



*Richard R. Ernst
Laboratorium für Physikalische Chemie
ETH Zürich (CH)*

LA ROTTA VERSO UN MONDO MIGLIORE

PARTE 1: SAGGEZZA, COMPASSIONE E RESPONSABILITÀ PERSONALE

Questo saggio, in due parti, riassume il punto di vista dell'autore sulla responsabilità personale ed istituzionale dei ricercatori e delle università per contribuire alla realizzazione di un futuro benefico del nostro globo. Tutti noi, spesso, abbiamo smarrito una prospettiva più vasta e viviamo in modo miope sulle spalle delle componenti più deboli della società attuale e deprediamo le risorse delle generazioni future. In questa situazione gli accademici e le università portano un carico

pesante di responsabilità, ricordando che essi educano i cittadini di domani, specialmente i loro futuri leader politici, economici e spirituali. La prima parte tratta degli aspetti educativi volti ad incrementare la comprensione degli aspetti fondamentali che determinano il destino dell'umanità. La seconda parte inizia con una breve analisi delle tendenze attuali e definisce le specifiche responsabilità delle università che ne discendono.

Quale miopia e quale sovrastima di noi stessi nel credere che il mondo sia stato creato proprio in funzione dell'uomo; e che i nostri obblighi siano ristretti a cogliere ed a gustarne i frutti, ed a moltiplicarci! Quale arroganza nel credere che noi siamo il coronamento della creazione! Una tale conclusione potrebbe essere eventualmente tratta da Genesi 1:28 ed 1:29: "Siate fecondi e moltiplicatevi. Riempite la terra e conquistatela. Dominare sui pesci del mare, e sugli uccelli del cielo, e su ogni essere vivente, che striscia sulla terra. Osservate, io vi do ogni erba che produce seme e che esiste sulla faccia della terra, ed ogni

pianta che porta frutto. Tutto ciò sarà per voi di alimento". Queste parole sono state scritte molto prima che i *limiti della crescita* diventassero tremendamente evidenti. Non occorrono grandi capacità predittive per prevedere un tempo di vita finito per civiltà umana, ammesso che si continui con il presente stile di vita e che non si sia disposti a importanti rinunce per preservare l'ambiente in cui viviamo. Presto, l'energia fossile sarà finita; presto, gli oceani saranno svuotati da ogni specie commestibile; presto, il livello delle acque in molte regioni sarà troppo basso per poter pompare acqua potabile e per l'irrigazione in quantità sufficiente; presto, la fertilità dei campi

sovrasfruttati comincerà a diminuire a velocità pericolosa; presto, i cambiamenti climatici dovuti all'attività umana saranno troppo rapidi e radicali per consentirci di prendere opportuni rimedi; presto, gli antibiotici necessari per prevenire epidemie saranno inefficaci; presto, la differenza tra ricchi e poveri sarà così grande da determinare sommosse su scala globale. Senza dubbio uno scenario da giorno del giudizio, che è tuttavia inevitabile a meno di non cambiare in modo drastico le nostre abitudini!

L'importanza dell'educazione

A dispetto dei nostri preziosi geni, noi nasciamo in una condizione di grande fragilità. Abbiamo bisogno di una grande quantità di amore, di cure e di educazione per diventare membri attivi della società umana. I nostri istinti innati non sono sufficienti per la sopravvivenza e per dare il nostro contributo alla sopravvivenza dell'umanità. Ci vogliono venti e più anni per sviluppare un nostro personale assetto adeguato alla integrazione sociale, per ridurre il nostro innato egoismo, e per sviluppare compassione, comprensione reciproca, e responsabilità.

Ci sono pochissime questioni nella società che ricevono un consenso pubblico più ampio della necessità di una educazione di eccellenza nelle nostre scuole ed università. In verità, è probabile che il livello dell'educazione su scala mondiale determinerà il destino finale della razza umana e del nostro pianeta. Spesso si usa il termine "società della conoscenza" per enfatizzare l'importanza della conoscenza per avere successo negli affari e nella vita. Ci si aspetta che le persone maggiormente istruite possano avere nella vita maggiore successo e guadagnare di più. E, in definitiva, ci si aspetta che siano più felici rispetto alle altre persone. Questo è vero, ma la 'conoscenza' da sola è realmente sufficiente?

