

INDICE

Presentazione di *Mariolina Perra* Pag. 3

SAGGI

Modalità di trasmissione dell'informazione nella didattica: lamarckismo o darwinismo? di *Antonello Malavasi, Gianfranco Sale, Valeria Petretto* Pag. 5

Finalismo, creazionismo ed evoluzione di *Raimondo Porcheddu* » 15

Dagli animali all'uomo: un salto qualitativo? di *Mario Fadda* » 23

Una critica ai “negazionisti” ed ai “riduzionisti” dell'identità di *Federico Francioni* » 31

POESIA SCIENTIFICA

A voi tecnici di *Riccardo Mansani* » 45

ATTIVITÀ DELL'ASSOCIAZIONE

Il concorso per gli studenti. La 2^a edizione di *Yerina Ruiu* » 46

Lavoro 1° classificato. Il mistero della rifrazione della luce: Newton e l'*experimentum crucis* di *Valeria Ortu e Elisa Rum* » 47

IPOTESI E PROPOSTE DIDATTICHE

LHC, il più grande acceleratore del mondo sta per entrare in funzione. Grandi novità in arrivo sull'infinitamente piccolo e sull'infinitamente grande di *Gian Nicola Cabizza* » 55

Atteggiamento metacognitivo e apprendimento della matematica di *Silvana Federici* » 59

Mathesis universalis: così Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) chiama l'arte combinatoria, cioè lo studio di tecniche logiche finalizzate alla scoperta ed alla rappresentazione dei segreti della natura. Il germe di tale arte si trova nel pensiero del geniale filosofo catalano Ramón Llull (Raimondo Lullo, 1235-1315), capace di immaginare un meccanismo composto da cerchi concentrici, ognuno con movimento rotatorio indipendente dall'altro. L'accostamento, il rapporto ed il confronto tra lettere e simboli contenuti nei cerchi rotanti doveva servire alla soluzione dei problemi ed all'espansione del sapere. L'opera di Lullo, che suggestionò profondamente Giordano Bruno ed altri autori, è stata posta all'origine delle ricerche sull'intelligenza artificiale.

La nostra testata vuole dunque esprimere l'esigenza di un sapere unitario, di una combinazione e di un dialogo tra settori diversi delle indagini filosofiche e scientifiche.



MATHESIS-DIALOGO TRA SAPERI

Rivista semestrale dell'Associazione Sassarese di Filosofia e Scienza

Carlo Delfino Editore, via Caniga 29/B, 07100 Sassari

Tel. 079 262661-51-21 - Fax 079 261926

info@carlodelfinoeditore.it - www.carlodelfino editore.it - **www.madebysardinia.it**

Anno V - n. 10 - Giugno 2008

Reg. Tribunale di Sassari n. 410 del 21-07-2003

Direttore responsabile: FEDERICO FRANCONI - *Coordinatore*: MARIOLINA PERRA

Comitato di redazione: Francesco Bua, Gian Nicola Cabizza, Anna Carboni, Daniela Donatini, Margherita Duprè, Mario Fadda, Paolo U. Pinna Parpaglia, Rossana Quidacciolu, Yerina Ruiu, Francesco Sircana

Redazione: Via A. Roth, 1, Sassari - Tel. 079 291486 - Tel. 079 274897

Stampa: Tipografia Moderna - Sassari - *Grafica*: Angelino Fiori

In copertina: Mauro Manca, *Omaggio a Picasso*, 1948, olio su carta, cm. 101x69, dal volume di G. Murtas, *Mauro Manca*, Ilisso, Nuoro, 2005, p. 47

Presentazione di MARIOLINA PERRA

Dieci sono i numeri di “Mathesis-Dialogo tra saperi” che ci separano dal bollettino n. 0 col quale, nel dicembre del 2002, la neocostituita Associazione sassarese di Filosofia e Scienza iniziava il suo *iter* editoriale.

Né la consapevolezza delle difficoltà cui andava incontro, né la gravosità dell’impegno fecero desistere l’Associazione dall’idea di dotarsi di uno strumento di comunicazione rispondente al suo obiettivo di fondo: far rincontrare, nello spirito del dialogo, sapere filosofico e sapere scientifico, recuperandoli all’originario rapporto di reciprocità nella ricerca e nella costruzione della conoscenza.

Nacque così “Mathesis”, bollettino n. 0, dimesso nella veste tipografica, ma non nel suo intento culturale: costituirsi come organo di naturale estensione delle attività promosse dall’Associazione, uno “spazio cartaceo” nel quale far proseguire riflessioni e dibattiti aperti, in sede di convegni e/o conferenze, su temi e problemi «di comune interesse per la filosofia e per la scienza», senza pretese di prevaricazioni o di relegazioni a forzose posizioni di ancillarità.

L’iniziativa fu accolta favorevolmente da un pubblico variegato e colto e comunque seriamente interessato alle tematiche proposte, spesso di rilevante attualità. Furono proprio due eminenti docenti dell’ateneo sassarese a tenere a battesimo sia il neonato bollettino, con due significativi articoli d’apertura, sia, alcuni anni prima, la stessa Associazione con interessanti relazioni inaugurali. Si tratta di Martino Cambula e Antonello Malavasi. Il primo, compianto e indimenticato maestro, è stato docente di Logica e Filosofia della scienza e direttore dell’Istituto di Filosofia dell’Università di Sassari, alla quale ha dato lustro con i suoi numerosi e notevoli studi. Il secondo, professore ordinario di Medicina interna e direttore della Scuola di Medicina interna dell’Università di Sassari, è annoverato da Massimo Baldini (Prefazione a *Dialogo sulla diagnosi. Un filosofo e un medico a confronto* di D. Antiseri e V. Cagli) tra i protagonisti cui «spetta un posto di tutto rispetto nel panorama nazionale» per aver avviato il dialogo tra epistemologia filosofica e clinica medica. Siamo grati a questi docenti che hanno sempre avuto per noi parole di stima e che spesso, con generosa disponibilità, hanno riservato alla nostra rivista studi inediti.

Nell’articolo di apertura del bollettino, riferendosi al nostro gruppo di soci fondatori, Martino Cambula, non senza magnanimità, così scriveva: «[Una] pattuglia coraggiosa e attivissima di docenti e studiosi [...] ha trovato lo spirito delle origini della filosofia della scienza e ha rimesso all’ordine del giorno molti problemi “viennesi”». Nel medesimo bollettino A. Malavasi evidenziava «il legame profondo tra filosofia e scienza» e «come la filosofia affondi le proprie radici in urgenti problemi scientifici [...]». Mi sembra che il progetto dei fondatori dell’Associazione sassarese di Filosofia e Scienza si muova in una prospettiva decisamente innovativa nell’ambiente culturale locale». Parole di sicuro incoraggiamento per noi che ci proponevamo l’ambizioso compito di «trovare la filosofia dentro la scienza e la scienza dentro la filosofia», nella speranza di contribuire al

superamento di quegli stereotipi culturali che, per troppo tempo, hanno visto filosofia e scienza assolutizzarsi in innaturali e poco proficue chiusure.

Tra i primi convinti sostenitori della nostra idea ci fu Mario De Murtas, improvvisamente e prematuramente scomparso, che non esitò a mettere subito a nostra disposizione la sua esperienza di affermato giornalista.

Ora, per una serie di fortunate circostanze, possiamo contare sulla professionalità di Pier Giorgio Pinna, inviato speciale de “La Nuova Sardegna”, che segue con attenzione e competenza le nostre attività fin da quando fu testimone attivo alla presentazione del n. 1 di “Mathesis-DIALOGO tra saperi”. Con questa nuova veste tipografica e di testata, infatti, il bollettino 0 assumeva anche il ruolo ufficiale di rivista dell’Associazione, mantenendo comunque la sua struttura di fondo anche se più ricca e articolata. Tale salto tipografico ha segnato indubbiamente un passo avanti reso possibile soprattutto dal sostegno finanziario accordoci dalla Camera di Commercio e dalla Fondazione Banco di Sardegna. E’ in questa fase di crescita che l’Associazione ha affidato a Federico Francioni la responsabilità della rivista.

Con la pubblicazione di questo decimo numero (in realtà undicesimo), che non a caso si apre con un contributo del professor Malavasi, quella che poteva sembrare una idea azzardata, o quantomeno ardua da realizzare, oggi è giunta ad una tappa per noi significativa che desideriamo condividere con tutti coloro che quell’idea, in vario modo, hanno sostenuto.

Modalità di trasmissione dell'informazione nella didattica: lamarckismo o darwinismo?

di ANTONELLO MALAVASI, GIANFRANCO SALE, VALERIA PETRETTO

Il nostro interesse sulla trasmissione dei caratteri acquisiti culturali nasce dai lavori di Medawar¹, Gould² e Cavalli-Sforza³; secondo questi illustri Autori esiste un'evoluzione biologica che deve operare secondo il modo darwiniano che è estremamente lento - il metodo indiretto della variazione casuale e della conservazione selettiva dei varianti favoriti. Viceversa l'evoluzione culturale non è darwiniana: essa è molto rapida perché procede in maniera lamarckiana, grazie all'ereditarietà dei caratteri acquisiti (metodo induttivo). L'evoluzione della mente umana ha creato un'enorme discontinuità nella storia della vita in quanto ha dato inizio al primo processo naturale che può operare in modo lamarckiano¹.

Secondo la teoria di Lamarck, l'evoluzione delle specie deriva da una spinta verso la perfezione e dalla capacità degli organismi di interagire con l'ambiente e di adattarsi alle necessità della situazione contingente. Tale adattamento sarebbe governato dalle leggi dell'uso e non uso, secondo cui gli organi vanno incontro a modificazioni morfofunzionali quantitative e qualitative, in rapporto al grado di utilizzo durante la vita degli organismi biologici. L'altro elemento caratterizzante il pensiero di Lamarck è la trasmissibilità dei caratteri acquisiti alle generazioni successive. Tali meccanismi condurrebbero all'evoluzione delle forme indifferenziate verso forme evolute e la conseguente perpetuazione dei caratteri progressivamente sviluppati. Secondo un noto esempio, le giraffe avevano il collo corto, ma per raggiungere il fogliame sulle chiome degli alberi (interazione con l'ambiente) hanno lentamente disteso il collo (legge dell'uso degli organi) e tale modifica sarebbe stata tramandata alle generazioni successive (ereditarietà dei caratteri acquisiti).

Non completamente d'accordo con questi punti di vista, noi riteniamo che anche nella cultura la procedura di trasmissione sia di tipo darwiniano, e per dimostrare questo assunto noi scegliamo come esperimento la didattica così come avviene nelle aule universitarie. A tal fine riteniamo necessario introdurre alcune premesse fondamentali ricavate dalla epistemologia evoluzionistica popperiana.

Secondo le teorie elaborate da Bühler e Popper⁴ esistono quattro funzioni del linguaggio: due funzioni inferiori comuni a animali e uomini e due funzioni superiori comuni solo agli uomini.

