dare significato a ricerche specialistiche, ad esempio di filologia o di storia della letteratura, il cui scopo ultimo è quello di essere metabolizzate permettendo di fornire ai lettori edizioni e commenti migliori, oltre che di far luce indirettamente su fenomeni non letterari. Ma in assenza di un pubblico di lettori e di qualsiasi altra ricaduta indiretta sulla cultura condivisa come mai si continuano a finanziare ricerche, ad esempio, sulla poesia occitanica o la lirica greca arcaica? Come mai non ha prevalso l'opinione che sia preferibile, senza naturalmente licenziare nessuno, riconvertire i relativi specialisti, facendo loro svolgere lavori socialmente utili?

Credo che la storia della scienza fornisca un altro esempio di una disciplina vanificata dallo specialismo. Si tratta infatti di studi inizialmente motivati dalla luce essenziale che possono dare sul metodo scientifico e su molti aspetti della storia materiale e culturale. Se però la storia della scienza non interessa più né le generiche "persone colte", delle quali si sono perse le tracce, né gli scienziati, né gli storici, a cosa possono mai servire le ricerche in

questo settore? Ma vi è di peggio: a ben vedere anche gli storici della scienza non se ne occupano, se non marginalmente, in quanto ciascuno di essi è interessato solo ad un suo piccolo settore: la storia della fisica, ad esempio, è considerata una disciplina ben distinta dalla storia della matematica: i cultori delle due discipline hanno diverse formazioni culturali e interagiscono poco tra loro. D'altra parte il confine tra fisica e matematica si è spostato nel corso della storia ed è stato ignorato da molti dei maggiori scienziati, che hanno scritto opere non incasellabili nell'uno o nell'altro scomparto: da Euclide a Archimede, da Eulero a Poincaré. Il risultato è spesso quello che settori importanti rimangono scoperti. Ad esempio, poiché Euclide è studiato dagli storici della matematica (o meglio: dai rarissimi storici della matematica antica), una sua opera importante come l'*Optica* finisce con il non interessare quasi nessuno.

Naturalmente la storia dell'astronomia, quella della chimica, della biologia e così via sono ancora altre discipline, considerate autonome, non interagenti tra loro e coltivate da persone con formazione culturale diversa e lontana. Ma non esistono solo storici di ciascuna delle singole discipline scientifiche; esiste anche un'ulteriore specializzazione, detta "storia della scienza", che è considerata diversa e quasi disgiunta da tutte le precedenti ed è coltivata da laureati in filosofia. Discutere di cosa sono specialisti i suoi cultori ci porterebbe lontano dal nostro discorso.

Lo specialismo in ambito strettamente scientifico, che a prima vista può sembrare più giustificabile, si è sviluppa-

to in modo analogo a quello degli studi umanistici o storici. Nella seconda metà del XX secolo anche il campo delle scienze esatte, tradizionalmente caratterizzato da continui flussi di idee al suo interno, si è ramificato in una miriade di settori poco interagenti tra loro. Molti settori della matematica sono cresciuti per autonome spinte interne, dimenticando i problemi relativi al mondo reale che li avevano inizialmente motivati. Molte discipline della fisica sperimentale, d'altra parte, hanno finito con il concentrarsi su problemi relativi agli sviluppi tecnologici di propria pertinenza, affrontandoli sulla base di modelli semiempirici e dei fondamenti teorici forniti dalla scienza del primo '900, rinunciando in larga misura alla tradizionale funzione di stimolo della matematica e della fisica teorica. Interi settori di quest'ultima, in modo simmetrico, hanno spezzato i tradizionali legami della fisica con i fenomeni riproducibili e le applicazioni tecnologiche, concentrandosi sui problemi dell'origine e del destino dell'universo e dell'intima struttura della realtà fisica. Si tratta naturalmente di temi che hanno sempre affascinato l'uomo, ma storicamente è stata proprio la creazione di una struttura concettuale unitaria, capace di affrontare questi problemi insieme ad altri che avevano motivazioni applicative, producendo allo stesso tempo previsioni verificabili di esperimenti riproducibili, che ha caratterizzato la scienza, distinguendola dalle speculazioni cosmologiche prescientifiche. Anche in questo caso ci si può legittimamente chiedere se la società continuerà a finanziare ricerche che perseguono generici fini conoscitivi a costi esorbitanti senza avere visibili ricadute

né sulla tecnologia né sulla cultura condivisa. I fini conoscitivi si combinano bene, naturalmente, con l'interesse della comunità dei ricercatori e con quello dei produttori della tecnologia impiegata, ma non è affatto sicuro che questa combinazione di interessi conoscitivi e materiali sia vincente a lungo termine. Due elementi fanno piuttosto pensare il contrario: l'implosione della gloriosa scuola scientifica russa (che evidentemente non è stata considerata utile dai nuovi detentori del potere) e l'abbandono da parte statunitense della corsa ai superacceleratori.

Una delle conseguenze più gravi, a mio parere, della suddivisione della cultura in comparti microscopici è lo smorzarsi del vero dibattito culturale. Una specializzazione minuscola, infatti, tende ad essere caratterizzata non solo da un oggetto limitato, ma anche da un particolare metodo di ricerca e quindi i suoi cultori tendono a formare una comunità omogenea, divisa certo al suo interno da fieri contrasti personali, ma non da polemiche tra scuole, come avveniva un tempo. Se ad esempio qualcuno volesse mettere in dubbio l'utilità degli studi codicologici concentrati sul margine vuoto dei manoscritti, si tratterebbe con ogni probabilità di uno studioso esterno al gruppo degli specialisti che producono pubblicazioni sull'argomento e per ciò stesso sarebbe considerato incompetente a pronunciarsi sulla questione. Se in un settore nasce un dibattito tra due teorie alternative la struttura della comunità scientifica favorisce la creazione di due distinte microdiscipline, ciascuna dotata di un proprio spazio accademico. In fisica teorica la teoria delle stringhe ha dominato incontrastata per decenni, prima di

entrare in una rapida e decisiva crisi. Il motivo è trasparente: i teorici delle stringhe, per definizione, avevano scelto di accettarla e gli altri, anch'essi per definizione, non avevano competenza per pronunziarsi sull'argomento. Una teoria che non ha mai previsto alcun fatto sperimentale ha potuto così tener campo incontrastata finché il suo fallimento non è divenuto così palese che qualcuno ha ritenuto conveniente gridare che il re era nudo.

L'omogeneità metodologica non riguarda solo questioni di massima: in molti casi il ricercatore che vuole far accettare il proprio lavoro alla comunità scientifica non solo deve seguire "protocolli" standard accettati, ma deve anche usare un determinato *software*, considerato strumento indispensabile per quel particolare tipo di ricerca. Il lavoro così svolto diviene naturalmente sempre più lontano dalla "ricerca" nel senso in cui questa parola era usata un tempo: si tratta piuttosto di un lavoro professionale, analogo ai tanti altri lavori un tempo concettuali ai quali abbiamo già accennato.

L'unanime omogeneità degli specialisti e l'assenza di dibattito culturale è in stretta relazione con due meccanismi ormai considerati caratteristica irrinunciabile dell'ambiente scientifico: l'anonimità dei giudizi per l'accesso alle riviste e le valutazioni automatiche basate sul numero di citazioni ricevute. Torneremo nel prossimo paragrafo sul secondo punto. Osserviamo solo che l'anonimità dei giudizi è fondata sull'idea che tutti gli specialisti siano tra loro intercambiabili e che il giudizio su un articolo scientifico possa essere "oggettivo", possa cioè riflettere non l'opinio-

ne di qualcuno che ne assume la responsabilità, ma quella della comunità scientifica nel suo insieme: ciò è ovviamente vero nel caso si tratti di identificare banali errori, ma negli altri casi riflette (e contribuisce a generare) la caratteristica omogeneità dell'attuale comunità scientifica, che non è stata sempre presente nel passato né è logicamente necessaria. L'ultimo punto è reso evidente dal fatto che è capitato spesso che il giudizio unanime della comunità si sia rapidamente mutato nel giudizio opposto: per fare un solo esempio i famosi esperimenti sulla fusione fredda di Fleischmann e Pons generarono prima una letteratura ospitata sulle principali riviste, che ne confermavano i risultati, per poi essere respinti nel campo delle "bufale" da una comunità altrettanto unanime (con l'eccezione di piccoli gruppi che sono stati respinti nel campo degli "alternativi", su cui torneremo).

Chi vuole intraprendere strade non ancora accettate dalla comunità in primo luogo ha difficoltà a pubblicare, scontrandosi con un muro omogeneo e anonimo. Se anche, come supponiamo per comodità di argomentazione, riuscisse nell'intento di inaugurare una scuola di pensiero alternativa sarebbe ovviamente poco citato, perché sarebbero ben rari i ricercatori che sceglierebbero di entrare in un gruppo minoritario, sapendo che il meccanismo quantitativo di valutazione, basato sul numero di citazioni, attribuirebbe ai loro risultati certamente un valore minimo. Il meccanismo per sua natura evidentemente si autoalimenta, generando automaticamente omogeneità. Un cambiamento di opinione è reso possibile solo da una tran-

sizione di fase che cambi contemporaneamente l'opinione di tutti gli specialisti. È ciò che avviene effettivamente con il rapido susseguirsi delle mode. Le qualità che vengono così selezionate sono la repentinità dell'informazione e la prontezza di riflessi che permettono di trovarsi sempre dalla parte maggioritaria.

Naturalmente anche nella situazione attuale esistono quadri generali di riferimento che sono indispensabile fondamento dei lavori settoriali, ma tali quadri esulano dalle microdiscipline alle quali si applicano (e che sono le sole legittimate ad esistere dalle istituzioni culturali). Essi non possono quindi essere sviluppati o modificati consapevolmente dai ricercatori nell'ambito del proprio lavoro istituzionale, ma possono solamente conservarsi per inerzia o essere inconsapevolmente assorbiti dalla cultura di massa, estranea all'accademia e divulgata dai media. Non bisogna infatti dimenticare che la differenza tra l'uomo comune, penosamente privo di strumenti culturali, e il ricercatore riguarda solo la specializzazione di quest'ultimo. Al di fuori di essa il ricercatore ridiviene anch'egli uno sprovvisto alla mercè dei media. Uno dei migliori libri sulla scienza che ho letto in epoca recente è *Doubt and Certainty* scritto (in collaborazione con un giornalista scientifico) dal fisico George Sudarshan⁴. L'interesse del libro è accresciuto dalla circostanza che l'autore, oltre ad essere un eminente fisico, è anche un profondo consoci-

⁴ Tony Rothman, George Sudarshan, *Doubt and Certainty*, Perseus Books, Reading Mass. 1998.

tore della cultura indiana, dalla quale proviene. Egli può quindi denunciare con piena conoscenza di causa l'irrazionalismo delle ideologie sincretistiche che, attingendo ad antiche tradizioni religiose orientali, si sono diffuse allo stesso modo nel pubblico sprovvisto e nella comunità dei fisici. Uno dei passi che ho trovato più interessanti del libro è quello in cui idee sul tempo espresse da alcuni cosmologi contemporanei sono confrontate con le riflessioni di Agostino di Ippona: un fisico colto come Sudarshan non ha difficoltà a riconoscere il maggiore spessore intellettuale delle seconde. Non vi è naturalmente nulla di cui stupirsi: oggi si diviene cosmologi senza avere studiato quasi mai nulla della storia del pensiero umano ed è ben difficile superare un passato che si ignora totalmente.

Le ragioni della crescita delle pubblicazioni accademiche

Le caratteristiche del lavoro intellettuale parcellizzato che abbiamo incontrato nel paragrafo precedente mostrano come non sia possibile spiegare il recente ritmo di sviluppo esponenziale dei suoi addetti, della loro produzione e del numero dei suoi settori nell'ambito dello schema classico di una sempre più efficiente divisione del lavoro.

Se infatti le ricerche umanistiche vengono svolte senza ricadute sulla cultura condivisa e quelle scientifiche di base sempre più in assenza di applicazioni utili, non si capisce quale sia l'utilità sociale dei rispettivi ricercatori e in che senso essi svolgano parte del lavoro necessario alla comunità. Esiste naturalmente un terzo settore della ricerca, quella tecnologica, direttamente finalizzata alla produzione, ma di essa (peraltro scarsamente rappresentata nel nostro paese) parleremo più avanti.

Nel caso delle ricerche scientifiche e umanistiche è chiaro che alla crescita della divisione del lavoro si è sovrapposto un fenomeno di diversa natura, di proliferazione autonoma del ceto dei ricercatori, guidata da pure logiche interne. Nei paesi sviluppati la produzione di beni materiali da tempo impegna solo una piccola parte della popolazione, mentre richiede un ampio ceto di consumatori. Vi è stato quindi lo spazio per lo sviluppo di una serie di nuove occupazioni la cui reale funzione economica è

la redistribuzione della ricchezza. Ad attività ormai divenute classiche, come quelle di organizzatore di cerimonie nuziali e di animatore di compleanni, si sono affiancate iniziative che possono apparire ancora fantasiose, come quella (che sembra abbia avuto successo negli Usa) dei consulenti di onomastica ai quali rivolgersi per farsi consigliare sul nome da dare ai figli. Non stupisce che abbiano potuto proliferare anche specialisti nella produzione di pubblicazioni su qualsiasi argomento.