In Wikipedia [1], l'enciclopedia libera, leggiamo: *"La conoscenza rappresenta l'informazione di cui una persona, una organizzazione, od*



un'altra entità è consapevole. La conoscenza viene raggiunta o attraverso l'esperienza oppure mediante associazione e ragionamento. Il termine conoscenza è anche usato per significare la padronanza di un argomento, potenzialmente con l'abilità di usarla per uno specifico scopo. La non affidabilità della memoria limita la certezza della conoscenza riguardo al passato, mentre la non prevedibilità degli eventi che devono ancora avvenire limita la certezza della conoscenza riguardo al futuro. L'epistemologia è lo studio filosofico della natura, dell'origine e dello scopo della conoscenza". La conoscenza viene raggiunta tramite esperimenti e misure, seguite dall'analisi e dall'organizzazione dei dati. La conoscenza è 'informazione nota'. Riempie le teste, i libri, le memorie dei computer e può essere recuperata da sofisticati sistemi di recupero della memoria. Tuttavia, lo scopo finale non è collezionare conoscenza o fatti ma ottenere quello che noi definiamo "saggezza". La saggezza caratterizza uno stato di completa umanità. Essa è molto più difficile da comprendere che il termine conoscenza. Non può essere misurata o quantificata facilmente. In Wikipedia, troviamo la seguente definizione: *"Saggezza è l'abilità, sviluppata attraverso l'esperienza, la percezione e la riflessione a distinguere la verità ed esercitare un giudizio corretto. Talvolta viene concettualizzata come una forma particolarmente ben sviluppata di senso comune. La maggior parte degli psicologi considerano la saggezza in modo distinto dalle capacità cognitive misurate attraverso test standard di intelligenza. La saggezza è spesso considerata come un aspetto che può essere sviluppato dall'esperienza, ma non insegnato. Quando viene applicata a questioni di carattere pratico, il termine saggezza è sinonimo di prudenza. Lo stato di saggezza o prudenza come virtù è riconosciuto nelle sorgenti culturali, filosofiche e religiose. Alcuni definiscono la saggezza in un senso utilitaristico, come un prevedere conseguenze e agire per massimizzare il bene*



comune sul lungo termine". La saggezza, per così dire, è l'ultimo distillato dell'esperienza di una vita. La saggezza potrebbe essere trovata in libri immortali, la saggezza potrebbe essere trasferita da grandi insegnanti agli studenti; ma senza l'esperienza personale, la vera saggezza non può né svilupparsi né tantomeno durare.

La saggezza ha molto a che vedere con una visuale ampia, con la comprensione della connettività. La saggezza non si vanta, non si mette al servizio del vantaggio personale e non porterà mai a sfruttare gli altri. La saggezza si accompagna alla modestia, alla sincerità, ed alla lungimiranza. Il termine "saggezza" spesso si usa unitamente al termine "compassione". I due termini infatti difficilmente possono essere separati. Entrambi si prefiggono il medesimo scopo: vivere in armonia con l'ambiente e contribuire attivamente al benessere degli altri. La compassione comprende gli aspetti emotivi come l'amore e la pietà, mentre la saggezza scaturisce dalla comprensione profonda con una forte componente intellettuale. La conoscenza è indispensabile per raggiungere la saggezza e per esercitare compassione, ma è operativa ad un livello differente, più con funzione di supporto. Agisce come il suolo inorganico, come un agente fertilizzante, su cui la vita nelle forme molteplici delle piante, degli animali e degli esseri sensibili può sussistere. Ma il suo essere neutrale può consentire alla malerba ed a batteri mortali di crescere. Un esempio ovvio è la conoscenza della energia nucleare che può essere impiegata per scopi pacifici e per scopi distruttivi. La conoscenza con costituisce un qualcosa che necessariamente si sposa con la compassione.