Tali funzioni sono: 1) la funzione espressiva, che consiste nell'esprimere all'esterno uno stato interiore indipendentemente dalla volontà esplicita e ancor più dalla coscienza di trasmettere un messaggio. In questo senso anche strumenti semplici come un termometro o un semaforo "esprimono" il loro stato. Tuttavia, non soltanto gli strumenti, ma anche gli animali (e talvolta le piante) esprimono il loro stato interiore col loro comportamento. E altrettanto fanno gli uomini, naturalmente. Infatti, qualsiasi azione noi intraprendiamo, e non solo l'uso di un linguaggio, è una forma di autoespressione; 2) la funzione comunicativa o di segnalazione (Bühler la chiama anche "funzione di appello") presuppone la funzione

espressiva, per cui si pone ad un livello superiore ma, in questo caso, alla semplice espressione di uno stato, si aggiunge la comunicazione di un messaggio il cui significato può essere recepito da altri soggetti in grado di decodificarlo. Il termometro può segnalarci che fa molto freddo. Il semaforo è uno strumento di segnalazione. Gli animali, specialmente gli uccelli, emettono segnali di pericolo; perfino le piante lanciano dei segnali (per esempio agli insetti); e quando la nostra autoespressione (linguistica o d'altro tipo) provoca una reazione, in un animale o nell'uomo, possiamo dire che è stata recepita come un segnale; 3) la funzione descrittiva del linguaggio, tipica di noi uomini ma negata agli animali, presuppone le due funzioni inferiori. Tuttavia, ciò che la caratterizza, oltre all'espressione ed alla comunicazione (che possono diventare aspetti della situazione del tutto trascurabili), è che si facciano asserzioni che possono essere vere o false; pertanto vengono introdotti i criteri di verità e di falsità; è la capacità di elaborare teorie, cioè asserzioni universali astratte, che descrivono la realtà e possono rivelarsi vere o false a seconda della corrispondenza ai fatti così come essi effettivamente sono; 4) la funzione argomentativa o critica aggiunge alla funzione descrittiva l'argomentazione che dichiara la verità o la falsità delle teorie in esame. Tale funzione rappresenta la capacità di porre in discussione le teorie formulate attraverso la funzione precedente e testarne la validità o l'invalidità mediante la critica, cioè la ricerca di conseguenze osservabili che costituiscono il contenuto informativo della teoria stessa ed estraibili dalla legge generale astratta mediante condizioni iniziali o situazioni singolari concrete realmente oggettive, sulle quali possono essere condotti esperimenti.

Si potrebbe anche menzionare il fatto che la caratteristica apertura del linguaggio è collegata alla funzione descrittiva del linguaggio stesso⁵. Definire vera o falsa una teoria (descrizione della realtà) presuppone la capacità di mettere a confronto un'asserzione con fatti a cui essa si riferisce e di essere in grado di stabilire se tra questi due elementi esista o meno una corrispondenza. Per effettuare questo passaggio logico è necessaria l'esistenza di un metalinguaggio con il quale possiamo "parlare intorno" a un linguaggio oggetto. Il metalinguaggio deve essere inoltre in grado di descrivere quella stessa realtà che già è stata descritta dal linguaggio oggetto; solo in questo modo le asserzioni prodotte nel linguaggio oggetto possono essere introdotte, poste tra virgolette, nel metalinguaggio, sullo stesso piano dei fatti che rappresentano e possono dunque essere confrontate con essi (Tarski)⁶.

Dalle quattro funzioni sopra descritte è facile capire come la realtà possa essere rappresentata mediante tre mondi; le due funzioni inferiori sono inerenti al mondo 1, le due funzioni superiori sono costitutive di un mondo 2 e un mondo 3. Esiste per ogni uomo uno schema entro il quale collocare i propri pensieri e le proprie azioni. Questo schema è costituito dalla teoria dei tre mondi di Karl Popper⁷.

Il mondo 1 è il mondo degli stati fisici, dei corpi, dei cervelli; esso è il nocciolo duro di ciò che chiamiamo natura, è la realtà che sta al di fuori di noi. Il mondo 2 è il mondo delle nostre menti: costituente fondamentale della mente è il linguaggio descrittivo. Esso è un "organo" la cui funzione fondamentale è quella

di produrre “oggetti” che sono le teorie che descrivono la realtà, cioè il mondo 1. Questi due mondi sono reali perché interagiscono tra loro. Già Cartesio aveva distinto questi due mondi e aveva dato loro i nomi di *res extensa* e *res cogitans* (mondo 1 e mondo 2, rispettivamente), che interagivano tra loro a livello della ghiandola pineale.

Le teorie prodotte dal mondo 2, dalle nostre menti, costituiscono il mondo 3. Il mondo 3 è il mondo delle descrizioni astratte, delle teorie astratte, dei problemi, delle congetture e delle falsificazioni; è il mondo delle idee. Il mondo 3 è il mondo delle tradizioni culturali, all'interno delle quali esistono le idee e le teorie inventate dal mondo 2 e che permettono al mondo 2 di poter conoscere il mondo 1 e di poter intervenire su di esso modificandolo e risolvendo i problemi che esso ci pone davanti, problemi che derivano dallo scontro tra una teoria (mondo 3) e i fatti (mondo 1).

Per avere un'idea più chiara della realtà del mondo 3 facciamo la seguente considerazione: se un'esplosione atomica dovesse distruggere molte menti, ma non distruggesse le biblioteche (mondo 3), le menti rimaste potrebbero ancora viaggiare nel mondo 3 e così andare avanti nella conoscenza. Ma se l'esplosione atomica distruggesse tutte le biblioteche, lasciando intatte tutte le menti, dopo poco tempo gli uomini ritornerebbero allo stato da cui era partito Adamo. Il mondo 3 è creato dal mondo 2, cioè dalla mente-linguaggio. Grazie alle teorie del mondo 3 il mondo 2 inciampa in fatti del mondo 1 e da questo scontro nasce la possibilità di accettare o rigettare le teorie del mondo 3 intorno al mondo 1. Le teorie del mondo 3 non sono eterne, assolute, certe e incontrovertibili e pertanto devono essere criticate, falsificate dal mondo 2, tramite l'osservazione di ciò che accade nel mondo 1: questa osservazione costituisce la prova o esperimento sulle conseguenze della teoria. Il mondo 3 è autonomo, astratto, non raggiungibile dai nostri sensi e quindi precluso al mondo 1 (alle piante, agli animali), ma aperto solo al mondo 2. Esso esiste perché possiamo vederne gli effetti. Le nostre menti viaggiano nel mondo 3, ne conoscono le teorie, teorie che contemplano fatti singoli che accadono in natura. Il mondo 3 è formato da teorie, idee, entità astratte, il cui contenuto informativo, però, è concreto e viene riscontrato dal mondo 2 nel mondo 1. Il mondo 3 dunque permette al mondo 2 di decodificare il mondo 1, di poter fare osservazioni sui fatti reali che servono per mettere alla prova le teorie fallaci e fallibili del mondo 3. Nel mondo 3 esistono teorie che noi mettiamo in esso, ma anche quelle che noi troviamo e che nascono da precedenti teorie in maniera spontanea.

Ogni teoria ha in effetti conseguenze impreviste e inintenzionali, che al suo creatore non era stato possibile vedere, ma che qualcuno scoprirà nel mondo 3, indipendentemente rispetto ai suoi creatori originari. Questa è la cosiddetta “teoria degli effetti” (*Wirkungsgeschichte*)⁸: fatti che sono ignoti a chi ha inventato una teoria e che, secondo Popper e Gadamer, sono infiniti.

L'idea di autonomia del mondo 3 ci aiuta a comprendere come l'interazione tra mondo 2 e mondo 3 non sia di tipo lamarckiano ma darwiniano: “Prendiamo per esempio i numeri pari e dispari: sia che, come dice Kronecker, il sistema numerico sia fatto da Dio oppure sia fatto dall'uomo, i numeri pari e dispari non

sono fatti da noi ma essi emergono dalla serie dei numeri naturali. Non si può fare una serie di numeri naturali senza creare numeri pari e dispari; è possibile non notarlo, si può non sapere di avere creato numeri pari e dispari, ma li si crea - e questo è ciò che descriverei come l'autonomia del sistema. Ogni oggetto del mondo 3 ha una sorta di autonomia di questo tipo, vale a dire qualcosa che non abbiamo fatto ma che è un'involontaria conseguenza di ciò che abbiamo fatto.

Tra le conseguenze involontarie ci sono naturalmente i numeri primi; ora, i numeri primi non soltanto non sono fatti da noi, ma sono già in un certo senso, al di là del nostro controllo. Non sappiamo nemmeno granché sulla loro distribuzione, non possiamo dare una formula generale per un numero primo, non possiamo se non utilizzando metodi per prova ed errore, dire di un numero molto grande se esso sia primo o no. Ciò dimostra che c'è qualcosa da scoprire; anche se i numeri primi sono fatti da noi, ci sono alcune cose che li riguardano che non sono fatte da noi ma che possono essere scoperte da noi. Questa è quella che chiamiamo la "realtà" del mondo 3, che è connessa con il fatto che noi sappiamo interagire con esso; il mondo 3 è sia autonomo che reale"⁹.

Noi interagiamo con il mondo 3 per prova ed errore (*trial and error*), dunque con modalità darwiniana. Le teorie che abitano il mondo 3 vengono realizzate mediante tentativi ed errori, cioè con procedura darwiniana e su questo sono d'accordo tutti i più importanti studiosi tra i quali Medawar, Gould e Cavalli-Sforza.

Ma nel momento in cui tutti questi autori affrontano il problema della trasmissione della cultura del mondo 3 alle generazioni successive, essi affermano che quella trasmissione segue un movimento di tipo lamarckiano, ovverossia la modalità descritta da Lamarck per spiegare la trasmissione dei caratteri acquisiti; le teorie della tradizione culturale funzionerebbero come un "carattere acquisito" e come tali verrebbero trasmesse alle generazioni successive. In sintesi, la trasmissione dei caratteri ereditari somatici è di tipo darwiniano, ossia selettiva, mentre la trasmissione dei caratteri culturali acquisiti sarebbe di tipo lamarckiano, ossia non selettiva. Pertanto l'uomo è unico tra gli animali per il valore altissimo che la tradizione ha finito con l'assumere nella sua vita, procurandogli di generazione in generazione la continuità di quelle proprietà (caratteri acquisiti) cui deve il proprio equilibrio di "efficienza biologica"¹²; secondo questa impostazione tali proprietà sarebbero assimilabili all'idea di carattere acquisito trasmissibile direttamente alle generazioni successive senza alcun processo selettivo.

Quando parliamo di caratteri ereditari, ci riferiamo a caratteri biologici e comportamentali che possiamo definire endosomatici cioè derivanti dalla espressione, di istruzioni presenti *ab initio* nel patrimonio genico dell'individuo, primaria o secondaria a stimoli esterni di varia natura. La mente stessa (mondo 2) sarebbe descrivibile come "organo endosomatico", risultato della selezione naturale darwiniana, la cui esistenza è stata l'elemento fondamentale per l'adattamento dell'*homo sapiens sapiens*. I prodotti della mente umana, i problemi e le teorie non possono assolutamente essere definiti "organi endosomatici" ma, secondo la teoria delle quattro funzioni linguistiche di Bühler e Popper, essi diventano "esosomatici", cioè sono in grado di elevarsi dal piano della pura fisicità materiale

dell'organismo dal quale sono stati inventati e vanno a formare il mondo 3 della conoscenza oggettiva, non più esauribile in termini di "carattere" che riguarda solamente la costituzione degli organismi biologici.