Qualche decennio fa il numero delle pubblicazioni prodotte è divenuto però così alto che si è capito che volendo valutare i loro autori, ad esempio in occasione di concorsi universitari o di chiamate su cattedre, non era più possibile pretendere che qualcuno si sobbarcasse la fatica improba di leggerle. Allo stesso tempo si è diffusa l'opinione, fondata di per sé sul buon senso, che fosse poco sensato finanziare la produzione di pubblicazioni lette solo dal proprio autore. Qualcuno ha allora trovato genialmente il modo di risolvere entrambi i problemi con un colpo solo, soddisfacendo allo stesso tempo la diffusa domanda di valutazioni oggettive e quantitative. Si è deciso infatti di giudicare "oggettivamente" e automaticamente il valore dei lavori intellettuali contando semplicemente quante volte erano citati dai loro simili in un determinato arco di tempo. Questo sistema ha esonerato i potenziali valutatori dalla fatica di leggere e dall'ancora più faticoso compito di motivare il proprio giudizio, distribuendo il compito di leggere (o almeno di far finta di farlo) tra tutti gli autori di pubblicazioni nel settore. In questo modo si

è naturalmente provocata un'ulteriore impennata del ritmo della produzione, resa peraltro possibile dallo sviluppo tecnologico: il progressivo spostarsi delle pubblicazioni dal supporto cartaceo a quello elettronico ha infatti permesso di superare il problema, che altrimenti sarebbe stato insolubile, della limitatezza delle risorse forestali del pianeta.

Il sistema escogitato ha avuto il merito di eliminare equivoci individuando ufficialmente il fine del lavoro accademico nell'autoalimentazione del sistema. I finanziamenti alla ricerca vengono distribuiti con criteri apparentemente meritocratici (parlo qui della situazione vigente nei paesi avanzati; in Italia il sistema coesiste con la persistenza, in molti ambienti, e soprattutto nei settori dell'accademia che intersecano il mondo delle professioni, dei vecchi criteri puramente nepotistici o clientelari). Il merito viene però semplicemente misurato dalla quantità di consenso ottenuto nell'ambiente, analogamente a quanto accade con gli indici auditel o nel mondo della politica. Il sistema è giustificato dall'assunzione che il consenso ottenuto da uno studioso nell'ambiente dei suoi colleghi dipenda dalla qualità del suo lavoro intellettuale. Allo stesso modo si può presumere che il consenso elettorale ottenuto da un politico misuri la sua capacità di statista e la sua onestà di amministratore della cosa pubblica. In entrambi i casi il sistema finisce però spesso con il selezionare doti diverse, evidentemente più efficaci nel perseguire lo scopo. Si tratta evidentemente delle stesse doti utili nel procacciare fondi. A questo punto è divenuto possibile un passo ulteriore. Perché non misurare direttamente il successo dai finanziamenti ottenuti,

saltando il passo intermedio del conteggio delle pubblicazioni e delle citazioni? Anche perché è ben noto che tutti i fenomeni di crescita esponenziale conducono più o meno rapidamente a un punto di rottura oltre il quale la crescita si interrompe e le pubblicazioni accademiche, sia pure digitali e nonostante la possibilità, parzialmente esplorata, di automatizzarne la produzione, non possono sfuggire alla regola generale. Non stupisce quindi che leggendo i verbali delle commissioni esaminatrici dei concorsi universitari o quelli dei Consigli di Facoltà relativi a chiamate (entrambi disponibili in rete) sempre più spesso il merito dei candidati, dopo una premessa rituale sul loro valore scientifico, venga valutato direttamente e ufficialmente sulla base della quantità di finanziamenti ottenuti, che forniscono effettivamente l'elemento più concreto e attendibile sulla capacità di continuare a ottenerne in futuro.

Credo che un numero crescente di membri dell'ambiente accademico avverta qualche disagio. Tutto il sistema mostra infatti scricchiolii, dovuti soprattutto alla sproporzione tra il fine di ottenere finanziamenti e potere, lo strumento, costituito in buona sostanza da un meccanismo di raccolta del consenso analogo a quelli vigenti nei mondi (ormai largamente sovrapponibili) della politica e dello spettacolo, e la forma ereditata dal passato, che richiede la continua produzione di pubblicazioni in massima parte prive di qualsiasi influenza all'esterno del mondo accademico.

Il venir meno dei meccanismi attraverso i quali un tempo la società civile usava il lavoro degli intellettuali

genera frustrazione nei più avvertiti di loro e spinge gli accademici più ambiziosi a tentare il grande salto ricercando consenso e successo direttamente presso il pubblico generico, compito al quale sono peraltro in parte già preparati, visto che i sistemi utili allo scopo sono stati parzialmente importati nel mondo della ricerca. Nel passato è avvenuto più volte che competenze divenute inutili al fine per il quale erano state sviluppate siano state riciclate nel mondo dello spettacolo: ad esempio Buffalo Bill, quando non ebbe più né bisonti né indiani da sterminare, non trovò di meglio che organizzare un grande circo in cui esibirsi. Credo che sia per un fenomeno analogo se oggi, in particolare in Italia, paese sempre più privo di ricerca applicata e di tecnologia avanzata, nel quale vi sono ormai ben poche vere occasioni di lavoro per scienziati e tecnici di alto livello, vi sia una gara senza precedenti nell'organizzare festival della scienza e della matematica.

Qualche esperienza personale

Per dare maggiore concretezza al discorso iniziato può essere forse utile ripercorrere alcune delle esperienze di una persona come me, cioè di uno dei tanti che, essendo nato in Europa nella prima metà del XX secolo, era stato abituato da ragazzo a credere nella sostanziale unità della cultura e, forse per scarsa flessibilità, non è mai riuscito ad adeguarsi completamente alla nuova organizzazione del sapere.

Iscrivendomi all'università scelsi di studiare fisica. Non fu una scelta ovvia perché mi interessavano anche molte altre cose, ma tra tutti i problemi di cui avrei potuto occuparmi due mi si presentarono come particolarmente affascinanti: capire come è fatto il mondo e come fanno gli uomini a scoprirlo, ossia come si costruisce la scienza e con quale garanzia di validità. Il secondo problema era filosofico, ma proprio in quanto tale mi appariva affrontabile seriamente solo da chi conoscesse bene la scienza dall'interno. Volendo affrontare il cuore degli studi scientifici la scelta della fisica, nella visione ingenuamente riduzionista che avevo all'epoca, mi apparve praticamente obbligata: la biologia affrontava un oggetto certamente affascinante, ma mi sembrava una scienza condannata a rimanere ancora a lungo puramente descrittiva; che speranza vi era di giungere a una reale comprensione dei fenomeni vitali, se i fisici, che studiavano realtà enormemente più semplici

con strumenti intellettuali che mi apparivano tanto più raffinati, non avevano ancora capito perché esiste la materia e perché è quella che è? Quanto alla matematica, mi appariva solo un importante strumento di cui avrei dovuto impadronirmi per poter esercitare il mio mestiere di fisico. Con idee simili nella testa, diveniva anche ovvio quale sarebbe stato il settore della fisica nel quale avrei dovuto impegnarmi: la fisica delle particelle elementari. Una volta capita la struttura intima della realtà nascosta nelle particelle, mi sembrava che tutte le altre conoscenze sarebbero state deducibili a cascata, con un lavoro certo interessante, ma non veramente fondamentale. Tra i vari rami della fisica quello che mi appariva il meno affascinante di tutti era la meccanica statistica: per la verità non avevo pensato molto esplicitamente alla questione, ma credo che la mia idea implicita fosse quella che, una volta capiti enti e interazioni fondamentali, dedurne i comportamenti collettivi facendo delle statistiche dovesse essere un po' come fare dei censimenti: un lavoro tutt'altro che esaltante.

Oggi mi vergogno un po' nel rievocare la mia ingenuità di allora, ma erano ancora più o meno quelle che ho descritto le idee sulla scienza che avevo nel 1970, quando mi affacciai timidamente nel mondo della ricerca vincendo una borsa di studio in Fisica Teorica.

Negli anni immediatamente successivi il quadro mi si complicò notevolmente. All'epoca nel settore delle particelle vi erano teorie semifenomenologiche, ma ero stato convinto che, come i fotoni non erano altro che quanti del campo elettromagnetico, anche le altre particelle

avrebbero dovuto certamente essere spiegate, prima o poi, come quanti di opportuni campi. Se quindi volevo capire l'intima essenza della realtà dovevo affrontare un settore ancora più fondamentale di quello delle particelle, la Teoria dei Campi, che iniziai a studiare con voracità. Il problema, purtroppo, era che per capirla non conoscevo abbastanza matematica, soprattutto se, come mi sembrava ovvio dovessi fare, volevo impadronirmi delle teorie sviluppate con rigore. Finii così nell'immergermi nello studio di vari argomenti di matematica: in primo luogo analisi funzionale, ma anche molti altri settori che con l'analisi funzionale necessariamente interagivano. Si trattava comunque di studi strumentali al mio vero interesse, che rimaneva la fisica delle particelle.

Nel 1972 venni a conoscenza di lavori che misero in profonda crisi l'ingenua gerarchia delle conoscenze che mi ero costruito. Si era dimostrato che i problemi della Teoria dei Campi potevano essere trascritti in modo da divenire problemi di Meccanica Statistica. Scoprii così improvvisamente che quelli che avevo considerato i settori della fisica di interesse rispettivamente massimo e minimo in realtà coincidevano e che la loro coincidenza era un risultato matematico.

Le mie idee sulla struttura della scienza e sul rapporto tra matematica e fisica ne risultarono completamente sconvolte. Innanzitutto superai definitivamente l'ingenuo riduzionismo: capii che un eventuale ordine gerarchico tra le conoscenze poteva essere sostenuto solo a posteriori, sulla base dei risultati raggiunti e mai a priori, sulla base

di quelli sperati. Capii che l'interesse di una teoria dipende dalla potenza dei metodi sviluppati e non dall'obiettivo che si era inizialmente proposto. Anche il ruolo reciproco di fisica e matematica mi apparve sotto una luce completamente diversa. Mi sembrò che individuare un obiettivo affascinante, quale può essere la comprensione dell'intima struttura della materia, contasse poco rispetto all'elaborazione di strumenti intellettuali capaci di risolvere problemi lontani da quelli considerati inizialmente, come era reso evidente dalla circostanza che chi aveva creduto di risolvere problemi di meccanica statistica aveva risolto allo stesso tempo, senza saperlo, problemi di teoria dei campi. Inoltre mi sembrò evidente che se classi di problemi provenienti da due settori diversi della fisica potevano di fatto coincidere, ciò poteva dipendere solo dal fatto che in entrambi i casi si trattava in realtà di problemi di matematica.

Mi formai allora la convinzione che esistesse un'unica scienza, che può essere detta scienza esatta, all'interno della quale la distinzione tra fisica e matematica è mal definita e viene spesso attraversata. Il vero problema mi apparve la costruzione di modelli rigorosi della realtà e le attività di chi costruisce modelli non rigorosi, o addirittura contraddittori, e di chi persegue il rigore dimenticando qualsiasi motivazione proveniente dalla realtà mi apparvero entrambe insoddisfacenti. Il settore disciplinare che sembrava soddisfare meglio le mie aspirazioni in linea di principio era la fisica matematica. Ebbi però l'impressione che non si trattasse di una disciplina cui era riconosciuto il ruolo di fornire una sintesi tra fisica teorica e matematica,

ma piuttosto di un settore relativamente marginale, poco considerato sia dai fisici che dai matematici, i cui cultori, in particolare in Italia, si occupavano soprattutto di sviscerare questioni formali su argomenti di fisica troppo obsoleti per interessare ancora i fisici. C'era chi studiava ancora i giroscopi e chi coraggiosamente affrontava la relatività. Argomenti come la meccanica quantistica non avevano ancora suscitato l'interesse dei fisici matematici italiani.

Proprio in quegli anni la situazione stava però rapidamente cambiando. Quando mi resi conto dello sviluppo impetuoso che, nell'ambito della fisica matematica, stava avendo la Meccanica Statistica Rigorosa, che appariva connessa sia a problemi fondamentali e attuali di fisica teorica sia a questioni direttamente applicative, credetti di aver risolto tutti i miei problemi. Avevo trovato un argomento ricco di problemi insoluti, che ponevano sfide intellettuali eccitanti, che allo stesso tempo soddisfaceva le mie esigenze epistemologiche coniugando il rigore con l'interesse delle sue applicazioni. Quanto al contenuto specifico della meccanica statistica, capii che dedurre il comportamento collettivo di un enorme numero di elementi dalle proprietà dei singoli costituenti era un obiettivo affascinante e difficilissimo. Come dedurre l'attività di un cervello dalla descrizione del semplice meccanismo di funzionamento di un neurone? Anche il problema infinitamente più semplice di descrivere le transizioni di fase mi sembrò bellissimo: perché, ad esempio, le molecole d'acqua, al minimo variare di un parametro, possono trasformare completamente e improvvisamente il loro comportamento collettivo dando

luogo ad un cristallo di ghiaccio dove prima c'era un liquido? Il fatto che non esistesse una teoria matematicamente soddisfacente di un fenomeno come questo, noto da sempre, mi sembrò una lacuna ancora più grave dell'imperfetta comprensione del mondo delle particelle.