La funzione delle scuole

Le precedenti osservazioni definiscono gli scopi ultimi delle nostre scuole ed università. Esse hanno l'ambizione di trasmettere molto di più della conoscenza nella forma di semplici fatti, che riempiono taccuini e teste. Lo scopo è preparare gli studenti ad affrontare la vita,



con la speranza che sia una vita felice e remunerativa. Sappiamo che l'intelligenza, la capacità del cervello di elaborare e la conoscenza delle cose sono insufficienti per poter agire come un essere umano. È evidente che la conoscenza deve essere integrata da anni di esperienza personale, da relazioni inter-umane, dalla gioia e dalla sofferenza. Si potrebbe fare l'obiezione che tale esperienza non può essere raggiunta con attività scolastiche convenzionali, e che le scuole potrebbero, in modo sicuro, limitare la loro funzione a fornire conoscenza e competenze pratiche, in altre parole, alla sola educazione di personale altamente qualificato, lasciando invece la crescita umana degli studenti alla loro propria iniziativa al di fuori della scuola. Tra l'altro, questo atteggiamento è attualmente perseguito, anche troppo spesso, nelle università che preparano specialisti che conoscono un'incredibile quantità di dettagli riguardanti un argomento molto ristretto. In molte professioni, specialmente nel campo scientifico, è indispensabile una conoscenza di tipo enciclopedico se si vuole avere successo e contribuire all'avanzamento delle linee di frontiera dove hanno luogo le innovazioni correnti.

Vorrei obiettare in modo diverso: la Vita è troppo breve e troppo preziosa per potersi permettere di trascorrere venti o venticinque anni preparatori a scuola, soltanto imparando a memoria nozioni e procedure con la speranza di poterle una volta, nel futuro, applicare in modo utile alla 'vita reale'. Vorrei usare la metafora di riempire uno zaino di conoscenze per la vita. Il suo contenuto, spesso, diventerà tuttavia obsoleto o di poca importanza molto prima che ci sia un'occasione per un suo proficuo utilizzo.

La mia idea di scuola è quella di una comunità viva di studenti e insegnanti che lavorano sui problemi reali e in cui si acquisiscono esperienze che durano nel tempo e che hanno valore per la vita. Non si può acquisire l'esperienza senza fare esperimenti. Il metodo di apprendimento per tentativi ("trial and error") e "l'apprendere facendo" sono in questo contesto di importanza assoluta. L'efficienza dell'apprendimento in cui si resta seduti in aula con un insegnamento unidirezionale può risultare spaventosamente bassa. Tale tipo di classi dovrebbe essere ridotta al minimo. Un numero limitato di lezioni generali potrebbe essere utile per stimolare curiosità ed entusiasmo negli studenti riguardo gli argomenti da approfondire, ma l'apprendimento vero e proprio deve essere fatto dagli studenti stessi nei laboratori, a contatto con la natura, in gruppi di discussione, nelle biblioteche, o leggendo e scrivendo in tranquille sale studio.

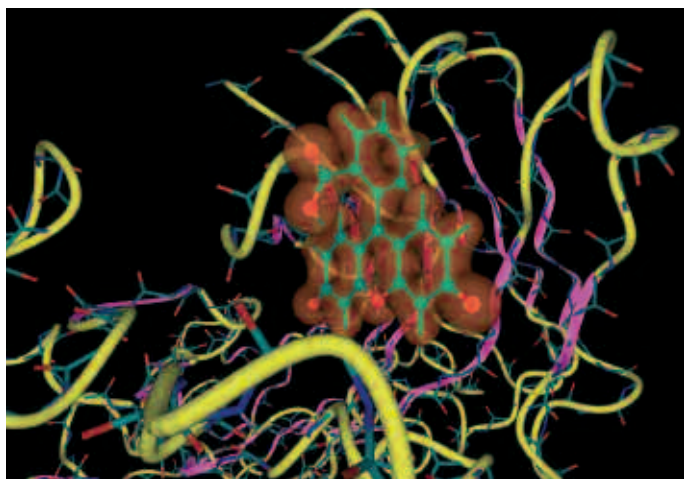
L'apprendimento "orientato a progetto" (project-oriented) ha un'efficienza particolarmente alta. I progetti costituiscono un ambiente realistico dove avvengono molti fatti non prevedibili, proprio come succede nella vita reale. Nell'apprendimento mirato per svolgere un certo compito preciso (task oriented), gli studenti scelgono autonomamente quei corsi o argomenti di studio che sono importanti per risolvere i problemi incontrati durante lo svolgimento dei loro progetti. In questo modo, gli studenti ricercatori sono motivati, in modo naturale, ad approfondire gli argomenti importanti. Essi sviluppano un'iniziativa personale volta a strutturare il loro proprio processo di apprendimento. Spesso la curiosità, stimolata in questo modo, spinge il ricercatore a occuparsi di argomenti diversi, fuori dalla strada principale, che potrebbero anche portarlo a scoperte inaspettate o a nuove intuizio-

ni. La Serendipità* può infatti manifestarsi in queste condizioni. Una vecchia perla di saggezza recita che il più importante scopo dell'insegnamento è motivare lo studente e stimolare la sua curiosità: a quel punto il processo di apprendimento procederà da solo.