Potremmo distinguere quindi un'evoluzione endosomatica ed una esosomatica. Proprio perché la cultura è conoscenza oggettiva esosomatica, essa non è più un carattere né acquisito né ereditario: ereditaria è la disposizione (linguaggio descrittivo) a produrre teorie e quindi cultura.

Nell'istante stesso in cui vengono formulate, le teorie diventano oggettive e non più costitutive dell'organismo; a differenza dei caratteri organici e/o biologici esse sono entità astratte che si staccano dal mondo degli stati fisici (mondo 1) e appartengono al mondo 3.

Ci sembra fuorviante identificare il processo di trasmissione culturale con quello di trasmissione genetica o meglio con un processo come quello lamarckiano che si traduce sempre in una trasmissione "genetica". La trasmissione genica è di tipo endosomatico, mentre quella culturale è di tipo esosomatico. In altri termini tutta la conoscenza umana confluisce nel mondo 3 e il mondo 2 (la nostra mente) non viene riempito passivamente dalle teorie del mondo 3 come se fosse un recipiente vuoto, ma esso interagisce con gli "elementi" del mondo 3 grazie al proprio background. È attraverso l'interazione con un mondo oggettivo esosomatico, fatto di problemi, teorie e critiche, che avviene la crescita della nostra conoscenza. Il processo interattivo è di tipo darwiniano, dal momento che noi selezioniamo le teorie del mondo 3 anche attraverso il confronto con la nostra conoscenza precedente, secondo un procedimento di tentativi ed errori. Impariamo non per ripetizioni, per quanto numerose, ma mediante congetture interpretative che facciamo nelle nostre menti e che sottoponiamo alla selezione mediante il controllo delle prove. Non c'è induzione alcuna (lamarckismo) ma tentativi di interpretazione e selezione degli stessi (darwinismo).

Per le ragioni che saranno descritte di seguito noi sosteniamo che, sia il processo di produzione delle teorie ma altresì la modalità di trasmissione delle stesse è uno e uno solo: un processo di tipo darwiniano. Per dimostrare questa tesi prendiamo come modello la didattica nella scuola di ogni ordine e grado.

Il problema della didattica si risolve in una trasmissione dei contenuti di mondo 3. Quando un insegnante si pone il compito di trasmettere allo studente un determinato contenuto del mondo 3 si trova di fronte a una serie di problemi:

- il primo e più importante problema è quello di avere almeno un'idea di ciò che si può trasmettere e di come trasmetterlo, altrimenti si dovrebbe partire dal presupposto che si debba riversare un determinato contenuto di teorie in un recipiente vuoto (tabula rasa);

- al contrario, lo studente ha già un suo specifico sapere di sfondo (background) all'interno del quale il docente dovrà inserire le teorie che deve trasmettere; tale background è costituito da precedenti teorie acquisite durante il corso curriculare specifico e da tutti quei problemi che quelle teorie non avevano risolto o che avevano creato ex novo; non è il mondo 3 il mondo della cultura che, attraverso numerose ripetizioni da parte del docente, induce nel discente una co-

noscenza nuova come se la mente di quest'ultimo fosse una "tabula rasa" o un "recipiente vuoto";

- il docente dovrà pertanto fare dei tentativi di trasmissione sforzandosi di integrare le sue teorie con tale sapere di sfondo; ciò comporterà, da parte del discente, la messa in opera di una procedura di *trial and error* dove gli errori saranno costituiti dai contenuti non appresi o non accettati (tentativi non riusciti); tale processo non possiede niente di lamarckiano ma è squisitamente darwiniano, poiché presuppone l'acquisizione dell'informazione tramite una selezione della stessa mediante tentativi ed errori;

- il discente, proprio per effetto del suo sapere di sfondo, sarà portato a selezionare quelle teorie (o parti di esse) che meglio sembrano integrarsi con ciò che già conosce; così facendo non accetterà nulla in modo passivo o induttivo (come se fosse una tabula rasa) ma sceglierà in maniera critica ciò che realmente riterrà un accrescimento della propria conoscenza;

- in particolare il discente imparerà più facilmente quelle teorie che rispondono alle sue domande e che le spiegano. Le domande vengono sempre dal confronto con un sapere di sfondo. Dice Popper: "Se qualcuno ci si presentasse con le equazioni della meccanica classica senza prima averci spiegato quali fossero i problemi che essa intendeva risolvere, allora non saremmo in grado di discuterle razionalmente. Anche se ci venissero presentati gli argomenti di Newton, potremmo non essere in grado di discuterli se precedentemente non avessimo preso coscienza dei problemi di Galileo e di Keplero e delle loro soluzioni e dello stesso problema newtoniano di come unificare queste soluzioni derivandole da una teoria più generale". Ancora Popper: "Ogni teoria razionale, non importa se scientifica o metafisica, è tale solo perché in rapporto con qualcos'altro; perché è un tentativo di risolvere certi problemi e si può discutere razionalmente solo in rapporto alla situazione problematica con cui è collegata. Ogni discussione critica di essa consisterà soprattutto nell'esaminare in che misura lo faccia meglio di certe teorie rivali; se non crei delle difficoltà maggiori di quelle che intende dissipare; se la soluzione sia più semplice quanto feconda nel suggerire nuovi problemi e nuove soluzioni e se non sia eventualmente possibile confutarla mediante controlli empirici"¹⁰.

La mente del discente, piena di precedente conoscenza, interagisce, per prove ed errori, con ciò che viene esposto dal docente nel tentativo di modificare, attraverso nuove osservazioni, il proprio background. Ma si può dare benissimo il caso che sia proprio il sapere di fondo del discente a modificare, almeno in parte, ciò che di nuovo viene esposto dal docente¹¹.

Noi tutti ci troviamo immersi in una situazione culturale dall'interno della quale osserviamo tutto ciò che accade e viene trasmesso. L'impatto della trasmissione culturale non può non tenere conto di ciò. Ogni idea nuova prodotta dal mondo 2, allorché viene oggettivata, è "gettata" nel mondo 3 dove deve fare i conti con tutte le altre idee e risolvere i problemi che esistono in quella tradizione culturale. Questa nuova teoria, oggettivata, è assimilabile a una mutazione biologica e, come questa, anch'essa deve fare i conti con la nicchia culturale nella quale viene a realizzarsi, così come una mutazione fa i conti con la propria nic-

chia ecologica. Le mutazioni vantaggiose, cioè le teorie vantaggiose per quella nicchia culturale, si adattano e modificano la nicchia di mondo 3, poiché fanno morire altre teorie dando possibilità alla nascita di nuove teorie, di nuovi problemi, sino a trasformare completamente il volto della nicchia culturale nella quale si sono verificate¹².

Secondo Donald Campbell e Roger Sperry, come affermato dalla teoria della Down causation, esisterebbe una selezione, effettuata da una struttura di livello superiore (ad esempio una cellula), sulle substrutture elementari che abitano la nicchia ecologica in cui si è evoluta, accettandole e ordinandole in maniera tale da renderle consone alle proprie necessità o respingendole in caso contrario e modificando la nicchia ecologica stessa.

Per analogia, utilizzando la teoria di Campbell, possiamo immaginare lo studente con un background che utilizza per mettere ordine sulle teorie fornite dal docente. Ciò che viene presentato dal docente si integra nel background del discente solo se compatibile con esso. L'applicazione delle teorie di Campbell e Sperry sarebbe sufficiente a confutare ogni possibilità di trasmissione lamarckiana della cultura¹³.

Il mondo 3 è in continuo mutamento perché ognuno di noi può introdurre una nuova teoria dai risultati talora imprevedibili. Distrutta una teoria possiamo inventarne numerose altre perché la facoltà della nostra mente e del linguaggio è inventare teorie per risolvere problemi. Come succede nella conoscenza, nella quale le teorie rigettate vengono sostituite da altre teorie che sono per il momento più valide e sempre per il momento ci permettono di far fronte in miglior modo ai problemi che ci si presentano davanti, così succede anche nelle nicchie ecologiche biologiche. Le mutazioni che falliscono, perché l'individuo che le porta non si adatta all'ambiente e perisce, vengono sostituite da mutazioni più favorevoli, che permettono a un altro individuo di sopravvivere generando così quel processo che chiamiamo evoluzione. Analogamente nella tradizione culturale sopravvivono solo le teorie che meglio si adattano all'ambiente socio-culturale di un determinato contesto spazio-temporale. Nel momento in cui questo contesto si modifica, come ci insegna l'epistemologia evolutivista, vengono selezionate teorie più consone e più valide.

Da quanto detto sopra si può evincere che l'intreccio sottostante alla "trasmissione" della conoscenza acquisita è ben distante dall'essere di stampo lamarckiano; se osserviamo il processo da vicino è un continuo susseguirsi di tentativi ed errori, di congetture e confutazioni e ancora di nuovi tentativi, per selezionare quelle teorie maggiormente capaci di risolvere i problemi emergenti nella mente di colui (il discente) che studia la situazione problematica nella quale è immerso. Il processo in atto è pertanto squisitamente darwiniano.

Una corretta attività didattica non dovrebbe iniziare mai con l'esposizione tout court di teorie più o meno corroborate; essa dovrebbe cominciare sempre con l'esposizione di una determinata situazione problematica culturale, in modo provvisorio e non dogmatico. Secondo Popper non è possibile trasmettere nuova cultura se il discente non è preparato ad accettarla (immersione nello stato proble-

matico intorno a quell'argomento). Solo a questo punto verranno espone le teorie, come proposte congetturali, falsificabili, volte alla spiegazione dei problemi stessi. In questa procedura non c'è nulla di induttivo o istruttivo in senso lamarckiano, bensì attraverso il metodo dei tentativi e degli errori il discente è messo nelle condizioni di partecipare e "recepire" in maniera attiva le teorie proposte come eventuale soluzione della situazione problematica.

La trasmissione culturale (insegnamento) consiste, da un punto di vista epistemologico-evoluzionistico, nella trasmissione di una nuova nicchia ecologica entro la quale il discente viene introdotto, e che seleziona vecchie teorie nell'ambito del suo sapere di sfondo o ne crea delle nuove; queste ultime sono frutto della capacità di selezione dello studente su ciò che viene presentato dal docente. In quest'ultima circostanza è la proposta del docente ad essere inserita nel background del discente e quivi essere sottoposta al controllo e quindi selezionata.

La trasmissione della "novità" si interfaccia con le precedenti teorie conosciute dal discente e ritenute "vere". C'è dunque una interazione tra i due protagonisti "attori", docente e discente, nel progressivo incremento della conoscenza e nella trasmissione della stessa. Non esiste un vero processo di riempimento di un recipiente vuoto (trasmissione lamarckiana).

L'abilità, l'intelligenza e la responsabilità dell'insegnante consistono nel suscitare problemi nei discenti a partire dal loro background e nel comprendere la modalità specifica con la quale un determinato contenuto si può interfacciare più facilmente con quella definita nicchia culturale. Non si sbaglia asserendo che sarà esattamente la passione del discente per il problema a scatenare la fantasia creatrice di ipotesi o a far sì che gli appassionati al problema si mettano alla ricerca delle ipotesi già escogitate da altri per risolverlo. "[...] Dalla prospettiva di queste ipotesi e teorie, le osservazioni e gli esperimenti avranno sicuramente senso, saranno cioè rilevanti e saranno potenziali falsificatori di ogni e qualsiasi teoria [...]"¹⁴.