Lavorare in meccanica statistica mi dette molte soddisfazioni e mi fece conoscere persone eccezionali. Venni poi a sapere che molti dei fenomeni studiati in meccanica statistica si ponevano in modo essenzialmente analogo anche studiando semplicemente le configurazioni costituite da tanti oggetti non interagenti che possono presentarsi in due forme: ad esempio colorando a caso di colore bianco o rosso, ciascuno indipendentemente dagli altri, i quadretti di un enorme foglio quadrettato. Se ci si chiede quale deve essere la probabilità che un quadretto sia rosso perché si formi una grande macchia rossa connessa, si ottiene già un problema di difficile soluzione. Studiando fenomeni di questo tipo appena un po' più complessi ci si trovava a trattare strutture profondamente analoghe a quelle della meccanica statistica. L'aspetto che più mi affascinava in questo tipo di problemi (che stavano portando alla nascita della teoria matematica della percolazione) era il loro contribuire a dissolvere il confine tra matematica e fisica. Problemi tradizionalmente studiati da fisici nell'ambito della meccanica statistica, che si era creduto dipendessero dal tipo di interazione tra i costituenti elementari, si rivelavano di natura puramente matematica, per la precisione problemi di calcolo delle probabilità, anche se apparivano insolubili con i metodi classici di questa disciplina.

Mi sembrò anche particolarmente significativo che questi problemi non fossero stati immaginati da probabilisti, che anzi (con poche eccezioni, risalenti alla fine degli anni '50) si mostravano largamente disinteressati all'argomento, ma fossero stati posti inizialmente da ingegneri che studiavano il funzionamento di maschere antigas e avessero poi destato l'interesse di un consistente gruppo di fisici. Mi si confermò l'idea che i problemi posti dal mondo reale e non risolvibili nell'ambito delle teorie esistenti potessero essere uno stimolo essenziale per lo sviluppo di quella scienza unitaria che doveva condividere con la fisica l'interesse per il mondo reale e con la matematica il rigore dei risultati.

La circostanza che i problemi che mi avevano affascinato, nonostante la loro natura in linea di principio matematica, fossero studiati all'epoca quasi esclusivamente da fisici era dovuta certamente alle motivazioni applicative e al riconosciuto legame con la meccanica statistica, ma aveva naturalmente anche profonde conseguenze sui metodi impiegati, che erano in larga misura euristici o numerici. Si trattava in ogni caso di una circostanza per me fortunata, in quanto sembrava giustificare l'interesse di un giovane docente di fisica generale, quale ero all'epoca. Riuscii ad ottenere sull'argomento alcuni risultati rigorosi, con un duplice effetto. Ebbi l'occasione di inserirmi nell'ambiente della ricerca internazionale, ma, ad un certo punto, mi resi conto di avere varcato il confine tra fisica e matematica. I problemi sui quali avevo lavorato erano stati posti da fisici, ma una volta risolti furono classificati sotto l'etichetta del calcolo delle probabilità. Dovetti

quindi cambiare istituto (all'epoca non esistevano ancora i dipartimenti) e anche città.

Gli Stati Uniti offrivano ambienti di lavoro con molti ovvi vantaggi per un ricercatore, ma il periodo di lavoro che trascorsi a Princeton mi convinse che non ero fatto per quel mondo. Probabilmente se avessi capito in che direzione si sarebbe trasformata l'Italia la mia scelta sarebbe stata diversa, ma nel 1980 non riuscivo ad accettare alcune caratteristiche degli Usa e in primo luogo la violenza. Venni a conoscenza di fenomeni che non si erano ancora diffusi in Europa, come gli omicidi compiuti spingendo sconosciuti scelti a caso sotto i vagoni della metropolitana o iniettando nei dolci veleni che avrebbero ucciso l'ignoto acquirente, e ricordo l'angoscia che provai quando lessi dell'enorme numero di medici che aveva fatto domanda per concorrere all'ambita posizione di boia del New Jersey (all'epoca, essendosi introdotta l'esecuzione con iniezione letale, si era deciso che quello di boia fosse divenuto un lavoro adatto ai medici, con buona pace di Ippocrate e del suo giuramento). Ma non si trattava solo della violenza che leggevo nei giornali: fui forse ancora più colpito quando l'insegnante della scuola d'infanzia di mio figlio Mauro (che aveva quattro anni) mi comunicò con un certo allarme la sua impressione che Mauro dovesse avere qualche problema psicologico, giacché non pestava i compagni.

Un altro aspetto della società americana al quale non riuscivo ad abituarci era il crollo della cultura condivisa di cui abbiamo già parlato: uno dei tanti processi nei quali il sistema americano ci ha largamente anticipato. Uno

studente di Princeton mi parlò di un corso monografico di filosofia che aveva seguito, spiegandomi che era stato esaminato non ricordo più quale argomento nel pensiero di tre autori: Kant, Hegel e Smith. Quando gli chiesi chi fosse Smith si stupì. “Strano! – mi disse – Credevo che non conoscesse gli altri due. Smith abita proprio vicino a casa sua!”. Probabilmente i giovani non possono capire il perché, ma all’epoca risposte del genere non erano concepibili in Europa.

Tornai in Italia convinto di restarci e con l’ingenua illusione che finché avessimo conservato un liceo degno di questo nome avremmo potuto, se non altro, continuare a fornire qualche studente e qualche docente alle prestigiose scuole di dottorato americane.

Per molti anni ho continuato a credere che lavorare in un’università italiana, rispetto alla situazione presente in paesi più ricchi e più avanzati tecnologicamente come gli Usa, presentasse vari vantaggi, oltre alle evidenti limitazioni. Ad esempio il ritardo con cui in Italia si è affermato il controllo quantitativo della produttività scientifica ha certo permesso la sopravvivenza di docenti universitari fannulloni, ma ha anche consentito ad altri di lavorare senza assilli su problemi difficili, sui quali non ci si potevano attendere risultati immediati. Dopo tutto, a parità di impegno, diminuire il numero dei lavori prodotti certamente ne innalza la qualità, oltre a facilitare la vita dei colleghi.

Cultura popolare e scienze alternative

Lo specialismo che abbiamo già descritto provoca naturalmente un generale e comprensibile fenomeno di rigetto, poiché l'esigenza di un quadro culturale unitario e comunicabile è insopprimibile. Non stupisce quindi che la cultura componibile coesista, o per meglio dire generi essa stessa, vari surrogati della vecchia cultura unitaria. Ne esamineremo alcuni in questo paragrafo.

Consideriamo il caso della medicina. Lo sviluppo impetuoso delle sue ramificazioni mette oggi virtualmente a disposizione della collettività metodi diagnostici e terapeutici di una potenza senza precedenti. Purtroppo è sempre più raro trovare un medico capace di valutare la situazione di un malato indirizzandolo verso il giusto specialista o prescrivendogli gli opportuni esami diagnostici. Essendo scomparsi i vecchi medici di famiglia, non sostituiti dai medici di base, la maggioranza dei quali si limita ad adempiere funzioni burocratiche (soprattutto quella di firmare tutte le prescrizioni richieste), è il paziente il più delle volte a dover diagnosticare i propri malanni, magari aiutandosi con una Garzantina, come nel caso famoso testimoniato da Nanni Moretti. Anche il medico specialista, d'altra parte, conosce spesso poco dei metodi che usa. Gran parte dei metodi diagnostici più raffinati è infatti ormai basato su tecniche di natura fisica, chimica

e anche, sempre più, matematica (ha infatti un'importanza crescente l'elaborazione automatica di dati compiuta attraverso software sofisticati) che esulano completamente dal classico campo degli studi di medicina. Il medico specialista deve così spesso limitarsi a dedurre diagnosi da risultati ottenuti automaticamente attraverso esami basati su metodi che non conosce. Le associazioni tra diagnosi e terapie sono poi effettuate seguendo protocolli standard decisi a livello internazionale.

La situazione descritta ha due conseguenze: da una parte vi è la tendenza a limitare i danni controllando sempre più che i medici si attengano scrupolosamente ai protocolli prestabiliti, evitando pericolose scelte individuali (il che tende a rendere anche la loro professione omogenea ai lavori di cui abbiamo già parlato); dall'altra un numero crescente di pazienti sceglie di abbandonare la medicina scientifica occidentale, preferendole qualsiasi altra cosa: "medicina olistica", medicina tradizionale cinese, pranoterapia, "geni incompresi" scopritori di cure miracolose e in genere chiunque riesca a dare l'impressione di possedere una visione unitaria dei problemi della salute, un minimo di rispetto umano per il paziente e una capacità di decisione autonoma.

Nel basso medioevo la dottrina medica europea si basava su molte tradizioni empiriche e poche idee con pretese di generalità. Le principali erano la teoria di origine ipocratica dei quattro umori (bile gialla, bile nera, sangue e flegma), quella, basata sulla precedente, dei quattro temperamenti (flegmatico, sanguigno, bilioso e melancolico) e

l'esistenza di due coppie di opposti (caldo e freddo, umido e secco). Negli ultimi tre secoli la scienza si è sviluppata con un ritmo esponenziale, generando anche nel campo medico un corpo di conoscenze senza precedenti nella storia umana, ma il successo crescente delle cosiddette "medicine alternative", generato dai disagi ben comprensibili suscitati dalla direzione presa dalla medicina ufficiale, ha finito con il riproporre schemi concettuali non troppo dissimili da quelli dell'Europa medievale, come sono quelli della medicina tradizionale cinese. Anche la teoria classica dei quattro temperamenti ha riottenuto significativamente attenzione nel Novecento (prima ad opera di Rudolf Steiner e più recentemente nell'ambito di correnti della psicologia americana).

Un discorso analogo a quello appena accennato per la medicina può essere ripetuto per tutti gli altri settori della conoscenza: in ogni caso lo specialismo esasperato viene accompagnato da un'offerta di surrogati generalisti offerti al pubblico come succedaneo della vecchia cultura unitaria europea. Nel caso della storia, ad esempio, il proliferare di studi concentrati su dettagli degli infiniti segmenti oggi documentabili della storia umana si accompagna alla totale mancanza di cultura storica da parte dei normali cittadini, compresi quelli che hanno frequentato scuole di vario tipo per diciotto anni. Anche sulla cultura storica condivisa dai futuri possessori italiani di una laurea specifica è lecito qualche dubbio, visto che nel campo degli studi storici si è deciso di lasciare agli studenti la scelta tra ventiquattro diverse lauree specialistiche (ad esempio

si può conseguire una laurea specialistica in storia senza avere mai studiato né storia antica né storia medievale). Il bisogno dell'uomo di inquadrare la propria esperienza diretta in un ambito cronologico più ampio, che era ben presente anche nelle civiltà prive di scrittura, che si affidavano per questo a varie forme di cantastorie, non è d'altra parte venuto meno. È quindi naturale che l'assenza di reale cultura storica sia surrogata da varie forme di mitizzazione del passato: ad esempio dall'uso, nei film, di pochi stereotipi facilmente riconoscibili che ripropongono tre o quattro ambientazioni pseudo-storiche o, per chi ancora ama la lettura, prodotti come la fantarcheologia, la piramidologia, o altre ricostruzioni fantasiose di un passato in genere lontanissimo sia nello spazio che nel tempo.

Nel campo scientifico la crescente inavvicinabilità e settorializzazione della letteratura scientifica produce vari tipi di surrogati. In primo luogo vi è un numero crescente di persone che rifiutano del tutto la scienza, da loro qualificata con aggettivi come “occidentale”, “ufficiale” e “accademica”, preferendole prodotti culturali “alternativi”, tanto più graditi quanto più le civiltà che hanno loro dato origine appaiono esotiche, ossia lontane nel tempo e nello spazio: sono graditi astrologi e oracoli di vario tipo, ma se, come nel caso dei Ching, si dà l'impressione di offrire un prodotto dell'Estremo Oriente di più di cinquemila anni fa il successo è assicurato. Qualche leggenda mesopotamica è anche usata, ad esempio dagli ufologi (per averne un'idea si può cercare la voce “Oannes” con Google), ma in genere la Mesopotamia è oggi considerata troppo a Ovest

e le sue civiltà sono troppo ben documentate per poter favoleggiare su una loro antichità esorbitante.