Interdisciplinarietà

Il concetto di interdisciplinarietà è particolarmente importante da richiedere una sezione speciale e particolarmente estesa all'interno di questo breve saggio. Le attività orientate a progetto e "l'imparare facendo" sono per loro natura interdisciplinari estendendosi oltre gli ambiti di una singola Facoltà. La natura non classifica i problemi che devono essere risolti in base a discipline antropomorfe! L'innovazione e la capacità di risolvere problemi in modo creativo avvengono il più delle volte proprio sui confini dell'interdisciplinarietà. Un esempio eccellente per dimostrare l'importanza di un approccio interdisciplinare è l'ambito della scienza in cui l'autore è stato attivo per più di 40 anni, la risonanza magnetica nucleare o NMR [2]. Una breve rassegna dell'NMR può servire per scopi illustrativi.

La storia ha inizio nel campo piuttosto esoterico della fisica delle particelle elementari. Molti nuclei atomici possiedono un momento magnetico. L'applicazione di un forte campo magnetico esterno determina una precessione del momento magnetico lungo la direzione del campo con una velocità che dipende dalla forza del campo magnetico. Questa precessione del nucleo atomico nel campo magnetico è chiamata risonanza magnetica nucleare (NMR). È un fenomeno fondamentale che rivela le più entusiasmanti applicazioni della meccanica quantistica per dimostrarne principi di base. Ma,



*Neologismo ancora poco usato nella lingua italiana mentre è assai più diffuso nel mondo anglosassone. Proviene infatti dal vocabolo inglese *serendipity*, parola coniata nel 1754 dal letterato Horace Walpole il quale, rimanendo colpito dal racconto dei "Tre principi di Serendippo" di Cristoforo Armeno, ne estrasse un personalissimo principio. Serendipità è lo scoprire una cosa non cercata e imprevista mentre se ne sta cercando un'altra. Ma il termine non indica solo fortuna: per cogliere l'indizio che porterà alla scoperta occorre essere aperti alla ricerca e attenti a riconoscere il valore di esperienze che non corrispondono alle originarie aspettative. (Nota dei traduttori)



agli inizi, fu arduo riconoscerne le potenzialità per applicazioni in un ambito più vasto.

Per puro caso, nel 1950 si è scoperto che l'ambiente chimico del nucleo ha un effetto di schermatura magnetica nei confronti del campo magnetico effettivamente avvertito dal nucleo ed è riflesso dalle frequenze NMR misurate. Ciascun nucleo atomico dentro una molecola presenta una propria frequenza di risonanza e ciascuna molecola mostra uno spettro caratteristico di frequenze. Questo consente importantissime applicazioni nell'analisi chimica delle sostanze. Ciascuna di esse, infatti, lascia una propria "impronta digitale". In questo modo, l'NMR è diventato un indispensabile strumento di indagine in chimica e nell'industria chimica.

L'NMR sperimentale si è trasformato in un campo realmente ad alta tecnologia che, per molti aspetti, ha esteso gli attuali limiti tecnici. Sono necessari campi magnetici estremamente forti e stabili. I segnali NMR emessi sono incredibilmente deboli e richiedono avanzate elettroniche ad alta frequenza per la loro ricezione. In aggiunta, complesse procedure di calcolo sono diventate indispensabili per l'analisi di dati sperimentali ricchi di informazione. L'NMR ha realmente sfidato lo sviluppo tecnologico.

La matematica nella forma delle trasformate di Fourier ha portato a una rivoluzione nelle procedure NMR sperimentali. Le motivazioni per il Premio Nobel ottenuto dall'autore menzionano questo raggiungimento come un vera rivoluzione. La registrazione di spettri NMR per loro natura a bassa sensibilità ha potuto essere velocizzata di parecchi ordini di grandezza da un'eccitazione pulsata di tutte le risonanze in parallelo. Con una trasformazione matematica di Fourier, le varie frequenze di risonanza possono poi essere efficientemente separate. Il guadagno di sensibilità è stato decisivo per l'applicazione a biomolecole complesse e per entrare nel campo medico.