Senza le suddette condizioni, una trasmissione delle teorie, scientifiche e non, con modalità lamarckiana porterebbe ad una falsa modalità di apprendimento caratterizzata dal ricercismo e dal nozionismo, dove per ricercismo si intende una ricerca spasmodica di informazioni non finalizzata allo sviluppo di un'ipotesi di lavoro, mentre per nozionismo s'intende l'apprendimento delle nozioni relative a una disciplina, perseguito e ottenuto mediante uno studio privo di organicità e sistematicità: "[...] fai una ricerca sul Nilo; fai una ricerca sul passero; fai una ricerca sullo scopritore del motore a vapore. Ma ci potrebbero essere domande più interessanti. C'è la catena dei problemi dell'ecologia, c'è il problema degli effetti della caccia, e tanti infiniti altri problemi in cui far inciampare i ragazzi e su cui far esercitare, guidandola, la loro fantasia e l'acume critico. E se non si fa così, si fa ricercismo: e del ricercismo non si avvantaggiano certamente né la scuola né la maturazione degli alunni. Gli unici ad avvantaggiarsi del ricercismo sono i fabbricatori di enciclopedie [...]"¹⁵.

Ciò che noi intendiamo per "istruzione culturale" non riguarda il significato di una supposta modalità di trasmissione lamarckiana in cui l'organismo viene

ripetutamente istruito dall'esterno fino al momento in cui acquisisce quei caratteri che l'ambiente imprimeva su di lui. In effetti il verbo *to instruct* può assumere almeno due valenze di significato: - *to instruct* = istruire nel senso di insegnare, far crescere la conoscenza; - *to instruct* = ordinare, comandare, dirigere, informare.

Risulta evidente che in quest'ultimo senso l'ordine, il comando, l'istruzione, non provengono dall'esterno, bensì dall'interno dello stesso organismo. Difatti "[...] i caratteri che si ereditano sono il risultato di un adattamento selettivo che ha sempre inizio a partire da una struttura ereditata, una struttura di basilare importanza per tutti i possibili livelli (genetico, comportamentale-adattativo, scoperta scientifica) che è costituita dalla struttura genetica dell'organismo. Ad essa corrisponde, a livello comportamentale, il repertorio innato dei tipi di comportamento che l'organismo può eseguire, e a livello della scienza, le congetture e le teorie scientifiche più importanti di una determinata tradizione culturale. Tali strutture sono sempre trasmesse per istruzione (cioè per comando) in tutti i tre livelli: attraverso la riproduzione dell'istruzione genica codificata nel DNA ai livelli genetico e comportamentale e attraverso la tradizione sociale ai livelli comportamentale e culturale. Se hanno luogo variazioni, mutazioni o errori, allora compaiono nuove istruzioni (comandi) che traggono comunque origine dall'interno della struttura e non dall'ambiente esterno ad essa [...]"¹⁶.

Noi ci troviamo sempre di fronte a problemi, pratici o teorici, e cerchiamo di risolverli producendo e proponendo delle teorie. Nella scienza queste teorie sono altamente competitive; noi le discutiamo criticamente, le sottoponiamo a controlli severi ed eliminiamo quelle che giudichiamo essere meno valide per risolvere i problemi che ne avevano indotto la formulazione, così solo le teorie migliori riescono a sopravvivere. Questo è il modo secondo cui la scienza e la conoscenza si accrescono; pertanto potrebbe essere anche il metodo attraverso il quale deve avvenire la trasmissione della conoscenza. Tale processo è di tipo darwiniano.

Un'ulteriore dimostrazione della inesistenza di una qualsiasi supposta modalità lamarckiana nella trasmissione delle teorie, viene data dalla seguente considerazione: poiché anche le teorie migliori sono comunque creazioni della mente umana e come tali fallibili, la trasmissione delle teorie è sempre il risultato di un processo di controllo mediante esperimenti falsificativi che mettono alla prova le teorie stesse al fine di evidenziarne gli errori nascosti (*trial and error*).

Ciò significa che noi tutti che siamo discenti, di fronte al progresso della conoscenza, cerchiamo di trovare, in base al nostro sapere di sfondo, i punti deboli delle teorie (vale a dire quegli aspetti che non resistono alla prova) con le quali entriamo in contatto nel processo educativo. In ciò consiste il metodo critico darwiniano e non quello lamarckiano, che invece non prevede una critica ma solo un'acquisizione passiva dell'informazione mediante continue ripetizioni. In realtà come organismi siamo molto attivi nell'acquisire la conoscenza (quella creata da noi e quella creata da altri – tradizioni culturali, mondo 3, ecc.). L'informazione non affluisce a noi dall'ambiente esterno; piuttosto siamo noi che lo esploriamo e ne prendiamo informazioni attivamente.

Didattica e attività scientifica. Può la didattica essere considerata scienza sperimentale alla stregua della classica maniera di scrittura dei lavori scientifici?

Pensiamo di sì: ogni tentativo di porgere un concetto allo studente implica un'interpretazione da parte dell'insegnante intorno alla teoria da trasmettere, che può a buon diritto essere considerata un'ipotesi di lavoro "originale" che viene proposta al discente per risolvere un suo problema sull'argomento in questione. La risposta dello studente allo stimolo costituisce l'esperimento falsificante o comprovante (Taletè 640-547 a.C).

È da notare che possono esistere, da parte dei discenti, plurime interpretazioni della teoria che l'insegnante fornisce allo studente. Ne risulta un insieme di esperimenti che a ben vedere non possono essere distinti dal punto di vista logico, dai classici esperimenti dei comuni ricercatori.

La logica in atto è infatti sempre la stessa: problemi-teorie-critiche-altri problemi.

-
1. P. B. MEDAWAR, *L'unicità dell'individuo*, Feltrinelli, Milano, 1969.
 2. S. E. LURIA, S. J. GOULD e S. SINGER, *Una visione della vita. Introduzione alla biologia*, Zanichelli, Bologna, 1989, p. 529.
 3. L. L. CAVALLI-SFORZA, *L'evoluzione della cultura*, Codice, Torino, 2004.
 4. K. R. POPPER, *L'io e il suo cervello*, vol. I, Armando, Roma, 1981.
 5. K. R. POPPER, *Logica della ricerca e società aperta*, Antologia a cura di D. Antiseri, La Scuola, Brescia, 1989, pagg. 194-198.
 6. A. TARSKI, *La concezione semantica della verità e i fondamenti della semantica*, in L. LINSKY (a cura di), *Semantica e filosofia del linguaggio*, Il Saggiatore, Milano, 1969, pp. 38-39.
 7. K. R. POPPER, *Logica della scoperta scientifica*, Einaudi, Torino, 1970.
 8. H. G. GADAMER, *Verità e metodo.*, trad. di G. Vattimo, introduzione di G. Reale, Bompiani, Milano, 2000.
 9. K. R. POPPER, *La conoscenza e il problema corpo-mente*, Il Mulino, Bologna, 1996, cap. 33.
 10. K. R. POPPER, *Poscritto alla logica della scoperta scientifica*, Il Saggiatore, Milano, 1984.
 11. K. R. POPPER, *Congetture e confutazioni*, Il Mulino, Bologna, 1972, capp. 4-5.
 12. D.T. CAMPBELL, "Downward causation' in hierarchically organised biological systems," in F. J. Ayala e T. Dobzhansky (a cura di), *Studies in the Philosophy of Biology. Reduction and related problems*, Macmillan, London-Basingstoke, 1974, pp. 179-186.
 13. K. R. POPPER, *Tre saggi sulla mente umana*, Armando, Roma, 1994.
 14. D. ANTISERI, *Epistemologia e didattica delle scienze*, Armando, Roma, 1977, p. 13.
 15. D. ANTISERI, *Epistemologia cit.*
 16. K. R. POPPER, *La razionalità delle rivoluzioni scientifiche*, in *Il mito della cornice*, Il Mulino, Bologna, 1995.

Finalismo, creazionismo ed evoluzione

di RAIMONDO PORCHEDDU

Il mio intento in queste pagine è quello di chiarire che il finalismo è compatibile con l'evoluzione, almeno fino a che la teoria dell'evoluzione si attiene alle sue conclusioni scientifiche. La teoria dell'evoluzione può dire con certezza scientifica che gli esseri viventi della nostra esperienza sono il risultato di una lunga storia di cambiamenti, che gli elefanti e le balene sono discendenti di viventi unicellulari attraverso il cammino di innumerevoli generazioni di viventi intermedi. Questo non significa che tutti i viventi unicellulari siano destinati a sviluppare dimensioni di animali più grossi. Molto probabilmente le amebe moderne non sono dissimili da quelle più arcaiche. Quando però c'è stato sviluppo da viventi elementari a viventi più complessi tutto è avvenuto per effetto delle sollecitazioni dell'ambiente e del meccanismo di selezione delle specie in vista della sopravvivenza. Dicendo questo credo di non aver tralasciato nessuno dei tratti essenziali dell'evoluzione nella sua versione darwiniana: le mutazioni, le pressioni dell'ambiente, la lotta per la sopravvivenza per effetto della scarsità di risorse, la selezione naturale. Sul modo in cui l'evoluzione si è realizzata a me non risulta che ci siano invece molte certezze. È difficile capire soprattutto come si è realizzato il passaggio da una specie all'altra: in che modo da un semplice protozoo si è passati per stadi successivi a un rettile, ad un topolino, ad una scimmia, ad un uomo. Mi sembra incontrovertibile che manchi al riguardo una adeguata documentazione per così dire "filologica": un vuoto che può essere riempito solo dalla teoria. Io non intendo mettere in discussione quello che dice la teoria. Ritengo però che, anche ammesso quel che rimane da dimostrare al di là di ogni dubbio, c'è spazio per il finalismo, vale a dire per un operare della natura in vista di un sistema ordinato, di una natura che persegue propri fini mascherandosi, come per una sottile astuzia, dietro l'apparenza del caso e di un meccanismo di selezione naturale. La natura, leggiamo in Eraclito, ama nascondersi¹.

Per finalismo intendo, dunque, un operare secondo fini, un operare proprio della mente o della intelligenza, un operare quindi che implica progettazione e previsione del risultato. Opera secondo fini la mente umana. Ma questa proprietà è esclusiva della mente umana? Oppure la stessa mente umana è effetto di una mente di rango ancora più alto? La forma più intuitiva, più popolare, del finalismo è quella espressa nel creazionismo, di cui abbiamo l'esempio più familiare nel libro della *Genesi*: «In principio Dio creò il cielo e la terra». Dio ha solo bisogno di volta in volta di pensare e di volere con un atto unico le singole realtà perché tutto appaia nella sua compiutezza: gli astri, il sole e la luna, il mare, la terra con il ricco apparato di piante, di animali e infine il capolavoro, l'uomo: modella una piccola quantità di fango, vi alita sopra ed ecco l'uomo.