Un fenomeno particolarmente interessante è il proliferare di prodotti che cercano di realizzare un sincretismo tra il fascino dell'antico pensiero orientale e elementi della scienza occidentale, considerati appetibili non per la loro razionalità ma per l'alone di mistero generato dalla loro incomprendibilità. La terminologia della divulgazione della meccanica quantistica fornisce da molto tempo una preziosa fonte cui attingere per questo tipo di operazioni, ma naturalmente si possono usare anche relatività, cosmologia e altri ingredienti. Negli Stati Uniti Deepak Chopra, ad esempio, ha costruito una fortuna con i suoi libri e i suoi Centri per il Benessere. Tra le tante sue idee ricordo solo quella di usare creme tachioniche (nelle quali sosteneva cioè di avere incluso particelle più veloci della luce) per ottenere un'inversione dello scorrere del tempo che avrebbe procurato, tra l'altro, il ringiovanimento della pelle. Chopra è eccezionale per il livello del successo ottenuto, ma i suoi imitatori sono schiere numerosissime. Tra i sostenitori di drastiche alternative alla scienza ufficiale non vi sono solo abili affaristi, ma anche persone di buona volontà animate da ottime intenzioni, molte delle quali condividono le preoccupazioni espresse nei paragrafi precedenti. Essi pensano di poter invertire la tendenza in atto alla frantumazione dello scibile e alla chiusura corporativa del mondo accademico con un parto geniale della propria fantasia. Ad esempio un ex insegnante di latino è convinto che i fisici da Newton in poi abbiano sbagliato

tutto, non accorgendosi che un'unica equazione da lui escogitata (per la precisione l'equazione di una spirale) può spiegare l'universo mondo: non solo la struttura del nucleo e la formazione delle galassie, ma anche, tra l'altro, la genesi dei tumori e i fenomeni di telepatia che è convinto di avere osservato tra le formiche⁵.

Un punto essenziale e solo apparentemente sorprendente è la contiguità che, al di là dell'ostentato disprezzo reciproco, accomuna i personaggi "alternativi" al mondo accademico: quando anni fa mi capitò di accennare alle teorie di Deepak Chopra parlando con un collega, professore di Fisica Teorica in una prestigiosa università italiana, scoprii che durante una sua permanenza negli Usa era divenuto un suo seguace: mi assicurò che io sottovalutavo Chopra perché ne avevo solo letto qualcosa, ma non avrei potuto mancare di apprezzarne il fascino e il carisma se avessi seguito i suoi programmi televisivi. Quanto all'unificatore della cosmologia con la telepatia mirmecologica, egli ha pubblicato e tenuto conferenze a cura di istituzioni molto vicine al mondo accademico.

Capita che membri della comunità scientifica, a volte anche di grande prestigio, decidano di assumere una posizione critica, ostinandosi, a ragione o a torto, a difendere teorie bocciate dalla maggioranza dei colleghi o rifiutando regole considerate irrinunciabili. Il risultato può essere

⁵ Renato Palmieri, *La fisica unigravitazionale e l'equazione cosmologica*, a cura dell'Istituto italiano per gli studi filosofici, Arte Tipografica Editrice, 2006.

l'espulsione o il volontario abbandono della comunità: a questo punto l'attrazione esercitata verso il dissidente dagli ambienti "alternativi", che offrono libertà di espressione e di critica a chiunque, può divenire irresistibile e può finire con l'accomunare negli stessi convegni o sugli stessi strumenti di comunicazione dilettanti allo sbaraglio e professionisti con un rispettabile passato scientifico. Queste osmosi permettono agli "alternativi" di esibire patenti di rispettabilità e agli accademici "ufficiali" di bollare i transfughi, accomunandoli ai tanti pseudoscienziati dilettanti.

In definitiva l'esistente galassia di "scienziati alternativi" di ogni sorta sembra aver trovato una forma di equilibrio con gli ambienti accademici ufficiali, svolgendo la duplice funzione di procurare al pubblico sprovvisto prodotti che la scienza ufficiale non è in grado di fornire e, allo stesso tempo, di compattare la comunità scientifica, offrendo agli eventuali critici la polpetta avvelenata di una valvola di sfogo che fornisce allo stesso tempo lo strumento per screditarli. In ultima analisi gli ambienti della "scienza alternativa" rendono ancora più difficile una critica seria ai metodi della scienza ufficiale, proprio come il proliferare delle "medicine alternative" non aiuta a superare i problemi della medicina scientifica, né la fantarcheologia aiuta a ricostruire una memoria storica condivisa. In ogni caso la struttura complessiva è resa stabile e inattaccabile dalla presenza di due distinti attrattori che, offrendo un'apparente libertà di scelta e svolgendo azioni complementari e convergenti, riescono a eliminare ogni elemento potenzialmente estraneo.

Altre esperienze personali

Anche dopo aver vinto un concorso che mi aveva reso ufficialmente un probabilista, continuai ad essere affascinato dalla meccanica statistica, anche perché ero convinto che si trattasse in realtà della stessa disciplina. Si trattava di un settore in grande sviluppo, con applicazioni che esulavano largamente dalle motivazioni iniziali. Un giorno credetti di capire improvvisamente il perché (o forse lo avevo imparato da qualcun altro: a volte sembrano proprie idee che si sono solo assimilate). Le difficoltà matematiche di molti problemi di meccanica statistica avevano spesso reso conveniente affiancare allo studio teorico quelle ricerche numeriche, di “matematica sperimentale”, che erano divenute possibili grazie agli sviluppi dell’informatica. Si cominciarono anche a costruire computer appositamente progettati per la soluzione di tali problemi: in particolare macchine che per simulare sistemi con molti componenti usavano molti registri di memoria e calcolo parallelo. Un po’ alla volta, credo senza che i ricercatori ne fossero inizialmente consapevoli, il rapporto tra l’aspetto meccanico-statistico e quello informatico-numerico di tali ricerche finì con l’invertirsi. Mentre inizialmente quello informatico era considerato uno strumento utile per risolvere problemi fisici, si finì per usare tecniche elaborate da meccanici statistici per risolvere problemi numerici e informatici. Algoritmi elaborati per trovare lo stato fonda-

mentale di un sistema di meccanica statistica (cioè quello di minima energia) furono usati per risolvere problemi di ottimizzazione di qualsiasi altra origine, ad esempio provenienti dall'economia. Le reti neurali, che erano state inizialmente concepite come modelli matematici di fenomeni neurologici, divennero strumenti utili per compiere operazioni come quella del riconoscimento automatico delle cifre scritte sugli assegni. Anche funzioni come la ripulitura delle immagini o la loro compressione erano ormai svolte con metodi di meccanica statistica. In definitiva lo studio di sistemi a molte componenti, che era stato iniziato per studiare sistemi fisici naturali, era divenuto uno strumento al servizio dei prodotti dell'ultima tecnologia informatica. Quando, diversi anni dopo, seppi che Jennifer Chayes, con la quale avevo collaborato su problemi di meccanica statistica e percolazione all'epoca della sua tesi di dottorato, era passata a dirigere la sezione ricerca di Microsoft la notizia non mi stupì affatto.

Gli sviluppi appena descritti ebbero su di me due conseguenze. La prima fu di carattere epistemologico e consistette nel completare il ribaltamento, iniziato già diversi anni prima, della mia posizione inizialmente ingenuamente riduzionista. Mi sembrò di avere assistito a un esempio di un fenomeno molto più generale. Mi convinsi che spesso, anche in passato, la tecnologia fosse stata il vero oggetto, spesso inconfessato, della scienza: non solo e non tanto per il desiderio di applicarne i risultati in modo economicamente fruttuoso, ma anche per un motivo molto più profondo: quello che la tecnologia di una

data epoca determina le possibili interazioni con la natura e quindi gli strumenti utilizzabili per esplorarla. Cos'era stato il meccanicismo del Settecento se non la proiezione della tecnologia dell'epoca sulla scienza della natura? La meccanica dell'età moderna aveva creduto di trasformare quella che nella civiltà greca era nata umilmente come la "tecnica della costruzione di macchine" in una descrizione globale dell'universo, ma le cose non erano cambiate troppo se si era finito col confrontare lo stesso Dio con un grandioso orologio.

Le considerazioni precedenti dettero un fondamento e una base razionale alla stanchezza che da tempo avevo cominciato ad avvertire per il mio lavoro di ricerca. Avevo cominciato a insinuarsi in me il dubbio che non si fosse trattato, come avevo creduto, di una piccola parte di un lavoro collettivo socialmente utile, ma solo di un episodio della proliferazione di un mondo che doveva crescere per la propria sopravvivenza. Contribuivano a questo atroce sospetto sia il diffondersi dei criteri di valutazione dei quali abbiamo già parlato, sia la crescita esponenziale delle pubblicazioni nei settori in cui avevo lavorato, che spesso affrontavano questioni alle quali non riuscivo ad appassionarmi. Problemi che mi erano apparsi al crocevia tra discipline diverse, che avevo affrontato credendo di partecipare ad un'affascinante opera collettiva di costruzione di una nuova scienza esatta unitaria, avevano generato nuove microdiscipline, caratterizzate da un bagaglio di complesse tecniche ad uso interno. Mi sembrò allora di capire che la mia fiducia di essere inserito in un ambito internazionale di ricerca fosse

illusoria. Forse io conoscevo solo il livello teorico e accademico della ricerca internazionale, che per propria natura tendeva ad avvolgersi su se stesso, ma avendo deciso di lavorare in un'area periferica come l'Italia mi erano stati sottratti gli stimoli che venivano dai problemi applicativi che altrove, anche se erano affrontati soprattutto in ambienti industriali coperti dal segreto, finivano con il contagiare indirettamente anche la ricerca universitaria. Notai che le interazioni tra ricerca teorica e applicazioni erano presenti, nel mio campo, non solo negli Stati Uniti, ma anche in Europa. Nei Paesi Bassi, ad esempio, un probabilista con il quale avevo collaborato era consulente dell'amministrazione e un altro si era trasferito dall'Università alla Philips.

Decisi che mi sarei occupato di matematica applicata e che se dovevo essere giudicato per la mia produttività era preferibile farlo sul serio, misurandola non con il numero degli articoli pubblicati e delle citazioni ricevute ma con il valore economico delle soluzioni trovate. Scelsi naturalmente di occuparmi di problemi nei quali si erano già dimostrati utili strumenti di cui ero esperto: problemi di ottimizzazione per i quali si usavano algoritmi di meccanica statistica e in particolare tecniche di ripulitura e riconoscimento di immagini.

Ebbi vari contatti con aziende, ma trovai quasi sempre la stessa situazione: erano tutte molto interessate a interagire con il mondo universitario, ma sempre al solo fine di ottenere fondi pubblici per la ricerca: la possibilità che qualcuno del mondo accademico potesse risolvere realmente un problema sembra che all'epoca (parlo natu-

ralmente di quell'epoca lontana) non si fosse mai affacciata alla mente di un dirigente di un'azienda italiana. Ad esempio entrai in un progetto triennale finalizzato alla produzione di un sistema di controllo del traffico ferroviario che si sarebbe dovuto offrire alle Ferrovie dello Stato, ma ne uscii dopo pochi mesi di lavoro. Al progetto partecipavano l'Università e il ramo italiano di una grande multinazionale, ma scoprii presto che la multinazionale non era affatto interessata ai ricavi che avrebbe potuto realizzare con la vendita del sistema. Vendere alle ferrovie un sistema efficiente avrebbe certo consentito larghi profitti, ma si trattava di un risultato aleatorio e soprattutto ottenibile solo dopo un triennio di lavoro: un arco di tempo ben al di là dell'orizzonte temporale dei dirigenti che conobbi. Il loro interesse era solamente quello di incassare rapidamente i fondi stanziati dal C.N.R.: per questo avevano bisogno di collaboratori appartenenti al mondo accademico, ma erano interessati esclusivamente a personaggi ben introdotti, in grado di garantire l'approvazione del progetto da parte dei colleghi del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Venni a sapere che l'Italia era l'unico paese europeo che non possedeva ancora un sistema automatico per l'archiviazione e il riconoscimento delle impronte digitali. Poiché costruire un modello statistico delle impronte mi sembrò un interessante campo di applicazione di tecniche di meccanica statistica a un problema biologico decisi di occuparmene. Ebbi la fortuna di trovare un giovane collaboratore eccezionalmente bravo e in un paio di anni riuscimmo a implementare un algoritmo efficiente

realizzando un programma che, dovendo riconoscere se un'impronta corrispondeva ad una di quelle presenti nell'archivio, poteva automaticamente restringere la ricerca a pochi casi. Nel frattempo ero stato nominato membro di un'apposita commissione costituita dal ministro dell'Interno ed ebbi per la prima volta la sensazione di compiere un lavoro concretamente utile.