In seguito, si è scoperto che la struttura tridimensionale delle biomolecole biologiche in soluzione poteva essere determinata tramite un'estensione della spettroscopia NMR, con un conseguente grande impatto sulla biologia molecolare. Invece di spettri NMR monodi-

mensionali, per questo scopo si utilizzano spettri bi- e tri-dimensionali. Gli spettri 2D e 3D visualizzano la reciproca vicinanza dei nuclei entro la rete del legame chimico delle molecole. Anche le distanze internucleari possono essere misurate e rappresentate in questo modo. Basandosi su due tipi complementari di spettri bidimensionali, è poi possibile triangolare le posizioni dei nuclei degli atomi magnetici all'interno di una macromolecola biologica. Questo permette la determinazione di accurati modelli tridimensionali di biomolecole. Le strutture molecolari ottenute sono diventate indispensabili per studiare la funzione e l'interazione di enzimi biologicamente rilevanti e di "building blocks" funzionali.

Trent'anni fa, si è scoperta una straordinaria possibilità per le applicazioni NMR nel campo medico. La risonanza magnetica per immagini ("magnetic resonance imaging", MRI) rivela in modo spettacolare i più nascosti segreti dei pazienti in campo clinico. Attraverso l'applicazione di gradienti di campo magnetico, è possibile localizzare l'origine di un segnale NMR emesso da un organo nel corpo umano ed ottenere immagini affascinanti che rivelano molto riguardo lo stato di salute dell'organo e costituiscono un'informazione insostituibile per un chirurgo che sta pianificando un intervento. Oggi, l'MRI rappresenta il più potente e universale strumento diagnostico per medici che si occupano dello stato di salute dei tessuti molli. Specialmente nel contesto della diagnosi del cancro il metodo è di indiscusso valore.

Più recentemente, sono state sviluppate procedure di MRI funzionale (fMRI) che consentono un dettagliato studio delle funzioni del cervello. Oggi, la maggior parte delle funzioni del cervello possono essere localizzate in modo accurato nella materia cerebrale. Questo consente di dare indicazioni agli psicologi per studiare in grande dettaglio le reazioni umane e l'azione reciproca dei diversi sensi. Per molte malattie del cervello, sono già stati sviluppati "markers" diagnostici. Nel prossimo futuro ci si può aspettare un ulteriore svilup-



po delle tecniche che consentirà di migliorare la nostra conoscenza dell'organo umano più complesso e affascinante, il cervello.

L'NMR ha tratto vantaggio dalla matematica, dalla fisica, e dall'elettronica per risolvere problemi in chimica, biologia e medicina clinica. E nel prossimo futuro, anche la psicologia clinica potrebbe diventare non-concepibile senza accesso all'NMR funzionale. Per queste ragioni, l'NMR rappresenta oggi realmente uno risultato multidisciplinare.

La stretta interazione tra il mondo accademico e l'industria è stata decisiva per la progettazione dei richiesti sofisticati spettrofotometri NMR. Lo sviluppo iniziò negli anni 50 dentro lo Stanford Industrial Park che è stato il luogo di nascita della famosa Silicon Valley. Esso è divenuto una metafora per descrivere il guadagno che si può ottenere dalla collaborazione tra industria e università. Lo sviluppo degli spettrometri NMR alla Varian Associates (Palo Alto, California) rappresenta un eccellente esempio di tale fruttuosa collaborazione. L'autore è stato personalmente attivo alla Varian negli anni Sessanta. Una analoga collaborazione tra accademia e industria, anche se su una scala leggermente più ridotta, ha avuto luogo poco tempo dopo in Svizzera tra l'ETH di Zurigo e la compagnia Trüb Trauber, collaborazione che ha portato alla fondazione della Bruker-BioSpin, il presente leader del mercato mondiale nel campo dell'NMR. L'autore è stato anche attivamente partecipe di questa collaborazione.

Le attività di ricerca e la collaborazione multidisciplinare sono senza dubbio indispensabili in molti altri campi. La comune esperienza che la collaborazione tra personale esperto esclusivamente in uno specifico campo ma con una visione generale ristretta è difficile se non impossibile supporta questa idea. La collaborazione diventa invece realmente effettiva quando i ricercatori che prendono parte al progetto si trovano a loro agio in diversi settori. Una forte sovrapposizione di conoscenze è fortemente desiderabile.