Questa visione è durata per secoli, finché non si è affermata l'idea della evoluzione. Abituati a questa idea oggi siamo indotti a prendere le distanze da quell'affresco per certi versi grandioso e suggestivo non senza una punta di ironia come per tutto ciò che a noi appare ingenuo e fabulatorio. Se però quella visione è durata così a lungo non dobbiamo pensare che ci sia stata solo ingenuità. In

realtà rispondeva bene ad una esigenza razionale² di delineare il posto dell'uomo nel mondo. Nella semplicità di quel racconto biblico si stabilivano alcune verità a cui si riconosceva una coerenza razionalmente evidente: l'uomo è inserito all'interno di un ordine intramondano di cui non è lui stesso l'autore. Non solo è inserito, ma è anche dipendente da quell'ordine, e l'ordine, proprio perché ordine, a sua volta dipende dal pensiero e da una mente. Nella semplicità di quelle pagine è implicito che non potremmo pensare se non all'interno di un ordine, nell'orizzonte di una perfezione ideale che per Platone e Aristotele sarà il Bene³. In piena epoca moderna, in un'epoca tutt'altro che ingenua, Cartesio e Spinoza esprimeranno questi concetti dicendo, con modalità diverse, che senza l'idea dell'essere perfettissimo non potremmo pensare e che Dio è la realtà di cui siamo più certi⁴. La prova dell'esistenza di Dio di Locke, alla quale lo stesso Hume riconoscerà una residua forza, fa leva ancora sulla stretta dipendenza dell'ordine da una mente⁵.

Con l'affermarsi della teoria dell'evoluzione viene messo in discussione il termine medio del nostro ragionamento: l'ordine non richiede più una mente che lo progetti e lo metta in essere, l'ordine si genera da sé: una tesi che fino a quel momento era apparsa inconcepibile e che tuttora non può apparire così semplice da sostenere. Bisognerebbe infatti spiegare come qualcosa si generi dal nulla o come il pieno si generi dal vuoto. Si obietterà che non è affatto vero che prima c'era il nulla: c'era la materia e a partire dalla materia tutto è stato possibile, o almeno è stato possibile tutto quello che noi vediamo. Non si può negare che qualche buona ragione in questo argomento ci sia. Eppure già da queste prime battute c'è qualcosa di paradossale in quel che stiamo dicendo. La materia che è solo materia, senza alcuna traccia iniziale delle infinite qualità che più tardi emergeranno, senza niente che fosse già in potenza secondo la terminologia aristotelica, viene considerata onnipotente. L'onnipotenza di Dio viene sostituita con l'onnipotenza della materia. La materia può fare apparire tutte le cose per il solo fatto di muoversi, solo che non si facciano troppe domande sull'origine del movimento.

Che cosa possiamo dire dell'evoluzione di sicuramente certo? Che le cose come noi le conosciamo non sono venute all'esistenza già compiute come le vediamo adesso, ma sono emerse passo passo nel corso del tempo. Questo è vero per il mondo fisico, ma ancora di più per gli organismi. A dire il vero, di evoluzione si può parlare propriamente solo degli organismi: per il mondo fisico per me sarebbe più appropriato parlare di processo di formazione. Evoluzione è l'insieme degli stadi che sono intercorsi tra la prima cellula e l'uomo, il passaggio da una specie all'altra fino ad arrivare all'uomo. Ma per l'acqua non ha senso parlare di evoluzione, non c'è stata una situazione in cui l'acqua era meno acqua rispetto a quello che è adesso. Non c'è un più o un meno. L'universo fisico si è formato, mentre l'universo biologico si è evoluto. Che senso ha parlare di selezione naturale per gli elementi e i composti inorganici? Dove sta la lotta per la sopravvivenza? E dove la limitazione delle risorse? Si potrebbe dire di più: posto che la limitazione delle risorse e la lotta per la sopravvivenza siano la molla della selezione naturale, si potrebbe ipotizzare che in una situazione di risorse suffi-

cienti per tutti e in cui non sia richiesto di darsi da fare per sopravvivere o non si innescherebbe mai un processo evolutivo, oppure anche per gli organismi viventi si potrebbe parlare di un processo di formazione non molto diverso da quello dei corpi inerti. La selezione naturale potrebbe non essere poi così universale, non quindi un modello valido in assoluto, nel senso che in altri pianeti le forme di vita si potrebbero differenziare e moltiplicare anche in sua assenza per effetto di altri fattori. Non ho difficoltà ad ammettere però che è un modello valido per il nostro pianeta a partire dalla comparsa della vita.

Prima che la vita venisse al mondo a partire dal big bang dobbiamo raffigurarci un universo dominato dal cieco caso. Il caso svolge il suo ruolo fino a che non si realizzano gli incontri più diversi tra le particelle in modo che si formino gli atomi degli elementi (idrogeno, ossigeno ecc), ma non è il caso che decide della costituzione dell'idrogeno e dell'ossigeno, e, come ho già detto, non ha molto senso che si parli di selezione naturale: l'idrogeno o è o non è, non ci può essere un più o un meno. È stabilito, è una legge di natura, che l'idrogeno abbia la costituzione che ha, così l'ossigeno e così tutti gli altri elementi e composti.

Nel gioco a mosca cieca il giocatore bendato si muove a tentoni e se è fortunato si imbatte a caso nell'oggetto che rappresenta il premio: l'entità dell'oggetto però era già stata precedentemente stabilita da chi ha organizzato il gioco, non si è realizzata in virtù del gioco con il semplice movimento del giocatore bendato. Come il giocatore, il processo di formazione dell'universo dominato dal caso ha successo se incontra un ordine che già preesiste. Il caso in altri termini ha effetto e va a segno solo se opera all'interno di un ordine, all'interno cioè di leggi fisiche, chimiche e successivamente biochimiche. Si può pensare che anche questo ordine sia effetto di una evoluzione? L'ipotesi può essere legittima, ma bisognerebbe chiarire che cosa possa essere l'evoluzione in relazione agli elementi e ai composti inorganici. La nostra nozione di evoluzione è ritagliata all'interno della biologia e non possiamo estendere questa nozione al mondo inorganico senza compiere un salto logico. E se anche questo fosse possibile anche quella evoluzione più remota opererebbe all'interno di un ordine ancora più remoto e così all'infinito.

Per ipotizzare una evoluzione dominata totalmente dal caso dovremmo immaginare un mondo senza un ordine anche minimo, in cui tutto sia in uno stato confuso e indifferenziato e quindi innominabile e impensabile. Nel mondo che conosciamo tutto si realizza secondo leggi di natura invalicabili, e il caso è al servizio di modelli anteriori al suo operare.

Che cosa può impedire di pensare che anche nel mondo biologico siano presenti dei modelli, un ordine a cui il caso e l'evoluzione devono adeguarsi? Dietro l'apparenza del caso e della selezione naturale potrebbe esserci un finalismo interno alla natura rispondente a modelli già stabiliti e prescritti. Tutto questo deve se non altro indurci a non considerare il finalismo una ipotesi così peregrina. Per me, intendo dire per la mia esperienza intellettuale, è molto più miracolistico pensare alla onnipotenza della materia che alla possibilità che la materia sia dominata da una mente o da una intelligenza. Dopo tutto l'intelligenza non è un fantasma, ma è una cosa di questo mondo e non è detto che sia apparsa una

sola volta e in una sola forma, solo in un organismo vincolato alla materia.

Che cosa è in effetti la materia? Nella storia del pensiero moderno (filosofico e scientifico) si è cercato di indagare la realtà della materia alla ricerca di un dio nascosto. Sono ben note le indagini e le conclusioni di Locke, Berkeley, Hume sulla sostanza. Al posto del Dio che cercavano, dirà più avanti Hegel, hanno trovato un sepolcro vuoto. Per un estremo atto di fede Kant ha mantenuto in vita un precipitato, un residuo di quel dio, nella cosa in sé, nell'oggetto trascendentale, ma Hegel ha spiegato che la mente, lo spirito, non aveva bisogno della materia per sussistere: quel Dio che avevano cercato si era sottratto per una sua energia intrinseca alla nostra vista e alla presa della materia⁶.

La Fisica moderna è ben lontana dal seguire Hegel e si mantiene nell'orizzonte del realismo, eppure la mia impressione è che arrivi a risultati molto simili. I componenti ultimi della materia non sono cose, ma eventi, e gli oggetti del mondo fisico sono costruzioni convenzionali intessute di eventi volatili sempre in divenire. Si ha l'impressione che nella realtà fisica e biologica non sia tanto il caso a dominare, ma l'arbitrio. Quando si dice che le grandezze delle onde luminose non sono la stessa cosa dei colori, oppure che il diamante è carbonio puro come la grafite in quanto l'unica differenza sta nell'orientamento e nella disposizione degli atomi, oppure quando si dice che il DNA è un codice arbitrario e convenzionale⁷ in realtà si riconosce che la materia è una scatola vuota, e che la vera sostanza, la sua vera realtà, è invisibile, costitutivamente sottratta alla nostra osservazione.

C'è una realtà invisibile presente a ogni livello della realtà fisica. Nella costituzione delle realtà materiali assistiamo ad un continuo paradosso matematico e logico. Consideriamo l'esempio dell'acqua. Due atomi di idrogeno ed uno di ossigeno generano un composto di natura completamente diversa dagli elementi componenti. Com'è che la nuova qualità si è introdotta tra un atomo e l'altro? Se gli atomi componenti fossero dotati per un istante di percezione osserverebbero solo tre unità, le proprie, mentre dell'acqua, di una quarta unità, non vedrebbero nulla. Lo stesso osservatore umano se vede gli atomi non vede l'acqua. Tutto avviene come se $2+1$ facesse 4 e non 3. C'è una quarta unità infiltrata, per così dire, e che domina l'insieme senza che sia calcolabile o quantificabile. Da dove viene? È invisibile, eppure è la cosa più importante e creativa. In ultima analisi quello che è determinante è un «tra», una presenza intermedia tra i componenti materiali, una medietà invisibile e che sfugge ad ogni osservazione. In un certo senso possiamo anche dire che la formazione delle cose è creazione dal nulla. Non si può dire che la qualità dell'acqua derivi da una proprietà intrinseca degli elementi componenti. Ricadremmo nella vecchia concezione sostanzialistica della materia. È preferibile dire che la qualità organizza la materia pur rimanendo assente. Traendo spunto da una famosa pagina di Foucault⁸, possiamo dire che l'elemento mancante è proprio quello che tiene unita una struttura (come nel quadro di Velasquez *Las Meninas*) e che gli dà senso.

L'invisibile è sempre la cosa più importante e decisiva. Cercherò di verificare questa affermazione e di precisarne il senso in una breve analisi dell'*Orologiaio cieco* di Richard Dawkins. Dawkins prende spunto dall'orologiaio di Paley.

Detto in breve, se uno trovasse in una brughiera incolta una grossa pietra potrebbe anche pensare che quella pietra ci sia stata da sempre; ma se trovasse in quella brughiera un orologio non potrebbe pensare la stessa cosa: qualcuno deve avercelo portato e prima ancora qualcuno deve averlo costruito. Non è possibile pensare che un meccanismo di quella complessità si sia costruito per caso. La natura, e soprattutto gli organismi, non sono meno complessi di un orologio e anche per essi dobbiamo postulare un orologiaio: un orologiaio divino. Dawkins non sottovaluta l'argomento di Paley, anzi fa esempi di orologi ancora più complessi nel mondo biologico, l'ecolocazione dei pipistrelli, l'occhio umano e gli esempi, dice Dawkins, si possono ulteriormente moltiplicare. Quel che non condivide con Paley è la comparabilità tra oggetti artigianali e oggetti biologici. Se si pensasse di assemblare per caso un occhio allo stesso modo di un orologio o di un Boeing 747 si penserebbe ad una impresa estremamente improbabile. Ma nelle formazioni biologiche, dice Dawkins, non è il caso che decide: «Abbiamo visto che gli organismi viventi sono troppo improbabili e “progettati” con troppa eleganza per potere avere avuto origine dal caso»⁹. Ciò che opera negli oggetti biologici è la selezione naturale e la selezione naturale non è il caso. C'è una relazione tra i due, ma c'è anche una grossa differenza: «Una mutazione è casuale; la selezione naturale è l'opposto stesso della casualità»¹⁰. La selezione opera mediante piccoli passi in un processo cumulativo che «è diretto dalla sopravvivenza, un processo tutt'altro che casuale»¹¹.