Le delusioni cominciarono presto. Scoprii innanzitutto che la Polizia scientifica non voleva sapere come realizzare un sistema efficiente, ma intendeva acquistare un prodotto "chiavi in mano" da un'azienda che potesse garantirne anche la manutenzione. Sapevo che all'inizio del '900 era stato un funzionario italiano di polizia, Gasti, a studiare le impronte digitali ideando il sistema di classificazione che era stato adottato internazionalmente, ma da allora erano evidentemente cambiate molte cose. Mi spiegaronο anche che avrebbero bandito una gara d'appalto alla quale avrebbero potuto partecipare solo aziende con determinati requisiti, posseduti (come mi fecero sapere in modo più ufficioso) da due sole grandi aziende italiane. La maggiore delle due aziende decise di partecipare alla gara con il nostro sistema, ma sfortuna volle che stesse per scoppiare tangentopoli. L'alto dirigente che mi aveva contattato finì in galera, l'appalto fu ritirato e la polizia preferì acquistare un costosissimo sistema giapponese. Si trattava di un sistema che conoscevo bene, anche perché quando ero membro della commissione ministeriale un funzionario dell'azienda produttrice era venuto a trovarmi a casa chiedendomi di cosa potessi avere bisogno.

Dopo alcuni anni decisi di considerare conclusa la mia avventura nella matematica applicata. Probabilmente ero stato sfortunato nell'iniziarla proprio alla vigilia di tangentopoli. Oggi sarebbe forse tutto un altro discorso. Forse. Più probabilmente il mio tentativo di coniugare l'interesse scientifico con l'efficacia applicativa aveva incontrato ostacoli ancora oggi difficilmente superabili. In linea di principio la cosa era perfettamente ragionevole: era possibile, come in un caso particolare avevo verificato personalmente e in tanti altri avevo capito dalla letteratura, sviluppare metodi interessanti e allo stesso tempo efficaci per risolvere problemi concreti. In pratica vi erano due ordini di difficoltà.

In primo luogo vi erano i problemi legati alla particolare situazione italiana e allo scarso interesse per la ricerca applicata che, almeno all'epoca, sembravano avere nel nostro paese enti pubblici e aziende private. A questo proposito è usuale anche oggi lamentare il basso livello delle risorse destinate in Italia alla ricerca, confrontando la nostra percentuale del PIL investita nel settore con quella dei paesi più avanzati. La mia esperienza mi convinse che non fosse questo il problema più grave. Non sarebbe stato certo auspicabile aumentare l'erogazione di fondi pubblici destinati a essere ripartiti, senza risultati reali verificabili, tra ambienti accademici e aziende amiche. Se, come mi sembra probabile, il basso livello delle risorse investite in Italia nella ricerca applicata riflette la sua scarsa utilità economica bisognerebbe trovare il modo di aumentarne l'efficacia, evitando di usare l'etichetta della ricerca per

alimentare fenomeni di tutt'altra natura. L'effetto perverso dei continui trasferimenti di fondi statali al mezzogiorno dovrebbe avere insegnato che non basta la gravità di un problema reale e la volontà dichiarata di risolverlo per rendere utile il trasferimento di risorse pubbliche verso i soggetti che hanno meglio sviluppato la capacità di divenirne i destinatari.

Sono convinto che vi fossero però anche problemi di natura del tutto generale, che si sarebbero posti in qualsiasi paese del mondo. È vero che nei paesi economicamente e tecnologicamente più avanzati la ricerca applicata è molto più sviluppata che in Italia. Si tratta però soprattutto e sempre più di ricerca tecnologica, svolta all'interno di aziende e finalizzata all'acquisizione di brevetti immediatamente utilizzabili nella produzione. Mi sembra significativa a questo proposito la trasformazione della natura del brevetto: nati per proteggere il lavoro intellettuale garantendo i singoli ideatori di novità, oggi i brevetti sono quasi tutti proprietà di grandi gruppi industriali, che si difendono dalla concorrenza proteggendo i propri prodotti con un campo minato costituito da una miriade di brevetti che coprono tutti i dettagli produttivi immaginabili. Spesso l'attività svolta nell'ambito di un'azienda per migliorare uno specifico prodotto o per ottenerne uno leggermente diverso da quelli della concorrenza è presentata come ricerca applicata ma è difficilmente distinguibile dalla classica progettazione industriale.

Le opposte spinte della proliferazione autonoma delle pubblicazioni accademiche e del perseguimento immedia-

to del risultato economico nelle ricerche industriali, allargando la forbice tra ricerca di base e applicata, rendono probabilmente oggi molto difficile la coesistenza dei due piani nel lavoro della stessa persona. Diversi scienziati, anche nei settori che ho conosciuto, hanno sfruttato le proprie competenze in campo applicativo, ma nei casi che conosco lo hanno fatto lavorando per aziende (spesso da loro create o partecipate) e cambiando radicalmente mestiere.

Interdisciplinarietà vera e falsa

Il fiorire di pseudo-cultura “alternativa”, che fornisce sì quadri concettuali generali e unitari, ma, ahimè, di infimo livello concettuale e privi di qualsiasi efficacia operativa, non costituisce l'unica risposta al dilagare dello specialismo. Un altro tentativo di reazione, altrettanto inefficace, si esprime attraverso il proliferare di iniziative “interdisciplinari” sui diversi piani della didattica, delle iniziative culturali e della ricerca.

Queste iniziative sono certo motivate dalla constatazione dell'eccessiva frammentazione del sapere, ma in genere finiscono per avallarla ulteriormente, grazie a vari meccanismi. Sul piano della didattica, in particolare della scuola secondaria, la tendenza vincente alla distruzione della cultura condivisa ha finito con l'impadronirsi della parola d'ordine dell'interdisciplinarietà piegandola ai propri fini, usandola cioè per svalutare i contenuti delle singole discipline, sostituendoli con discorsi generici e vuoti. Quanto ai numerosi centri “interdisciplinari” generati da università e accademie, essi forniscono il più delle volte solo un'etichetta e un bilancio comune ad iniziative organizzate nell'ambito dei vari settori specialistici tra i quali sono di fatto suddivisi.

A livello della ricerca la pretesa di interdisciplinarietà assume spesso un aspetto più subdolo. Capitava spesso, e capita fortunatamente ancora, che qualche ricercatore

particolarmente lungimirante o fortunato si accorga che metodi sviluppati in un settore possano essere utili, o almeno possano essere presentati come tali, in un settore diverso, nel quale non sono mai stati applicati. Per fare un esempio a caso tra gli infiniti possibili, tempo fa qualcuno capì che metodi di meccanica statistica rigorosa potevano essere usati nell'analisi dei mercati finanziari. In un caso come questo qualcuno potrebbe sperare ingenuamente che la scoperta abbia l'effetto di accrescere l'osmosi tra i due settori, con un travaso di conoscenze nei due sensi. Il risultato è invece quasi sempre la nascita di una nuova specializzazione: nel caso considerato quella dell'analisi dei mercati finanziari con i metodi della meccanica statistica rigorosa. È chiaro che virtualmente ogni coppia di specializzazioni è in grado di procrearne una terza, riservata agli esperti nelle interazioni tra i due specialismi preesistenti ed è altrettanto chiaro che gli addetti a ciascuno di questi specialismi interstiziali si presenteranno come autori di ricerche interdisciplinari. Naturalmente può capitare (e il più delle volte capita) che una particolare coppia non produca alcun risultato significativo, ma abbiamo già visto che ciò non ostacola necessariamente la crescita accademica della nuova disciplina, in quanto i suoi addetti molto difficilmente lo ammetteranno e tutti gli altri sono considerati incompetenti a giudicare. Per fare anche in questo caso un solo esempio tra i tanti possibili, sospetto che gli specialisti in applicazioni delle equazioni differenziali ordinarie allo studio delle trame delle opere letterarie tragiche non abbiano ottenuto risultati di grande momento, ma

naturalmente, non controllando affatto l'abbondante produzione scientifica sull'argomento, non ho la competenza per trasformare il mio sospetto in un'opinione difendibile a livello accademico.

Un settore di apparente interdisciplinarietà che è stato particolarmente fiorente è quello costituito dalle tante iniziative che apparentano l'informatica alle discipline umanistiche. Ricordo ad esempio un progetto finalizzato del C.N.R. di carattere archeologico-informatico e un convegno filologico-informatico organizzato da una istituzione culturale di grande prestigio (concetto sul quale torneremo tra breve). I problemi affrontati erano nel primo caso la costituzione di un database archeologico e nel secondo alcuni dettagli tecnici relativi al formato digitale in cui riversare i testi costituiti dai filologi. A cavallo tra il XIX e il XX secolo la diffusione della macchina da scrivere non suggerì a nessuno l'idea di organizzare convegni o progetti interdisciplinari tra umanisti e dattilografi (o meccanici). Se oggi iniziative analoghe sono invece diffuse e largamente apprezzate lo si deve certo in parte alla complessità delle nuove tecnologie, ma in misura anche maggiore, temo, alla nuova qualità della ricerca scientifica, che ci ha assuefatto a considerare di pertinenza della "scienza" la soluzione di problemi tecnici di routine. Naturalmente esistono anche temi di ricerca sui quali la vera informatica può interagire fruttuosamente con altre discipline, anche umanistiche, ma questi casi, nei quali l'interdisciplinarietà richiesta è reale, sono molto più rari tra i temi dei convegni e dei programmi di ricerca.

Il concetto, usato più sopra, di prestigio delle istituzioni culturali merita una breve digressione. Tale prestigio, soprattutto nella nostra civiltà dell'immagine, costituisce un prezioso capitale che, come tutti i capitali, può essere accumulato o speso. L'accumulazione avviene grazie alla produzione intellettuale di persone che appartengono a una categoria nettamente diversa da quella degli operatori culturali specializzati nello spendere il prestigio accumulato in precedenza. Ai primi interessa ben poco lavorare per enti con un passato glorioso; preferiscono quelli che offrono buone condizioni di lavoro nel presente e nel futuro e spesso contribuiscono a crearli. I secondi sono invece inevitabilmente attratti dalle istituzioni con un'immagine vendibile e hanno sviluppato, grazie ad un meccanismo di selezione naturale, la capacità di egemonizzarle e gestirle ai propri fini. Questa situazione genera nelle istituzioni culturali cicli naturali che sarebbe facile descrivere con un preciso modello matematico (qualcuno potrebbe forse farne una nuova disciplina). Se in un arco di tempo, grazie alla prima categoria, il capitale di prestigio di un ente culturale cresce, con esso cresce anche la sua appetibilità agli occhi della seconda categoria, che finisce fatalmente con il subentrare alla prima nella gestione dell'istituzione. Parte così la seconda fase, nella quale il capitale di prestigio viene speso. Nel caso delle più famose università americane il passaggio dalla prima alla seconda fase è stato descritto forse per la prima volta da Bill Readings, che però non esamina il fenomeno in tutta la sua generalità, né scrive l'equazione differenziale che può compiutamente

descriversi⁶. La durata del ciclo è molto variabile: spesso si tratta di secoli, ma a volte può ridursi ad alcuni decenni. In ogni caso, poiché nella seconda fase del ciclo l'azione di vendita dell'immagine subisce un'accelerazione, è in genere allora che il "prestigio" dell'istituzione diviene familiare alla pubblica opinione.

È evidente che lo specialismo genera discipline poco comunicabili, sia nella scuola che nei media. Esso, accanto all'esigenza dell'interdisciplinarietà, suscita quindi anche quella della comunicazione della conoscenza. Lo stesso specialismo non ha però problemi nell'occupare lo spazio che così si viene a creare, dando origine a una moltitudine di microspecializzazioni interne alla comunicazione. In primo luogo, nel campo della didattica, sono sorte tutte le specializzazioni relative alle varie discipline. Si è deciso, ad esempio, che non debbano essere più i cultori di filosofia o di matematica ad occuparsi di come insegnare le proprie discipline, ma gli specialisti di didattica della filosofia e di didattica della matematica: specialisti che naturalmente, in base allo stesso processo di progressiva specializzazione, coltivando la propria competenza didattica, tenderanno a diminuire sempre più quella disciplinare. Il processo finora ha trovato un argine nel caso di conoscenze considerate indispensabili. Ad esempio attualmente i neurochirurghi insegnano ai futuri colleghi senza essere stati minimamente preparati a farlo da autorevoli cattedratici in didattica

⁶ Bill Readings, *The University in Ruins*, Harvard University Press, 1996.

della neurochirurgia. Se ciò, come sospetto, è dovuto alla necessità di formare professionisti preparati, si può dedurre qualche utile considerazione dalla opposta scelta effettuata in tanti altri casi.

Una diversa classe di specialisti si occupa di comunicare al pubblico i risultati scientifici e per formarli sono sorte un numero crescente di scuole nelle quali insegnano specialisti di didattica della comunicazione della scienza. Anni fa mi è capitato di tenere un corso ad aspiranti comunicatori scientifici. Si trattava di ragazzi già laureati: alcuni in fisica, altri in matematica, altri ancora in biologia e qualcuno in filosofia. Le conoscenze scientifiche condivise da tutti, che potevo considerare presupposte, erano assolutamente nulle, ma mi fu spiegato che la cosa non doveva preoccuparmi, poiché i giovani non si preparavano a diventare scienziati, ma solo comunicatori della scienza.