Le conseguenze a livello di insegnamento universitario sono evidenti. L'educazione multidisciplinare è un dovere per coloro che desiderano lavorare alle frontiere della scienza. Ovviamente, l'ampiezza delle richieste di interdisciplinarietà per gli studenti e per i ricercatori è enorme. Tuttavia, la conoscenza dettagliata di una disciplina, almeno in un campo specifico, è indispensabile. Gli esperti di tutto realizzeranno poco o niente. Si potrebbe riassumere la situazione con il seguente aforisma: *mettere a fuoco è indispensabile per capire, mentre allargare la veduta è necessario per la comprensione.*

Scienze sociali e scienze umanistiche

L'educazione multidisciplinare non deve fermarsi ai confini della scienza. Non dovremmo dimenticare quanto, nel nostro mondo, sta oltre le realtà esplorate dalle scienze naturali esatte. Le scienze impongono su noi stessi restrizioni per esplorare esclusivamente fenomeni naturali che possono essere misurati in modo riproducibi-



le e quantitativo. Le scienze umanistiche hanno uno scopo più ampio e si occupano anche di tutti gli aspetti umani e inter-umani. Esse provano a comprendere le reazioni e i pensieri umani, i sentimenti, l'ansietà e la felicità, forse anche l'amore e l'odio. E le scienze sociali forniscono indizi per comprendere il funzionamento o il malfunzionamento delle comunità umane e delle strutture sociali. Le loro affascinanti e interessanti conclusioni non possono essere trascurate quando si pianifica il nostro futuro. La tecnologia da sola non è sufficiente!

Molti fenomeni nelle scienze umanistiche non possono essere quantificati. Ciò non di meno, oggi, le scienze umanistiche, per essere prese in modo serio, si trovano nella necessità di dover applicare metodi simili a quelli delle scienze naturali. Talvolta, si ha la sensazione che la potente metodologia delle scienze naturali corra come un rullo compressore sopra le scienze umanistiche. Ma in questo modo, molti degli aspetti più sottili delle scienze umanistiche vengono irrimediabilmente perduti. Contro le attitudini razionali e materialistiche delle scienze naturali è indispensabile una certa resistenza per salvare il vero spirito umanistico.

Non ci sono dubbi che noi, "gli scienziati esatti", possiamo imparare molto dalle scienze sociali e umanistiche. Ma, d'altra parte, anche il corretto funzionamento e la sopravvivenza di queste ultime dipende in modo diretto dalle nostre scoperte e dai nostri risultati tecnologici. Ovviamente, c'è una crescente necessità di rompere la barriera che da sempre esiste tra scienze naturali, umanistiche e sociali, anche all'interno delle università. Abbiamo bisogno di progetti congiunti per affrontare questioni che non possono essere risolte da una sola disciplina: e molte domande riguardanti il nostro futuro globale sono di questo tipo. Oltre a questo, abbiamo bisogno di gruppi di discussione e di pensare a strutture che siano in grado di mettere insieme le conoscenze di tutte le discipline per andare, forse, verso la "saggezza" necessaria per sviluppare visioni di un futuro sostenibile. Tornerò su questo punto nella seconda parte di questo saggio.



Le arti

Mentre le scienze umanistiche sono ancora parte della percezione intellettuale della realtà, le arti si rivolgono, in aggiunta, alla sensibilità umana nella sua più ampia accezione. Nelle arti, i sensi e le loro sensazioni sono considerati con grande attenzione, anche se molte esperienze avvengono piuttosto a livello di subconscio, come nelle avventure musicali. Le scienze umanistiche tentano di razionalizzare le impressioni artistiche e si comportano piuttosto come spettatori esterni delle arti e sviluppano una visione descrittiva, storica e analitica. Spesso esse si concentrano su una classificazione dei prodotti dell'arte, mentre il messaggio artistico più profondo può essere percepito solo attraverso l'emozione da un osservatore umile, paziente e devoto oppure dagli stessi artisti in qualità di attori. Il reale apprezzamento dell'arte richiede un personale coinvolgimento, proprio come succede ad un artista o un interprete che esegue una performance e va al di là di una analisi scientifica impersonale e di una talvolta piuttosto ottusa analisi umanistica.