Effettivamente qui c'è da dare atto a Dawkins che la selezione naturale non è la stessa cosa che il caso. Con l'apparire della prima cellula vivente si genera in questo semplice organismo una causalità interna, una capacità di movimento interno che tende a conservarsi e ad espandersi in lotta con l'ambiente. Si può dire che d'ora in poi il processo selettivo che pesca tra i molti mutamenti casuali avviene sotto l'impulso di quel movimento interno. Ma prima che la vita apparisse sul nostro pianeta, prima che si generasse quel movimento interno, si può ancora dire che fosse all'opera la selezione? Qui bisogna dire che, mentre per i fenomeni biologici abbiamo delle evidenze, per quel che è avvenuto prima non ne abbiamo. Si possono moltiplicare le ipotesi che un certo accumulo di piccole variazioni si sia verificato (si pensi alle proprietà sorprendenti di certe argille¹²) anche in ambiente prebiotico, ma rimangono delle ipotesi, e in quel caso non si può parlare di selezione naturale, ma di casualità: parlare di selezione implicherebbe un salto logico.

Per quanto posso dirne io, ripeterei per l'origine della vita quanto ho già detto per gli oggetti fisici o per i corpi inerti. Anche ammesso che la vita abbia potuto emergere dalle argille per un processo cumulativo, non ha senso parlare di selezione naturale come non ha senso parlarne per l'acqua, per lo zucchero, per l'amido, per il solfato di rame ecc. Può avere un senso l'evoluzione nel senso di un meccanismo casuale cieco e disordinato che dopo infiniti tentativi ed errori (tentativi ed errori per noi, non per il caso che è cieco e ottuso per definizione) si imbatte nell'ossigeno, nell'idrogeno, nell'acqua. Per caso due atomi di idrogeno ed uno di ossigeno si incontrano, ma senza alcuna previsione che da quell'incontro apparirà l'acqua. L'evoluzione senza volerlo non ha fatto altro che lavorare al

servizio di una legge di natura che prescrive che l'acqua deve essere costituita da due atomi di idrogeno ed uno di ossigeno.

Per l'origine della vita vale lo stesso discorso: le argille, sotto la spinta di un processo cumulativo di mutamenti casuali, senza saperlo hanno finito per lavorare al servizio di un'altra legge di natura che prescrive che la vita si metta in moto non appena si sono completate le sequenze di triplette del DNA o dell'RNA. Anche da questo punto di vista, una evoluzione dominata dal caso ha effetto solo all'interno di un ordine o di una legge preesistente. Che poi quell'ordine a sua volta sia effetto di una evoluzione è una ipotesi legittima, ma non abbiamo alcuna possibilità di verificarla.

La vita, una volta venuta al mondo, può operare secondo una propria causalità: è in grado di replicarsi, di conservarsi e di lottare per la sua conservazione. La selezione naturale farà tutto il resto fino a realizzare apparati estremamente complessi come l'occhio o funzioni estremamente sofisticate come l'ecolocazione nei pipistrelli. L'idea centrale di Dawkins è che la selezione naturale possa realizzare tutto questo perché la complessità è la somma di infiniti processi parcellizzati e ottusi. L'evoluzione non è che il processo di assemblaggio di tanti pezzetti generati a caso e senza finalità. Daniel Dennett preferisce ispirarsi ad un modello matematico, quello degli algoritmi: automatismi ottusi che si generano per caso e che si sommano in unità sempre più complesse e intelligenti. La conclusione è analoga: «Paley era dunque nel giusto quando affermava non soltanto che il Progetto è cosa magnifica da spiegare, ma anche che per il Progetto ci vuole Intelligenza. Quello che gli sfuggì - e che Darwin ha fornito - fu soltanto l'idea che tale intelligenza si può scomporre in frammenti tanto minuscoli e stupidi da non valere affatto come intelligenza, che sono distribuiti nello spazio e nel tempo in una gigantesca rete connessa di processo algoritmico»¹³.

Come spiegare però il movimento della vita e della coscienza in tutto un insieme? I singoli pezzi avranno un loro movimento, ma quello dell'insieme deve essere gerarchicamente sovraordinato, tale da riportare ad unità l'atomismo dei singoli pezzi. Il processo algoritmico potrebbe al massimo spiegare la generazione dei pezzi, ma non ci sarebbe alcuna spiegazione che essi realizzino la compiutezza, il movimento, la vita, la coscienza di un organismo unitario. C'è una fallacia in tutto questo. Sarebbe altrettanto ingannevole il pensare che mettendo assieme le istantanee fotografiche di una pellicola possa rinascere il movimento vivente, non solo quello cinematografico, di una persona; il movimento originario, non una sua imitazione. La ragione è che non riusciamo a emanciparci dalla ingenua concezione sostanzialistica della materia, da un certo misticismo che la materia abbia proprietà nascoste che si manifestano non appena disponiamo i pezzi in un certo modo. Si pensa così che da tanti pezzi minuscoli e stupidi si possa generare l'intelligenza. In realtà questo è possibile solo in virtù di una regola, di uno sfondo di ordine a partire dal quale è possibile spiegare ogni evoluzione senza alcuna evidenza che possa essere soggetto ad evoluzione a sua volta.

Possiamo verificare quanto detto a proposito dell'occhio: cornea, iride, pupilla, cristallino, corpo vitreo, retina, coni, bastoncelli, filamenti nervosi, nervo ottico. Il ragionamento di Dawkins è che quel che prima era una semplice

cavità che riceveva la luce e che orientava l'organismo nei suoi atti elementari si è dotato col tempo di ben tre lenti, di un regolatore per il passaggio della luce, di cellule fotosensibili e di un cablaggio per il trasferimento degli impulsi al cervello. Se ho ben capito, ogni pezzo, ottusamente e senza finalità, avrebbe lavorato per conto suo e senza che uno sapesse dell'altro. Anche ammesso questo però il caso e la selezione hanno potuto aver successo solo modellando di volta in volta i diversi segmenti all'interno di un ordine preesistente: le leggi dell'ottica, dell'elettricità, della conservazione e della conversione dell'energia.

Non è facile capire come si sia creata questa simmetria tra processi discontinui senza implicare una coordinazione, una capacità di controllo sui processi. In genere è l'utente finale, che conosce i suoi bisogni, ad orientare i processi, magari con la mediazione di un architetto: uno ha bisogno di sedersi comodamente e in maniera da sentirsi rilassato, ed ordina all'artigiano la costruzione di una poltrona ergonomica. Tornando al nostro discorso, è più facile che l'impulso sia partito dal cervello che aveva bisogno di immagazzinare immagini e colori, per cui ha retroagito sui tessuti in fondo al sacco oculare sollecitandone la trasformazione in retina, la retina a sua volta ha richiesto di essere impressa, ma non bruciata dalla luce e ha retroagito sui tessuti più esterni in modo che si modificassero generando dei filtri e dei regolatori. Sarebbe più comprensibile che sia stata la visione ad aversi creato lo strumento. In presenza di un cervello capace di realizzare la visione l'organismo si è disposto secondo questa idea. Questo sarebbe tra l'altro più in linea con la teleonomia di cui parlava Monod. E ogni teleonomia lascia aperto il problema del finalismo. Dawkins contro il finalismo e contro l'ipotesi di una mente originaria porta, in ultima analisi, l'argomento che la stessa mente originaria sarebbe a sua volta da spiegare. Per me sarebbe una pretesa di troppo. Sarebbe come se gli atomi di cui è costituito il mio corpo pretendessero di avere la mia stessa percezione. A me basterebbe richiamare quanto ho cercato di chiarire in queste pagine. Ad ogni livello della realtà di cui abbiamo esperienza c'è qualcosa, come nell'esempio dell'acqua da me riportato, che sfugge all'osservazione anche se sembra la cosa più a portata di mano. Questa presenza invisibile ma determinante e creativa, che prescrive regole al caso e alla selezione naturale, che orienta i processi con un atto unico, è quello che chiamo Intelligenza originaria o Dio.

A conclusione di queste pagine mi pare superfluo aggiungere che il discorso fin qui svolto è di natura umanistica e che non pretende di essere scienza. Sono altresì convinto però che la scienza non è tutto e che il problema del finalismo, tipicamente metafisico, non può essere risolto dalla scienza, per una impossibilità non di fatto ma di diritto. Questa non sarebbe però una buona ragione per reclamare l'insegnamento di teorie finalistiche accanto alla teoria della evoluzione. Basterebbe che nei libri di testo come premessa all'insegnamento della evoluzione si inserisse una dichiarazione che suoni più o meno così: «Cari ragazzi, forse vi sorprenderete che nelle prossime pagine non si parli di un Dio o di una mente all'origine di tutto. La ragione è che la scienza non può occuparsi dell'invisibile. Il suo compito è di riportare l'invisibile al visibile, all'osservabile, al

misurabile e al quantificabile. Per metodo e per scelta la scienza è e deve essere riduzionista e meccanicista. Finché si fa della scienza non c'è spazio per le ultime cause. Questo non significa che le ultime cause non ci siano. Semplicemente non possono essere oggetto della scienza. La scienza si limita ad isolare pragmaticamente alcuni aspetti della realtà, e lascia che di altri aspetti si occupino altre forme di conoscenza: la filosofia, la religione, l'arte. La stessa persona può essere scienziato e filosofo. Finché opera come scienziato può e deve essere rigorosamente riduzionista. Quando però è libero dai tempi professionali della scienza può spingersi oltre il dominio della scienza stessa costruendo modelli concettuali finalisticamente orientati, oppure può coltivare la religione e l'arte. Non si chiedono alla scienza risposte che la scienza non può dare».

Una dichiarazione del genere, secondo me, sarebbe dovuta per semplice onestà verso l'intelligenza dei giovani.

¹ Cfr. DK, 22 B 123.

² Ritengo che il racconto della *Genesis* esprima in figura e in forma narrativa un contenuto concettuale e quindi una razionalità.

³ PLATONE, *Fedone* 97b ss., *Repubblica* ll. VI-VII; ARISTOTELE, *Metafisica*, I, 982b 1-10.

⁴ Cfr. CARTESIO, *Meditazioni metafisiche. Obbiezioni e risposte*, Bari, 1986, pp. 43 ss., 132, 350; B. SPINOZA, *Etica*, I, prop. 11, scolio.

⁵ Cfr. J. LOCKE, *Saggio sull'intelletto umano*, IV, x, 10; D. DENNETT, *L'idea pericolosa di Darwin*, Torino, 1997, pp. 31-39.

⁶ Ho voluto parafrasare un po' liberamente in queste righe un noto motivo della *Fenomenologia dello Spirito* (cfr. G. W. F. HEGEL, *Fenomenologia dello spirito*, Firenze, 1970, I, pp. 181 ss., da confrontare con il capitolo sulle Crociate nelle *Lezioni sulla Filosofia della Storia*).