Una volta i musei scientifici erano allestiti con l'assistenza e la consulenza di scienziati, mentre dei musei archeologici si occupavano archeologi. Oggi queste competenze, considerate troppo generiche, sono state in larga misura accantonate: i due tipi di musei sono progettati e curati da due diverse sottospecie di specialisti in museologia. Naturalmente la competenza di un museologo, come quella di un organizzatore dei tanti "eventi" relativi alla comunicazione della scienza, viene valutata "oggettivamente" dalla sua capacità di attrarre il pubblico, mentre l'attendibilità o la qualità culturale dei contenuti trasmessi, non essendo né misurabile né dotata di potere trainante su

indici economicamente significativi, sfugge ai rilevamenti e non interessa più nessuno.

Scienza (e cultura) antica e moderna

La convinzione di vivere in un periodo di profonda crisi della scienza si rafforzò in seguito alle esperienze personali già descritte. Mi sembrò anche che si trattasse di un aspetto importante di una crisi culturale molto più generale della quale il moltiplicarsi degli specialismi e gli altri fenomeni accennati nei paragrafi precedenti non erano che alcuni aspetti.

Ricordo una conversazione con un illustre fisico, avvenuta poco dopo la caduta del muro di Berlino, sull'eventuale crisi della scienza. Mi confidò di essere anche lui molto preoccupato sul futuro della fisica, ma il suo principale motivo di allarme era la fine della guerra fredda, che rischiava di condurre ad una drastica diminuzione della spesa per gli armamenti. Temeva che questa deprecabile eventualità potesse avere ripercussioni negative sui finanziamenti alla ricerca nel suo settore. Udire questo genere di considerazioni rafforzava naturalmente le mie convinzioni, che si scontravano però con il mito, all'epoca ancora resistente, del progresso continuo e inarrestabile delle conoscenze scientifiche. La scienza mi era stata sempre presentata come l'unico aspetto della cultura umana che non aveva mai subito arretramenti. Ero stato così sfortunato da vivere proprio all'epoca della sua unica crisi? Questo genere di riflessioni acuì il mio interesse per la storia della scienza. Mentre fino ad allora i miei interessi

in questo settore si erano concentrati sul periodo aperto da Galileo (del quale ero stato un lettore entusiasta), capii che anche in questo caso, come in tanti altri, poteva essere essenziale la storia di lungo periodo. Quando lessi il trattato *Sui galleggianti* di Archimede tutte le mie convinzioni sulla storia delle conoscenze furono rimesse in discussione. Vi trovai una profondità di concetti e un livello di elaborazione matematica che non avevo sospettato; capii che Galileo, che aveva studiato con cura quell'opera, aveva potuto comprenderne solo la parte introduttiva. Mi resi conto che la scienza antica era stata ben più ricca di quanto avevo creduto fino ad allora e mi immersi nel suo studio. Potei farlo grazie a due circostanze, ambedue caratteristiche della particolare situazione del nostro paese. In primo luogo l'aver studiato la lingua greca da ragazzo mi diede la possibilità, dopo un periodo di studio impegnativo ma non irragionevole, di leggere le antiche opere in originale. Inoltre potei dedicare molto del mio tempo a un lavoro che aveva solo finalità conoscitive grazie alla scarsa efficienza dell'università italiana, che, controllando poco la produzione dei suoi docenti, permetteva ancora di effettuare ricerche non strettamente attinenti al proprio raggruppamento concorsuale.

Lo studio della scienza antica si rivelò sempre più affascinante via via che procedeva. Il naufragio dell'antica produzione scientifica, della quale sopravvive una piccola percentuale dei testi, rende essenziale esaminarne i relitti sparsi, ossia le citazioni e le allusioni presenti nelle opere letterarie, filosofiche o tecniche. Queste spesso si combina-

no permettendo la ricostruzione univoca di idee e teorie, proprio come l'esame di ruderi sparsi permette di individuare la pianta di un edificio o di una città. Questo lavoro è stato effettuato sistematicamente sin dal XIX secolo per tutti gli altri aspetti della civiltà classica ma non nel caso della scienza; non solo mancano totalmente raccolte tematiche di passi sulle varie teorie scientifiche, ma non abbiamo neppure edizioni di frammenti e testimonianze dei principali scienziati: nel caso di Ipparco, ad esempio, è stata pubblicata un'edizione dei frammenti geografici ma nessuno ha mai raccolto testimonianze e frammenti relativi alle opere astronomiche. Si tratta evidentemente di una conseguenza delle scarse interazioni tra cultura scientifica e umanistica. Gli studiosi in possesso degli strumenti filologici e scientifici necessari per compiere ricerche nel campo della scienza antica sono stati così poco numerosi che hanno potuto dedicarsi quasi esclusivamente all'analisi delle poche opere scientifiche antiche conservate.

Studiando la scienza ellenistica e le diverse fasi del suo recupero molti aspetti dei problemi accennati finora mi apparvero in una nuova luce. Innanzitutto mentre lo studio della storia della scienza concentrato sui pochi secoli che separano Galileo da Einstein sembra autorizzare la fiducia in un progresso continuo, il quadro cambia radicalmente se si guarda ai ventitré secoli trascorsi da Euclide a oggi: l'alternarsi di periodi di crescita impetuosa con crolli, stagnazioni e parziali recuperi restituisce alla storia della scienza tutta la sua complessità, rendendola analoga alla storia degli altri aspetti della cultura, e permette di

guardare anche alla crisi attuale come ad un fenomeno non imprevedibile né innaturale.

Anche il rapporto tra scienza e tecnologia appare sotto una luce completamente diversa se viene esaminato nel lungo periodo. Il mito che l'incontro tra scienza e tecnologia sia avvenuto per la prima volta all'inizio dell'età moderna rivela la sua natura alla luce dell'esame congiunto delle antiche opere e dei reperti archeologici, mostrandosi in larga misura il prodotto dello scarso interesse per la tecnologia nutrito da generazioni di archeologi. Ancora una volta si tratta di una conseguenza della organizzazione specialistica della conoscenza: se il passato viene indagato da studiosi con formazione e interessi relativi a una sola specializzazione, essi vi scopriranno inevitabilmente solo ciò che rientra nelle loro competenze. È questo un raro caso in cui la cultura contemporanea, che privilegia in ogni caso la tecnologia, incrementando anche l'interesse degli archeologi sui temi tecnologici, ha favorito negli ultimi decenni lo sviluppo di una visione meno unilaterale.

Un aspetto mi interessò particolarmente nell'antica scienza esatta: essa era stata sin dall'origine la scienza unitaria che avevo sempre desiderato. I Greci la chiamavano "matematica", ma comprendevano al suo interno discipline come l'astronomia, l'ottica e la meccanica. Non solo gli antichi teoremi di ottica, di geometria o di meccanica hanno una totale omogeneità metodologica, ma anche nelle singole proposizioni è spesso impossibile separare ciò che oggi è detto "fisica" da ciò che siamo abituati a chiamare "matematica", come è particolarmente chiaro

leggendo Archimede. Capii che la distinzione tra “matematica” e “fisica” è stato un prodotto della modernità che peraltro i più grandi scienziati hanno sempre evitato (la disciplina che i Greci dicevano “fisica” era un’altra cosa: coincideva con quella che in epoca moderna fu chiamata filosofia della natura).

Il rapporto tra scienza antica e moderna illustra bene la profonda influenza della civiltà classica sul pensiero occidentale. Mentre però il peso della tradizione classica nel campo filosofico o in quello letterario non è mai stato dimenticato, nel caso della scienza il tentativo, risalente alla cultura illuministica, di emanciparci dalla tradizione rimuovendo l’origine classica di molti dei concetti scientifici e inventando la contrapposizione, presente ancora nei nomi dei nostri licei, tra “classico” e “scientifico” è largamente riuscito. L’influenza del pensiero classico sugli scienziati moderni ha tuttavia continuato ad agire almeno fino alla prima metà del XX secolo attraverso vari canali, il più delle volte inavvertiti, il principale dei quali era assicurato dal peso della cultura classica negli studi liceali dei futuri scienziati.

La cultura classica, fornendo una base unitaria all’organizzazione del sapere, ha costituito a lungo un antidoto ai danni prodotti dall’eccessivo specialismo, che è esploso quando e dove essa è stata accantonata. Tale base unitaria non consisteva solo, e neppure principalmente, negli argomenti che oggi le sono normalmente associati, come la mitologia, la poesia epica, la tragedia o le arti figurative classiche, quanto soprattutto in una serie di strumenti

concettuali elaborati nel periodo ellenistico, la cui coerenza metodologica era assicurata dall'origine comune. Essi includevano il metodo dimostrativo della geometria euclidea, elementi di logica, l'analisi del periodo e la geografia matematica elementare. Semplificando il discorso si può dire che mentre le informazioni e gli strumenti concettuali a disposizione dell'umanità si sono moltiplicati negli ultimi secoli, quelli posseduti dai singoli individui sono oggi ben miseri in confronto a quelli di un antico greco colto. Non stupisce quindi che lo studio degli autori classici abbia costituito a lungo un argine al dilagare dello specialismo.

Tra i maggiori motivi di interesse dello studio della scienza antica vi sono le domande poste dal suo crollo. Perché è avvenuto? Fenomeni analoghi potrebbero ripetersi? Vi sono analogie con la situazione attuale? Una risposta alla prima domanda, quasi ovvia ma in ultima analisi insoddisfacente, consiste nell'attribuire la causa del crollo alla conquista romana dei regni ellenistici. È evidente che i Romani, con le guerre, le deportazioni di intellettuali, la dispersione delle biblioteche e la distruzione dei sistemi politici che avevano finanziato la ricerca hanno provocato una frattura nello sviluppo scientifico. Resta però la domanda: perché l'hanno fatto? Perché nell'arco di alcune generazioni hanno provato interesse al recupero della cultura greca negli ambiti letterario, storiografico, filosofico ma non in quello delle conoscenze scientifiche? Credo che una risposta possa venire dall'esame del rapporto tra scienza e tecnologia. Esse non sempre procedono con sincronia. Ad epoche nelle quali scoperte scientifiche

producono rapidamente applicazioni tecnologiche, possono subentrare tempi nei quali il capitale di conoscenze scientifiche accumulato è sufficiente per una sopravvivenza o anche uno sviluppo autonomo della tecnologia. Era probabilmente questo il caso all'epoca della conquista romana. I Romani erano certamente interessati almeno ad alcune delle tecnologie ellenistiche, ad esempio nei settori delle armi da getto e dei sistemi di sollevamento e di distribuzione dell'acqua, ma mentre queste tecnologie erano state sviluppate come applicazioni di conoscenze scientifiche, la loro conservazione non richiedeva scienziati, ma solo specialisti delle singole tecniche. In realtà anche la tecnologia, una volta avulsa dalla scienza che l'aveva generata, finì con l'avvitarsi in un processo di progressivo degrado, ma i dirigenti romani non furono in grado di prevederlo. La situazione attuale è ben diversa sotto molti e importanti aspetti, ma la forbice apertasi tra lo sviluppo della scienza teorica e quello tecnologico permette di intravedere anche qualche analogia.

In conclusione la storia della scienza antica mi avvinse per due ragioni: perché può far luce su molti aspetti importanti della crisi culturale in atto e anche perché, per poter essere affrontata, per il suo collocarsi in un punto d'incontro tra conoscenze storiche, filologiche e scientifiche, richiede il superamento dello specialismo caratteristico dei nostri tempi.

Ricerche sulla scienza antica

Negli anni in cui mi immersi nello studio della scienza antica mi resi conto che si trattava di un argomento al quale l'attuale parcellizzazione del sapere ha lasciato uno spazio minimo e marginale, essendo stato trascurato, nel Novecento, anche dalla grande maggioranza degli storici della scienza. Da Alexandre Koyré a Thomas Kuhn, gli autori che hanno influenzato più profondamente la nostra visione dello sviluppo scientifico hanno tratto le proprie tesi dallo studio della scienza moderna e contemporanea e mostrano nelle loro opere di aver dedicato ben poca attenzione all'antichità. Anche gli studiosi che si sono occupati di scienza antica con successo di pubblico, dando origine alle idee più diffuse sull'argomento, hanno il più delle volte trascurato l'esame delle vere opere scientifiche, basando il proprio lavoro sullo studio di esponenti dell'antica filosofia della natura, come nel caso di Samuel Sambursky. L'antica medicina ha attratto l'interesse di un numero relativamente considerevole di studiosi di estrazione filologica, ma lo studio dell'antica scienza esatta nel corso del XX secolo è stato confinato a un piccolo gruppo di specialisti dotati spesso di grandi competenze e acume (penso ad autori come Heiberg, Neugebauer, Knorr, ...) ma con una scarsa influenza sulla cultura esterna al proprio particolare settore.