Lasciateci leggere, come un esempio di arte rivelata, alcune belle parole scritte da Jalaluddin Rumi [3]:

*Il vento mattutino diffonde il suo fresco profumo.
Dobbiamo alzarci e riceverlo,
quel vento che ci lascia vivi.
Respira prima che se ne vada.*

Ventiquattro parole non pretenziose che abbracciano un mondo poetico, pieno di spirito! Qui, l'autore non sembra essere lontano da quello cui aspiriamo con il termine saggezza.

Come dovrebbero gli scienziati rapportarsi con le arti? Dovremmo ignorare l'arte o provare ad integrarla nel nostro edificio scientifico? Dovremmo trarre vantaggio dai doni degli artisti per incrementare l'interesse verso i nostri risultati e per ottenere migliori prestazioni nel mercato intellettuale? Sono convinto che la vera arte non può mai

essere usata in questo modo. L'arte non può essere sfruttata o smette di esistere. L'arte ha piuttosto una funzione di completamento delle altre, più intellettuali, attività umane e fissa un contrasto immaginativo e riflessivo. I contatti importanti tra le arti e le scienze avvengono in profondità dentro il nostro personale senso della vita, l'ambito in cui tutte le esperienze e le emozioni si uniscono per formare il nostro io, l'io che definisce la nostra identità e che rende la nostra vita piena di significato e, quindi, unica. Qui nell'unione delle arti, delle scienze umanistiche, e della scienza, alla fine, troviamo la vera origine di tutta la saggezza che ci circonda. La saggezza è spesso transitoria. Può essere provata come una breve apparizione o un flash di rivelazioni che rivelano intuizioni eterni e che portano a momenti di comprensione. Tali esperienze mentali hanno enormemente stimolato lo sviluppo di tutte le attività umane dalle arti alla religione e alla scienza.

Le scienze e le arti, infatti, hanno molto in comune. Basti ricordare che quelle persone che mantengono parte della loro curiosità e spontaneità giovanile potrebbero diventare scienziati, o nei casi migliori, artisti. Entrambi i campi sono guidati dalla creatività e dalla inventiva.

La persona con due gambe

Come sommario, vorrei richiamare la metafora di una persona "con due gambe" per descrivere la mia visione di un essere umano ben bilanciato. La prima gamba serve per la sua attività professionale che potrebbe essere stata sviluppata quasi alla perfezione. Tuttavia, è difficile per un professionista saltellare su una sola gamba, lungo una strada lunga e polverosa, per raggiungere un obiettivo distante. C'è bisogno, invece, di una seconda simbolica gamba che, nella visione metaforica, rappresenta gli interessi personali, complementari all'attività professionale. Questi possono e anzi dovrebbero appartenere a un campo molto distante da quello professionale in modo, per così dire, da forzare la persona ad un'ampia estensione della gamba immaginaria, quasi dolorosa - dolorosa per esempio a causa della mancanza di tempo necessario per perseguire simultaneamente tutti gli interessi. Soltanto questi interessi aggiuntivi, non importa in quali campi - non devono essere necessariamente artistici - forniscono alla persona un equilibrio stabile e gli consentono di migliorare.

Gli interessi del tempo libero danno più di un semplice rilassamento o diletto. Spesso infatti rappresentano una fruttuosa sorgente di creatività e ispirazione professionale ed umana. Le analogie che si possono osservare in campi tra loro apparentemente molto diversi, portate a confronto ed in giustapposizione nella nostra mente, hanno un'enorme carica ispiratrice e un valore inestimabile per l'inventiva della ricerca e dei ricercatori.