⁷ Cfr. R. DAWKINS, *L'orologio cieco*, Milano, 1988, pp. 7, 38, 167 ss., 172 ss., 180 ss., 188 ss., (analogia con il codice binario); pp. 174 ss., 176 ss., 392 ss. (carattere arbitrario e convenzionale del codice).

⁸ M. FOUCAULT, *Le parole e le cose*, Milano, 1970, pp. 17 ss.

⁹ R. DAWKINS, *L'orologio* cit, p. 70.

¹⁰ *Ivi*, p. 69.

¹¹ *Ivi*, p. 73.

¹² *Ivi*, pp. 220 ss.

¹³ D. DENNETT, *L'idea pericolosa* ci., p. 168.

Dagli animali all'uomo: un salto qualitativo?

di MARIO FADDA

Le differenze tra la specie umana e le altre specie animali sono talmente accentuate da escludere che siano dovute al naturale processo dell'evoluzione? L'adesione alle visioni religiose proprie del mondo occidentale comporta l'affermazione di una marcata discontinuità, giacché per esse l'uomo è anche spirito e lo spirito non può essere il risultato dell'evoluzione della materia. E' apprezzabile l'impegno culturale di coloro che, partendo da questo presupposto, tentano la non facile impresa di conciliare la loro visione dell'uomo col darwinismo. Meno apprezzabile e meno giustificabile appare invece la posizione di coloro che, prescindendo da una visione religiosa, credono di poter trarre dalle conoscenze comuni o scientifiche la conclusione che tra le specie animali e l'uomo c'è un salto che non può essere dovuto al solo processo evolutivo. In queste pagine intendo dimostrare che questa posizione appare sempre più contrastante coi risultati degli studi di etologia e di psicologia comparata che si stanno facendo da quasi un secolo, si sono intensificati negli ultimi decenni e sono attualmente avvantaggiati della disponibilità di sofisticati mezzi di rilevazione e di indagine degli aspetti neurologici.

Premesso che nessuno ritiene che le differenze tra l'uomo e gli animali sono trascurabili, da questi studi emerge che esse sono molto meno marcate di quanto generalmente si crede. Più precisamente: esse si spiegano col possesso, da parte di alcune specie animali, di attitudini dello stesso tipo di quelle possedute dall'uomo, sviluppate in grado differente (non sempre inferiore) e soprattutto con differenti modalità.

Esaminiamo dunque le varie capacità psichiche degli animali e confrontiamole con quelle umane. Gli animali sono capaci di percezione: essi hanno coscienza di oggetti, che non inquadrano secondo le categorie proprie degli esseri umani ma secondo la corrispondenza ai loro bisogni. Le loro capacità percettive possono essere modificate dall'apprendimento. Essi, dunque, hanno "conoscenza" di oggetti, anche se non sono in grado di esprimerla verbalmente ma solo operativamente, adeguando il loro comportamento alle caratteristiche di essi. Qualcuno vorrà sostenere che non c'è conoscenza dove non c'è espressione verbale? Dobbiamo allora negare che i muti che non hanno avuto la fortuna di apprendere il linguaggio a loro appropriato abbiano conoscenze? Dobbiamo negare che i bambini che ancora non possiedono il linguaggio sappiano riconoscere la mamma o sappiano distinguere il "biberon" rispetto ad altri oggetti? Risulta dalla comune osservazione quotidiana che gli animali sanno distinguere le cose che possono essere mangiate dalle altre: si dirà che in questo sono guidati dall'odorato e ciò in parte può essere vero ma anche gli esseri umani, nel distinguere gli oggetti, sono guidati dai dati sensoriali e dalla somiglianza (non sempre dall'identità) degli aspetti sensibili di un oggetto a quelli di oggetti di cui si è avuta precedentemente esperienza. Ma oltre alla comune esperienza quotidiana, le osservazioni sistematiche compiute da molti ricercatori ci forniscono ampia documentazione delle capacità degli animali di discriminare e classificare, come risul-

ta dal fatto che essi differenziano il loro comportamento a seconda del variare delle situazioni. Risulta pure che essi attribuiscono qualità agli oggetti e alle persone con cui entrano in relazione: ciò comporta che ricordino esperienze pregresse e che prevedano comportamenti simili a quelli ricordati: si pensi al gatto che scappa quando rivede il bambino che precedentemente lo ha molestato o che dimostra attaccamento nei confronti di chi gli dà da mangiare o lo accarezza.

Vallortigara cita importanti studi che descrivono dettagliatamente i differenti richiami d'allarme che i galli emettono quando vedono avvicinarsi un predatore terrestre, ad esempio un cane, e quando vedono un predatore aereo, per esempio un falco. Ancora più dettagliatamente si descrivono segnali di richiamo emessi dai galli quando trovano del cibo: tali segnali vengono emessi solo se nei dintorni vi sono galline e la loro emissione varia nelle modalità a seconda della qualità del cibo. Questi esperimenti evidenziano non solo la capacità di discernere ma anche quella di comunicare. Le galline, che non sono così sprovviste come generalmente si crede, riconoscono i pulcini della propria nidiatea; vedendo le altre galline dello stesso pollaio sanno di ciascuna se le precede o le segue nell' "ordine di beccata" e si comportano conseguentemente.

Danilo Mainardi ci riferisce: «Il cercopiteco verde possiede tre segnali d'allarme che vengono correttamente interpretati dai compagni di gruppo. Se nella sua lingua il cercopiteco dice "leopardo" tutti scappano su un albero, se dice "pitone" esplorano tra l'erba, se dice "aquila" scrutano il cielo. Parole, cioè speciali vocalizzazioni, che i giovani devono imparare a imitare, di cui devono con l'esperienza apprendere il significato». Certi piccioni opportunamente addestrati hanno mostrato la capacità di discriminare stimoli in base a caratteri pittorici: «I piccioni erano dapprima addestrati a discriminare immagini di dipinti di Monet e di Picasso, cosa che imparavano a fare con estrema facilità [...] la cosa interessante è stata che, dopo l'addestramento, i piccioni si dimostravano capaci di trasferire la discriminazione a dipinti degli stessi autori mai veduti prima. Non solo: gli animali mostravano generalizzazione dai dipinti di Monet a quelli di Cezanne e Renoir e da quelli di Picasso a quelli di Braque e Matisse».

Si noti: a) che queste affermazioni sono validate dal riferimento a ben documentate ricerche, citate nel testo di Mainardi; b) che in questo caso ci troviamo di fronte a un'attività cognitiva che, quando è compiuta dall'uomo, è considerata un'attività di pensiero; perché mai non dovrebbe essere tale quando è compiuta dai piccioni? E' pur vero che non abbiamo ragioni per supporre che essi raggiungano la consapevolezza dei criteri in base ai quali colgono analogie e differenze, come invece può fare l'uomo quando è dotato di adeguata cultura, tuttavia sapere che il luogo in cui si trova il cibo è contrassegnato da pitture di un certo genere anziché di un altro comporta che i piccioni abbiano la capacità, sicuramente mentale, di cogliere somiglianze e differenze nelle immagini a loro proposte.

Siamo inoltre in possesso di numerosi esempi, adeguatamente documentati, di animali che categorizzano oggetti, che ricordano, a distanza di tempo, le posizioni in cui hanno nascosto degli oggetti, che riconoscono percorsi da seguire mediante rapporti spaziali con certi punti di riferimento, che individuano la

zona centrale di spazi di diversa forma geometrica in cui vengono collocati, esclusivamente mediante riferimento a elementi geometrici dell'ambiente. Qualcuno potrebbe tentare di "salvarsi in corner" rispetto a questi dati di fatto a mio giudizio molto significativi, obiettando che questi comportamenti sono automatici, dovuti a riflessi condizionati. Ciò non sarebbe facile da dimostrare ma, se anche così fosse, va detto che l'agire per riflesso condizionato non è mediato dalla coscienza, ma la coscienza interviene nella fase della formazione del riflesso; infatti l'animale subisce il condizionamento in quanto è cosciente dello stimolo e della relazione tra lo stimolo, il suo comportamento e le conseguenze di esso.

A proposito degli animali che comunicano con segnali differenti a seconda dell'oggetto della comunicazione (come nel caso citato del gallo e del cercopiteco) si potrebbe supporre che l'emissione di questi segnali sia una reazione del tutto spontanea, simile a quella dell'animale che emette certi suoni in quanto sente un repentino forte dolore. Se anche così fosse sarebbe però innegabile che questa reazione sarebbe conseguente non a uno stimolo fisico ma mentale, cioè all'attribuzione di un carattere di pericolosità a una determinata situazione che viene percepita.

Non mancano coloro che muovono un'obiezione che, ai tempi nostri, ha perso molto del vigore che aveva in certi autori del passato: gli animali, secondo questi obiettori, sarebbero solo delle macchine, anche se molto sofisticate; delle macchine di Turing, programmate per rispondere nei modi che potrebbero indurci a credere che essi agiscano coscientemente mentre invece la coscienza non avrebbe niente a che vedere con queste risposte. Se si condividesse questa posizione si dovrebbe accettare la conseguenza che gli animali non soffrono: i suoni strazianti che essi emettono quando vengono feriti o uccisi in modo barbaro sarebbero delle reazioni automatiche alle quali non corrisponderebbe nessuno stato affettivo; sarebbero paragonabili allo stridere di una porta sui cardini e allo sfrigolio del legno verde nel caminetto. Buone notizie per chi ancora si ostina a difendere la pratica della vivisezione! Ma questo discorso potrebbe essere fatto anche per gli esseri umani; infatti io colgo direttamente e incontrovertibilmente solo le mie sensazioni, il mio dolore fisico, i miei desideri, i miei pensieri. Attribuisco stati interiori agli altri esseri umani solo per analogia: se il loro comportamento osservabile (linguaggio compreso) corrisponde al mio, credo che riveli stati interiori simili ai miei ma questa è solo una "credenza" - plausibile quanto si vuole - e non una verità colta direttamente e neppure rigorosamente dimostrata. Perché, dunque, questo ragionamento analogico, che si ritiene valido se riferito agli esseri umani, non si dovrebbe estendere anche alle altre specie animali, molte delle quali sono dotate di un sistema nervoso e di un cervello in larga misura simile al nostro? Perché il pianto del bambino lattante indica una sofferenza e l'urlo prolungato e straziante di un maiale che viene ucciso lentamente con un punteruolo conficcato nella gola non dovrebbe esprimere nessuno stato interiore? Ritengo dunque che si potrebbe formulare questo principio: **«Si deve ritenere che tanto negli uomini quanto negli altri animali siano presenti quelle attivi-**

tà mentali che appaiono necessarie per spiegare il loro comportamento osservabile».

Pur concedendo tutto ciò, qualcuno potrebbe obiettare che non si dà il caso di animali capaci di avere concetti. Ma cosa vuol dire “avere concetti”? Su questo punto i filosofi hanno versato i classici fiumi d’inchiostro; tuttavia una questione così complessa può essere semplificata, almeno ai fini del nostro discorso. Sostanzialmente a questa domanda si possono dare due risposte; avere un concetto significa: 1) rappresentarsi un oggetto non nei suoi caratteri sensibili ma in quelli intelligibili; 2) rappresentarsi un oggetto considerando solo alcuni aspetti colti coi sensi che lo accomunano ad altri oggetti e prescindendo dagli aspetti che lo distinguono da tutti gli altri oggetti.