Personalmente ero (e sono) convinto che un'esperienza di ricerca in fisica matematica permetta di cogliere

aspetti dell'antica scienza esatta che altrimenti potrebbero sfuggire, ma quando cominciai a pubblicare qualche risultato mi trovai ancora una volta nella posizione dell'outsider che osa scrivere impudentemente su argomenti esterni al proprio raggruppamento concorsuale. Trovai per la verità diverse persone prodighe di apprezzamenti lusinghieri, in particolare tra filologi classici e fisici, ma gli storici della matematica giudicarono in genere con severità il mio indebito sconfinamento.

Ad un certo punto mi sembrò che i vari risultati su argomenti particolari potessero combinarsi generando un quadro nuovo della scienza antica e dei suoi rapporti con la scienza moderna. Mi posi allora l'obiettivo di scrivere un libro sull'argomento che esponesse, oltre a tesi storiografiche, anche le ragioni che, a mio parere, le rendevano rilevanti nel dibattito culturale attuale.

Quando, diversi anni dopo, ebbi terminato di scrivere il mio libro, ebbi il problema di cosa farne. Lo proposi a diversi editori, ma la risposta fu sempre la stessa: l'avrebbero pubblicato volentieri se avessero avuto la garanzia che sarebbe stato adottato in corsi con qualche centinaia di studenti o se la pubblicazione fosse stata finanziata. Non potendo pretendere di finanziarla con i fondi di ricerca a me accessibili, che erano destinati ad altro scopo, lo sottoposi al filologo Bruno Gentili, che mi propose di pubblicarlo in una collana da lui diretta. Si trattava di un'autorevole collana, che avrebbe dato dignità accademica al mio lavoro, ma probabilmente lo avrebbe fatto conoscere solo tra i classicisti. Ebbi in omaggio un volume della collana che

conservo con cura. Era dedicato ai culti di Dioniso in Argolide ed era presentato come il risultato di un ventennio di studi sull'argomento. L'autore l'aveva iniziato come tesi di laurea con l'obiettivo iniziale di studiare i culti dionisiaci in tutto il Peloponneso, ma solo dopo aver deciso di restringere il proprio campo di ricerca alla sola Argolide aveva potuto completarlo in un ventennio di lavoro. La lettura del libro mi scoraggiò non poco. L'argomento da me affrontato, enormemente più vasto, e il breve tempo da me dedicato al lavoro (sette o otto anni scarsi) mi precludevano la conoscenza esaustiva della bibliografia secondaria esibita dal mio collega e temevo di apparire un dilettante al suo confronto. Incoraggiato da Gentili, decisi tuttavia di accettare la sua proposta. Poiché la collana pubblicava solo opere con un finanziamento pubblico feci domanda al comitato del C.N.R. per le scienze filologiche. Quando mi capitò di incontrare l'illustre filologo che presiedeva il comitato, in casa di amici comuni, gli chiesi se aveva letto il mio manoscritto e che impressione ne avesse avuto. Mi rispose che non aveva certo il tempo di leggere i manoscritti a lui sottoposti e mi comunicò di non avere accolto la mia domanda. Il motivo del rifiuto era semplice e del tutto indipendente dalla qualità del mio lavoro. Mi spiegò infatti che la mia domanda era stata appoggiata da Gentili, ma i fondi che si era deciso di destinare ai suoi protetti erano già stati spesi per iniziative precedenti. Commentò anche negativamente la nostra pretesa di sconfinamento. Capii solo allora che la lottizzazione, che ingenuamente avevo sempre considerato una prassi dei politici, era usata

allo stesso modo anche negli ambienti accademici e che almeno alcuni dei miei colleghi non avvertivano più alcun bisogno di nasconderla con finte motivazioni culturali. Sono ancora grato a quell'accademico; grazie al suo rifiuto il libro poté infatti raggiungere quel pubblico più vasto al quale speravo di destinarlo, attraverso la Feltrinelli⁷ e gli editori stranieri che lo hanno pubblicato in altre lingue.

⁷ L. Russo, *La rivoluzione dimenticata*, Milano, Feltrinelli, 1996 (III ed. 2006).

Esistono alternative allo specialismo attuale?

La critica all'eccessivo specialismo è oggi quasi un luogo comune, ma è in genere accompagnata dalla considerazione che quelli denunciati finora siano mali necessari, in quanto l'ampliarsi delle conoscenze non permetterebbe più ai singoli individui di dominarle. Il modello della cultura componibile, costituita da tanti mattoncini indipendenti, ciascuno riservato ai soli suoi addetti, sarebbe ormai l'unico praticabile.

Le principali ragioni per cui non condivido questa conclusione possono essere sintetizzate nei punti seguenti. Innanzitutto un corpo di conoscenze condivise esiste in ogni caso. Ad esempio oggi in Italia esso consiste essenzialmente in un'approfondita cultura calcistica, molte informazioni sulla vita privata di personaggi mediatici e un insieme abbastanza articolato di superstizioni e luoghi comuni. Negli altri paesi la differenza principale riguarda la possibile sostituzione del calcio con altri sport. La povertà degli strumenti concettuali utilizzati dall'uomo occidentale contemporaneo per capire l'ambiente naturale, tecnologico e sociale nel quale è inserito non è paragonabile ad alcun precedente storico (né preistorico) e la constatazione che questa situazione sia generata dalla complessità raggiunta dalle relazioni tra l'uomo e il triplice ambiente nel quale vive non ne diminuisce la gravità. Chi immagina che

il problema del recupero di una cultura di base riguardi la didattica e la divulgazione e non la ricerca probabilmente non è consapevole del secondo punto, e cioè del fatto che, come inevitabile conseguenza delle nuove strutture scolastiche e universitarie, la “cultura generale” (per usare un’espressione obsoleta quanto il concetto che esprime) dei ricercatori sta divenendo rapidamente omogenea a quella della massa della popolazione e ciò non può non ripercuotersi sul livello della ricerca. Inoltre, come abbiamo già osservato, la struttura attuale della conoscenza rende privo di significato molto del lavoro di ricerca specialistico, che consiste in analisi alle quali è sottratto il fine naturale, che è quello di rendere possibili sintesi nuove e più efficaci. Infine l’auspicabile ricostruzione culturale non può usare né le vecchie strutture concettuali, rese inadeguate dalle nuove conoscenze, né una mera collezione degli attuali specialismi e richiede quindi un lavoro intellettuale originale. Per tale lavoro sembrano però mancare al momento sia i soggetti interessati a compierlo sia la scuola in grado di trasmetterne i risultati.

Un esempio facilmente descrivibile dell’esplosione delle informazioni e della difficoltà di dominarle è fornito dalla tassonomia zoologica. Quando Aristotele, nella *Historia Animalium*, descrisse circa cinquecento specie animali poteva immaginare che un intellettuale potesse conoscerle tutte. Già nel XVIII secolo il numero delle specie identificate e classificate crebbe ben al di là delle capacità di memorizzazione di qualsiasi zoologo. Oggi si stima che circa il 20% delle “nuove” specie identificate

(circa 8000 all'anno solo per gli insetti) non siano in realtà affatto nuove: si tratta di specie già studiate e pubblicate ma ciononostante ignorate sia dallo zoologo “riscopritore” sia dai suoi colleghi che hanno recensito e accettato la sua pubblicazione⁸. Evidentemente una conoscenza completa delle specie è ormai preclusa anche agli specialisti che si occupano di gruppi molto ristretti di animali.

Fino alla prima metà del XX secolo una persona colta, pur essendo consapevole di conoscere una minima parte della varietà animale, apprendeva tuttavia a scuola i principi base della tassonomia: sapeva che le specie erano state raggruppate in generi, famiglie, ordini, classi e phyla, sapeva classificare correttamente gli animali più comuni e degli altri conosceva i raggruppamenti di rango più elevato con le caratteristiche essenziali degli animali che vi appartenevano. Negli ultimi cinquant'anni l'aumento esponenziale delle specie identificate (oggi se ne conoscono circa un milione e ottocentomila) si è accompagnato ad un continuo aumento del numero dei livelli tassonomici. Ad esempio gli ordini erano un tempo suddivisi in famiglie ma tra i due livelli sono stati inseriti un numero crescente di taxa intermedi: sottordini, infraordini, parvordini, superfamiglie e altro ancora. In tempi più recenti le analisi del DNA hanno permesso in molti casi di scoprire non solo le relazioni filogenetiche tra i diversi organismi, ma

⁸ Traggo la stima del 20% da Michael J. Benton, *When Life Nearly Died. The Greatest Extinction of All Time*, London, Thames&Hudson, 2003, p. 286.

anche di datare approssimativamente le biforcazioni. La classificazione tradizionale, basata su un insieme di livelli tassonomici, tende ormai ad essere sostituita da un unico immenso albero che, includendo specie estinte e viventi, rappresenti con continuità tutta l'evoluzione. Se un giorno si riuscirà a rappresentare tutta la varietà animale con un unico cladogramma (non ne siamo lontanissimi nel caso dei vertebrati), ne avremo una conoscenza veramente completa? Sì e no, poiché l'informazione contenuta in un tale mostruoso maxi-albero potrà essere immagazzinata in un computer, ma non solo non avrà alcun impatto sulla cultura condivisa, ma non sarà né memorizzabile da parte degli zoologi, né da loro facilmente gestibile. Al massimo potranno esservi specialisti familiarizzati con piccoli frammenti della struttura. Già oggi le idee dello scienziato non zoologo sulla tassonomia zoologica sono in genere più vaghe di quelle di uno studente liceale di cinquant'anni fa. In questa situazione occorre evidentemente elaborare uno schema concettuale trasmissibile che colga alcuni aspetti considerati essenziali della complessa struttura.

Problemi analoghi si pongono per tutti i settori della conoscenza. La storia, ad esempio, appare sempre più costituita da tante catene, formate ciascuna da tanti anelli, senza che alcuna sintesi nuova riesca a sostituire la vecchia visione, eurocentrica e parziale, ma a suo modo unitaria, che aveva fornito l'immagine del passato all'uomo europeo. In ciascuno di questi casi lo sviluppo impetuoso del numero delle informazioni raccolte da un numero crescente di ricercatori e immagazzinate in enormi banche

di dati non ha prodotto l'elaborazione di nuovi quadri concettuali, ma solo l'abbandono dei vecchi divenuti insoddisfacenti.

Purtroppo l'elaborazione di sintesi in grado di organizzare le nuove conoscenze, pur essendo essenziale per la sopravvivenza della cultura, è ostacolata in vario modo dalle attuali strutture accademiche e scolastiche.

In primo luogo, infatti, i meccanismi accademici di valutazione richiedono un lavoro finalizzato a una produzione costante di tanti micro-contributi, ciascuno reso omogeneo a tutti quelli dello stesso settore da uniformità di presupposti, metodo, stile e bibliografia. La profondità di pensiero e la vastità di competenze necessarie per l'elaborazione di nuove strutture concettuali richiederebbe sia un lavoro non immediatamente produttivo (in senso accademico), che difficilmente i ricercatori possono permettersi, sia una vastità di cultura che tra gli specialisti è sempre più rara. Infine per un lavoro del genere mancano sia il committente sia il destinatario. A chi sarebbero offerte le eventuali nuove sintesi? È evidente che una scuola generalista di alto livello, quale è stato il vecchio liceo europeo, sarebbe essenziale per la formazione di un pubblico capace di recepirle, ma oggi ne sta scomparendo anche il ricordo. Non credo ci si possa fare molte illusioni, almeno a medio termine. Quando abbiamo appreso dai giornali che il recente studio OCSE-PISA ha appurato che i due terzi dei nostri quindicenni (e il 70% dei francesi) non ha alcuna idea del perché il giorno si avvicenda con la notte molti dei lettori adulti si sono scandalizzati, ma è

evidente che quando saranno adulti gli attuali quindicenni ben pochi si scandalizzeranno e forse si sarà dimenticata anche la possibilità di porre domande del genere. L'attuale organizzazione della produzione rende compatibile l'utilizzazione di navigatori satellitari con un'ignoranza dei fenomeni astronomici che sarebbe stata inconcepibile per un contadino medievale o per un cacciatore del paleolitico superiore.

Se l'auspicabile inversione generale di tendenza non è per il momento all'orizzonte, ci si può però chiedere se sia ancora possibile ai singoli sfuggire all'alternativa superficialità/specialismo. Sono convinto non solo che la risposta sia affermativa, ma anche che il numero di persone che vi riescono non sia diminuito in assoluto, ma abbia solo una visibilità molto minore per la crescita esponenziale di coloro che, all'interno delle varie istituzioni culturali, accettano il modello vincente (il più delle volte, ne sono sinceramente convinto, non per opportunismo, ma semplicemente per l'incapacità di concepire altre possibilità).

Naturalmente non si sfugge alla superficialità evitando la specializzazione. Mi sembra piuttosto preferibile attraversarne più d'una, ma l'essenziale è coltivare allo stesso tempo interessi generali. Può sembrare un compito molto difficile: per lavorare bene all'interno di un microsettore bisogna infatti impadronirsi di un complesso così elaborato di strumenti conoscitivi, tecniche e nozioni che può sembrare non resti tempo per fare altro. Probabilmente è questa la situazione nella maggior parte dei casi, ma esistono scelte che permettono di sfuggire alla regola generale.