Tra l'altro, in termini personali, considero me stesso anche come una di queste persone a due gambe, forse addirittura a tre. Il mio iniziale interesse per la scienza, in particolare per la chimica sperimentale, si è sviluppato durante la mia adolescenza in parallelo al mio entusiasmo attivo per la musica, avendo suonato il violoncello e composto musica classica. La chimica e la musica hanno costituito le mie due gambe nei miei primi 35 anni. E infatti, in molti modi, loro sono state complementari; la mia conoscenza dell'NMR mi ha aperto le strade sul mondo; e la musica ha posto le fondamenta per un'armoniosa vita familiare, dal momento che, già al nostro primo incontro, mia moglie suonava il violino ed io il violoncello. In aggiunta a questo, ho sperimentato di persona quanto siano simili, dal punto di vista dell'attività mentale, il lavoro dell'autore scientifico e quello di un compositore musicale. Aver scritto un complesso brano musicale è tanto gratificante quanto scrivere un difficile lavoro scientifico. Entrambe le cose evocano un misto di orgoglio ed inadeguatezza al tempo stesso. Guardandomi indietro, raramente sono stato soddisfatto dalla mia produzione in entrambi i campi. D'altra parte, ci sono strette analogie tra la scienza e lo scrivere musica. Per esempio, una sonata musicale e un lavoro scientifico sono strutturati in modo simile, con un'introduzione, un'esposizione, uno sviluppo, una ricapitolazione e una coda. Le voci parallele in una composizione musicale trovano la loro analogia nell'armoniosa o disarmoniosa collaborazione di diversi autori in un lavoro di ricerca. Le composizioni musicali sono piene di simmetrie e di simmetrie spezzate che sono così essenziali nella fisica di base come nella natura. La simmetria emana un'attrazione speciale per la mente umana. Agisce su di noi come le rime nella poesia.

Tutti sappiamo che per avere un tavolo stabile sono necessarie tre gambe. Nel mio caso, ho acquisito più tardi una terza gamba che è diventata molto preziosa e importante. Ho scoperto per caso il mio amore per la pittura tibetana [4, 5]. L'arte della pittura tibetana è unica nel modo in cui si fonde con la vita quotidiana e spirituale dei Tibetani. Attraverso pitture piene di fascino e molto colorate, chiamate Thangkas, si ha virtualmente accesso, in modo diretto ed immediato, a tutti gli aspetti della loro cultura e delle loro tradizioni. Ogni attività umana è rappresentata abilmente in questa grande arte dell'Asia Centrale. Il Tibet è un luogo speciale a causa della sua posizione di interfaccia tra le diverse tendenze culturali



dell'Asia che provengono dall'India, dalla Cina, dalla Persia e dalla Mongolia. Tutte queste culture hanno lasciato le loro tracce nell'arte della pittura tibetana. Nonostante ciò essa ha sviluppato uno stile del tutto particolare, suo proprio.

L'arte della pittura tibetana non può essere separata dalla filosofia e spiritualità buddista. Anche per un razionale scienziato occidentale, il Buddismo è facile da comprendere a causa delle sue semplici regole filosofiche ed etiche che non sono in contraddizione con i nostri principi scientifici di base. Le superfici piene di colore dell'arte della pittura tibetana e l'enorme complessità del pantheon tibetano potrebbero risultare fastidiose (e affascinanti) a prima vista. Ma presto si realizza che la moltitudine di divinità rappresentate sono state concepite come metafore per principi filosofici e non sono in nessun modo entità usurpatrici o spaventose.

L'esperienza dell'autore è che più profondamente uno scava nelle basi di una particolare religione, più scopre somiglianze tra le religioni. Infatti, tutte le grandi religioni hanno un fondamento comune e solamente le loro manifestazioni superficiali e, dopo tutto, irrilevanti sono diverse. Tali irrilevanze sono però l'origine di molti degli attuali drammatici scontri di cultura. Se fossimo meno rigidi nel sostenere la loro infallibilità, la coesistenza delle culture potrebbe essere più armoniosa.

In questo modo, chiudiamo il cerchio che parte dalle considerazioni critiche introduttive e che arriva ad una visione comprensiva della posizione dell'uomo e della donna nell'universo. La prima parte di questo saggio in due parti può essere preso come giustificazione per una educazione ad una visione aperta senza pregiudizi e senza limitazioni, combinata con un modo di pensare critico, e, soprattutto, combinata con saggezza e compassione.

*Si ringraziano per la traduzione
Alberto Cavazzini e Francesco Dondi*

Bibliografia

- | | |
|--|---|
| <p>[1] Wikipedia, The Free Encyclopedia,
http://www.wikipedia.org/</p> <p>[2] R.R. Ernst, G. Bodenhausen, A. Wokaun, Principles of
nuclear magnetic resonance in one and two dimensions,</p> | <p>Clarendon Press, Oxford, 1987.</p> <p>[3] Jalaluddin Rumi, The Essential Rumi, transl. Coleman
Barks.</p> <p>[4] R.R. Ernst, <i>Chimia</i>, 2001, 55, 900.</p> <p>[5] R.R. Ernst, <i>EPR Newsletter</i>, 2004, 14, 14.</p> |
|--|---|