In particolare i settori nascenti permettono un'acquisizione delle conoscenze molto più rapida di quelli maturi e lasciano quindi molto più tempo a disposizione.

Specialismo e sapere enciclopedico

Da quando esistono, le enciclopedie costituiscono un osservatorio privilegiato per giudicare l'immagine che una cultura ha di se stessa. Per concludere il nostro discorso può essere quindi utile individuare ed esaminare la principale enciclopedia della nostra epoca. L'individuazione non pone problemi: wikipedia non ha rivali per numero di voci, parole, autori e lettori. La sua natura digitale e ipertestuale le fornisce alcuni punti di forza senza analogia nelle enciclopedie cartacee che l'hanno preceduta: la possibilità di essere aggiornata in tempo reale, l'enorme quantità di informazioni contenute, il multilinguismo e la sua funzione virtuale, per ora assolta molto parzialmente, di guida ragionata ai migliori contenuti presenti nell'intera rete. Certamente non si tratta dello strumento migliore per studiare fisica o filosofia, ma d'altra parte non lo erano neppure le enciclopedie cartacee, che però non fornivano neppure informazioni su tutti i comuni europei, ogni specie di cercopiteco o tutti i dogi di Venezia: dal punto di vista della quantità delle informazioni l'equivalente di wikipedia in forma cartacea comincia ad assomigliare più a una biblioteca che a un'enciclopedia.

Se spostiamo l'attenzione dalle caratteristiche tecnologiche e quantitative alla qualità del contenuto wikipedia conferma di essere uno specchio fedele dei nostri tempi: confrontandola infatti con le enciclopedie cartacee di un

tempo, ad esempio con la Enciclopedia Italiana, vediamo che all'aumento della quantità e dell'aggiornamento dell'informazione fanno da contrappeso la diminuzione dell'attendibilità, la sciattezza anche linguistica di molte delle voci, a volte la presenza di errori grossolani e soprattutto una scala di valori completamente diversa nella scelta del materiale: nell'edizione italiana, ad esempio, si può essere certi di trovare un calciatore di una qualsiasi squadretta locale, ma può mancare, o essere del tutto insufficiente, la voce relativa a un significativo esponente della storia del pensiero. Il meccanismo con cui cresce wikipedia, prodotta da chiunque voglia collaborare continuando a modificarne all'infinito le voci, sembra però nel complesso funzionare. Esaminando, come è possibile fare, la cronologia delle successive stesure delle voci si vede che se è facile trovare errori o gravi manchevolezze, la tendenza è però quasi sempre al miglioramento e tutto sommato l'enorme numero di coloro che la consultano è giustificato.

Wikipedia nasce dal fallimento di Nupedia, che era stata concepita come un'enciclopedia digitale scritta da specialisti appartenenti al mondo accademico. Dopo tre anni (dal 2000 al 2003) gli specialisti avevano scritto 24 voci, mentre la struttura anarchica e volontaristica di wikipedia ha prodotto finora (2/5/2008) 10.267.236 voci in 253 diverse lingue. L'atteggiamento dell'accademico medio verso il principale strumento di consultazione della nostra epoca, e in particolare dei nostri studenti, conferma conclusioni cui eravamo già arrivati. Egli quasi sempre consulta wikipedia (non per propria scelta, ma perché i

motori di ricerca lo dirigono automaticamente alle sue voci), ma non prende in considerazione la possibilità di contribuirvi per tre motivi principali: perché la ritiene di livello troppo basso nel proprio settore specialistico; perché ritiene se stesso troppo incompetente in qualsiasi altro settore e perché non ha tempo da perdere in lavori che non assicurano né compensi economici né titoli utili alla carriera.

Chi sono i wikipediani (termine con il quale gli anonimi autori di wikipedia chiamano se stessi)? Combinando le informazioni deducibili dalla stesura delle voci con gli autoritratti scritti dagli autori nelle apposite pagine loro riservate è possibile formarsi un'idea abbastanza precisa della variegata composizione di questa interessante categoria di lavoratori volontari. Vi è una pattuglia di originali accademici in libera uscita, un numero maggiore di docenti delle scuole secondarie, qualche altro adulto di varia provenienza, molti giovani esperti di informatica e soprattutto studenti di ogni ordine di scuole. Naturalmente vi sono variazioni tra le varie edizioni nazionali: in quella italiana, ad esempio, la componente accademica sembra particolarmente esigua. Se un italiano cerca in Internet qualche informazione nella propria lingua sulla storia bizantina con ogni probabilità verrà diretto alla corrispondente voce della wikipedia italiana. Se la curiosità lo spinge poi ad indagare sull'autore della voce il più delle volte scoprirà che si tratta di uno studente di un liceo artistico di Vicenza che ha scelto lo pseudonimo di Alexander VIII: pur di contribuire a wikipedia sull'argomento da lui

prediletto (la storia bizantina, appunto) egli non si è arreso di fronte all'ostacolo della sua imperfetta conoscenza della grammatica e della sintassi italiane, scrivendo oltre 700 voci che gli hanno permesso anche di migliorare le sue capacità linguistiche.

Credo che non si debbano sottovalutare i contributi dei ragazzi come Alexander VIII: le loro sono certo solo compilazioni, basate nel migliore dei casi su fonti cartacee, a volte anche sciatte o inaccurate, ma il riversare un'enorme quantità di informazioni in una forma che le rende accessibili all'esterno dei piccoli gruppi in cui erano finora confinate costituisce in ogni caso un'operazione culturale di grande portata. Il fatto che essa avvenga al di fuori dei canali dell'accademia e nel suo quasi totale disinteresse dimostra pienamente la crisi profonda del suo ruolo.

Il procedimento di elaborazione di wikipedia può essere esaminato consultando le discussioni intavolate dagli autori sulle singole voci e su argomenti generali. Il livello è molto vario e a volte può sembrare scoraggiante, ma credo contenga importanti elementi positivi. In primo luogo si può verificare che la maggioranza dei collaboratori, non essendo specialisti, ha una notevole vastità di interessi. In secondo luogo, e questo mi sembra il punto più importante, in molti casi le discussioni permettono ai partecipanti di alzare il livello dei propri contributi. La pagina di discussione sulla voce "Albert Einstein" ha ospitato ad esempio un lungo dibattito sui reali risultati ottenuti da Einstein in matematica quando era studente; la maggioranza degli intervenuti aveva contribuito raccontando ciò

che aveva sentito dire da amici o alla televisione, o accettando come autorità incontestabile la voce della wikipedia inglese; ad un certo punto qualcuno ha però spiegato che per inserire nella voce un'informazione corretta bisogna citare fonti attendibili e il consiglio è stato seguito negli interventi successivi. La necessità di raggiungere un accordo conduce molti giovani collaboratori alla scoperta di semplici regole di buon senso che non avevano avuto altra occasione di incontrare. Sono interessanti anche le molte pagine di istruzioni per gli autori (scritte anch'esse da collaboratori volontari e anonimi). Tra l'altro vi è pazientemente spiegato che nello scrivere le voci per evitare di commettere plagii non bisogna evitare di usare fonti, ma di copiarle pedissequamente. A questo fine si spiega con dovizia di esempi la differenza tra copia, parafrasi e "ciò che una volta a scuola era detto riassunto". Una piccola percentuale di studenti dei nostri licei sta imparando questi concetti per la prima volta collaborando a wikipedia e i loro contributi costituiscono la principale enciclopedia a nostra disposizione.

L'aspetto linguistico di wikipedia è particolarmente rilevante. In primo luogo su molti argomenti e per molte comunità linguistiche wikipedia offre la prima occasione di inserire in rete informazioni nella propria lingua. Inoltre mentre Internet per sua natura tende a favorire il mescolamento delle lingue, la struttura plurilinguistica di wikipedia, che offre sia la possibilità di navigare usando i collegamenti tra voci all'interno della lingua scelta sia quella di passare da una lingua a un'altra su un argomento

determinato, può aiutare la sopravvivenza della diversità linguistica. Poiché oggi la vitalità culturale di una lingua, e anche le sue possibilità di sopravvivenza, dipendono in misura rilevante dai contenuti presenti in rete, Wikipedia costituisce allo stesso tempo uno strumento di misura di tale vitalità e una preziosa occasione di intervento. È interessante confrontarla con una tipica iniziativa dell'accademia italiana: il consorzio di ventidue università italiane IcoN (acronimo di "Italian Culture on the Net"), nato nel 1999 appunto con il fine di immettere cultura italiana in rete. Il consorzio, oltre che dalle ventidue università che lo costituiscono, è finanziato dallo Stato italiano e sponsorizzato da varie banche e agisce, sotto l'alto patronato della Presidenza della Repubblica, con il sostegno della Presidenza del Consiglio dei Ministri, del Ministero degli Affari Esteri e del Ministero dell'Università e della Ricerca. Inoltre si avvale della collaborazione della RAI, dell'Istituto dell'Enciclopedia Italiana e di vari altri enti finanziati dallo Stato. Il risultato di questo imponente dispiegamento di forze e di fondi, erogati dal 1999, è stata la pubblicazione in rete di alcuni corsi di cultura italiana, di cui probabilmente pochi hanno sentito parlare, destinati a uno sparuto gruppo di studenti paganti. Gli organizzatori-autori delle dispense digitali, giudicando i fondi erogati da Università, Ministeri, banche e altri sponsor insufficienti a remunerare le proprie fatiche hanno infatti deciso di riservare le lezioni a chi sottoscrive un abbonamento a pagamento. Se non potete permettervi la spesa non preoccupatevi; non dovete per questo rinunciare del tutto a IcoN; siete consi-

gliati a partecipare alla Comunità IcoN in altri modi, ad esempio intervenendo sull'apposito Forum o consultando una piccola scelta di voci della "Treccanina" che sono state riversate sul sito di IcoN in base ad un accordo con l'Istituto dell'Enciclopedia italiana: per godere di questi privilegi basta versare un canone di abbonamento ridotto. Uncle Scrooge approverebbe con entusiasmo: a lui non era mai riuscito di combinare in modo così efficiente la logica commerciale con i finanziamenti pubblici; si tratta anche in questo caso della sintesi tutta italiana tra le logiche del privato e del pubblico.

Tornando alla comunità accademica internazionale, bisogna prendere atto che non è stata in grado di produrre un'enciclopedia adeguata alle nuove tecnologie: un compito che a prima vista sarebbe potuto sembrare proprio quello a lei più congeniale. Non è facile prevedere l'esito dell'esperimento sociologico-culturale di massa di wikipedia, ma credo che in ogni caso questo tentativo di ricostruire dal basso uno strumento condivisibile di conoscenza, al quale stanno partecipando milioni di volontari in tutto il mondo, costituisca un'esperienza da cui non si potrà prescindere in futuro e autorizza qualche timida speranza.

Per Passione

Collana diretta da Sergio Reyes

1. P. Barbella, *Confessioni di una macchina per scrivere. La pubblicità tra visione di marca e visione del mondo*
2. L. Gaffuri, *Intellettuali del giorno dopo. Siamo uomini o professori? Vizi e virtù di un nobile mestiere*
3. L. Russo, *La cultura componibile. Dalla frammentazione alla disgregazione del sapere*

Il libretto contiene una riflessione, basata anche su ricordi personali relativi a un complesso itinerario culturale, sulla necessità di superare lo specialismo per tentare di costruire un generalismo che eviti la superficialità e, allo stesso tempo, sulle difficoltà incontrate da chi si pone oggi un tale obiettivo. Il superamento dei confini disciplinari, che è spesso essenziale anche per risolvere problemi sorti all'interno di singoli settori ed è inevitabile da parte di chi svolge un lavoro intellettuale con passione, richiede infatti non solo l'impiego di molte energie intellettuali, ma anche il superamento di ostacoli, oggettivi e soggettivi, creati dalle attuali strutture teoriche e organizzative del mondo della conoscenza.

Il problema è illustrato descrivendo i rapporti, essenziali ma difficili, tra fisici e matematici, matematici puri e matematici applicati, storici della scienza e scienziati, filologi classici e storici della scienza antica. Ci si sofferma in particolare sui danni prodotti dalla crescente divaricazione tra scienza pura e applicata e dall'indebolimento della memoria storica degli scienziati. Si argomenta contro la pseudo-soluzione, sempre riproposta, di creare nuove specializzazioni negli interstizi di quelle esistenti. Il superamento di un angusto specialismo è reso sempre più arduo non solo dalla crescita esponenziale delle informazioni disponibili non accompagnata da una crescita altrettanto veloce di nuove sintesi, ma anche dall'evoluzione del sistema educativo occidentale che, spostando la serietà degli studi a livelli sempre più elevati di età e di specializzazione, ha prodotto un continuo indebolimento della cultura generale condivisa.

I problemi precedenti assumono particolari connotazioni (per lo più, ma non esclusivamente, negative) nella situazione italiana.