Ammettiamo, per comodità di discorso, che la prima risposta sia valida per una parte dei concetti che l’uomo possiede ed evitiamo così di entrare nel merito di una questione molto complessa, la cui trattazione, anche per semplici cenni, avrebbe un’estensione incompatibile con questo scritto; si deve però riconoscere che a una gran parte di concetti si attaglia la seconda definizione. Basti pensare a tutti i concetti della botanica, della zoologia, della geometria elementare: sono forse costituite di aspetti non sensibili le definizioni e quindi i concetti di “cane”, “fungo porcino”, “triangolo”? Domandiamoci allora: «Ci sono animali che hanno concetti, intendendo il termine nella seconda accezione?». A. Beretta e A. Foschetti, nel libro *La Psicologia*, illustrano alcuni esperimenti compiuti con dei ratti. Essi, opportunamente addestrati, acquisirono la capacità di riconoscere il triangolo, qualunque fosse la sua forma, il colore, la grandezza, l’orientamento, distinguendolo da altre figure geometriche: esso, presentato con le variazioni che si sono dette, costituiva il contrassegno della via da seguire per trovare il cibo. Incredibile ma vero, i ratti, una volta addestrati, seguivano sempre la via indicata dal triangolo e non quella, attigua, indicata da altre figure geometriche. Questa capacità di discriminazione dimostra il possesso del concetto più di quanto lo dimostrerebbe la capacità, manifestata talvolta da esseri umani, di ripetere una definizione verbale senza riuscire a farne l’applicazione pratica.

Riconosco che le conclusioni che si traggono da quest’esperimento sarebbero più solide se si potessero riferire altri esperimenti analoghi, cosa che al momento non mi è dato di fare. Va però notato che in gran parte dei resoconti che vengono citati in questo scritto - e in numerosissimi comportamenti facilmente osservabili - si riscontra che gli animali, in generale, reagiscono nella stessa maniera a uno stimolo che presenta non solo somiglianze ma anche differenze, spesso anche marcate, rispetto allo stimolo a cui hanno imparato a reagire: si pensi all’esperimento dei dipinti di Picasso, sopra citato. Essi dunque dimostrano, col loro comportamento, di sapersi rappresentare degli oggetti focalizzandosi esclusivamente su alcuni aspetti che essi hanno in comune con altri. Mi pare che per gli animali in generale questo sia il modo più normale di cogliere la realtà. Si dirà che nessun animale acquisirà mai il concetto di “democrazia”, “libertà”, “spirito”, “dio”: d’accordo! Non ho certo affermato (e nessuno lo afferma) che le capacità mentali degli animali siano coestensive a quelle umane, ma solo che essi (almeno quelli a cui si riferiscono gli esperimenti citati ma presumibilmente molti altri)

partecipano, sia pure in misura limitata, alla capacità di cui è ampiamente dotato l'uomo, di formarsi delle rappresentazioni mentali che, in quanto trascurano alcuni aspetti particolari degli oggetti da cui sono ricavate, diventano riferibili a un gran numero di oggetti.

Gli animali sono capaci di pensiero creativo, cioè di pensiero che consente di ristrutturare la realtà in cui si opera, adattandola ai propri bisogni. Si ponga mente a quanta creatività è richiesta per certe operazioni un tempo spiegate come semplici meccanismi istintivi, quali la costruzione del nido, l'organizzazione di una "battuta di caccia" da parte di animali predatori, la costruzione di strumenti adatti a procurarsi il cibo, di cui sono capaci certe scimmie antropomorfe. In questo settore sono stati compiuti esperimenti importanti. Wolfgang Koler, psicologo tedesco vissuto tra il 1887 e il 1967, nel suo libro *L'intelligenza delle scimmie antropoidi*, illustra un gran numero di esperimenti compiuti con alcuni scimpanzé: alcuni esemplari di questa specie, chiusi in gabbia, furono capaci di servirsi di strumenti per avvicinare a sé del cibo posto all'esterno, usando non solo strumenti collegati in maniera evidente col cibo, ad esempio una cordicella legata ad esso, ma anche strumenti non collegati, come un bastone posto accanto alla gabbia, non vicino al cibo. Sono anche ben noti i resoconti relativi a scimpanzé che, vedendo delle appetitose attrazioni appese al soffitto della gabbia, tanto in alto da non poter essere raggiunte, si costruiscono una base su cui salire, sovrapponendo delle cassette collocate in un angolo della gabbia e così riescono a raggiungere l'obiettivo.

Saper affrontare una situazione nuova ristrutturando il contesto in cui si opera dimostra in maniera inequivocabile capacità di pensiero creativo. Giustamente parlo di **pensiero** perché il comportamento fisico nei casi descritti non sarebbe messo in atto se prima non si capisse il rapporto tra l'oggetto da raggiungere e il mezzo da adoperare. Praticamente lo scimpanzé dimostra di avere acquisito le capacità che Piaget riteneva corrispondenti al quinto grado di sviluppo dell'intelligenza sensomotiva, che i bambini non ancora in possesso del linguaggio verbale raggiungono in un'età compresa tra il dodicesimo e il diciottesimo mese. Gli studi sui comportamenti creativi degli animali riferiscono comportamenti che sembrerebbero incredibili se non fossero documentati con dei filmati. Mainardi ci racconta i nuovi sistemi usati da certe cornacchie per schiacciare le noci al fine di mangiare il gheriglio. Adeguandosi al progresso tecnologico esse hanno superato il vecchio sistema di gettarle su superfici rocciose: hanno imparato che è più utile farle cadere su strade trafficate per farle schiacciare dalle ruote delle autovetture e addirittura hanno capito che facendole cadere sui passaggi pedonali vicino ai semafori venivano facilitate nel recupero della parte commestibile.

Che dire della notevole memoria di certi animali? Dal gran numero di esempi che potrei addurre estraggo quello di un piccolo uccello, la nocciolaia di Clark: «Questa nasconde alla fine dell'autunno all'incirca 33.000 semi di conifere, in gruppetti di cinque - sei semi, per un totale quindi di circa 5.500 nascondigli. Mesi dopo la gran parte di questi nascondigli viene scovata e le provviste recuperate. Per fare questo la nocciolaia sembra disporre di un extra cerebrale [...] E'

superintelligente la nocciolaia? Lo è senz'altro per ciò che attiene alla memoria spaziale; quello che lei fa, noi con le stesse informazioni non lo sapremmo fare».

Quanto sin qui detto sembra confermare che tra l'uomo e gli animali non c'è quella grande differenza che viene proclamata dai fautori della "specialità" dell'uomo. Costoro, però, a questo punto potrebbero decidere di calare nel gioco della discussione due carte vincenti, sostenendo che, anche se si condividesse quanto sin qua detto, bisognerebbe riconoscere che l'autocoscienza e il linguaggio sono due caratteri specifici dell'uomo che lo differenziano radicalmente dagli altri animali.

Per rispondere occorre innanzitutto chiarire il significato della parola autocoscienza. Il significato etimologico sembra univoco: "coscienza di se stessi", ma i modi e i livelli in cui questa coscienza può darsi sono molteplici. Sentire dolore o piacere è già avere coscienza di sé. Il dolore e il piacere, infatti, sono qualcosa che esiste nel soggetto che li prova. Va però subito detto che la parola "autocoscienza", nella storia del pensiero, è stata prevalentemente riferita a qualcosa di più alto e cioè al cogliere l'unità della propria vita psichica o meglio di tutta la propria vita, sia organica sia psichica. Ciò comporta anche: a) riconoscere che gli eventi del passato fanno parte dello stesso flusso vitale e, in qualche modo, non sono del tutto passati; b) avere chiara la distinzione tra gli eventi appartenenti a sé e quelli non appartenenti.

Mainardi sostiene che gli scimpanzé sono capaci di autocoscienza e giustifica questo suo convincimento riferendo il comportamento di questi animali di fronte alla loro immagine allo specchio: dopo le prime incertezze essi «forniscono [...] una prova evidente di sapere che quell'immagine li rappresenta» e ciò sarebbe convalidato anche dal fatto che agiscono sul proprio corpo per ripulirsi di macchie applicate dagli sperimentatori su parti visibili solo allo specchio. Ciò però non basta a dimostrare che in loro ci sia autocoscienza nel senso indicato alla lettera b. Lo scimpanzé che si riconosce allo specchio compie un'operazione alquanto complicata, di cui un gatto, ad es. non è capace, ma non un atto di autocoscienza; cosa fa, in sostanza? 1) Capisce che nello specchio non c'è un altro scimpanzé in carne ed ossa; 2) coglie la corrispondenza tra la visione diretta del suo corpo e l'immagine speculare di esso e ciò gli consente anche di agire nel modo che si è descritto.

Tutto ciò non sembra essere un comportamento di livello superiore a quello degli animali che tentano di eliminare un corpo estraneo che li infastidisce o che provoca dolore in qualunque parte dell'epidermide, agendo in conseguenza di una percezione diretta e non di una visione speculare, come invece fa lo scimpanzé di cui si è appena parlato. La differenza tra queste due situazioni c'è, ma non è molto grande: in entrambi i casi si resta all'interno del livello di autocoscienza più basso, consistente nel percepire i propri stati corporei e l'attività degli oggetti esterni che li causa. Ciò comporta indubbiamente la capacità di distinguere praticamente tra un evento del proprio corpo ed altri eventi ma non la presenza dell'autocoscienza ... del secondo livello.

Non sembra deporre a favore del possesso del livello più alto di autocoscienza tra i due descritti la capacità, posseduta da animali di varie specie, di

rispondere al nome con cui vengono chiamati, dopo averlo appreso. Questo comportamento, infatti, può essere dovuto solo al fatto che l'animale capisce che quel suono implica o anticipa un comando, un divieto o un certo comportamento del padrone; non è certo richiesto che l'animale sappia che quel nome designa la sua soggettività fisio-psichica! Si deve dunque riconoscere che l'autocoscienza degli animali è di livello inferiore a quella umana.

Veniamo ora alla questione del **linguaggio**. Sarebbe sbagliato dire che le specie non umane ne sono sprovviste, dal momento che molte (o tutte?) sono dotate di qualche forma di comunicazione intraspecifica non solo comportamentale (api) ma anche fonica. Il loro linguaggio, però, anche nelle forme più progredite, si differenzia da quello umano per i seguenti aspetti: a) ha possibilità di denotazione molto ridotta: le parole umane descrivono gli oggetti in maniera dettagliata, i suoni emessi dagli animali hanno un significato intensivo molto limitato, un notevole significato estensivo e una forte componente connotativa; b) il linguaggio umano è sintattico, vale a dire, è caratterizzato dalla possibilità di ampliare illimitatamente la gamma dei significati che può esprimere, connettendo opportunamente le parole, con infinite possibilità. Ciò implica che il linguaggio umano sia costituito anche di termini sincategorematici, quali le congiunzioni e le preposizioni, che non indicano oggetti ma rapporti sintattici. Questi termini sono totalmente estranei alla fonazione degli animali.

Questa straordinaria dotazione costituita dal linguaggio fa sì che l'umanità abbia una storia culturale mentre ciò non accade o è accaduto in misura minima per gli altri animali. Il vantaggio del linguaggio umano non consiste soltanto nel consentire di descrivere in maniera più appropriata e dettagliata la realtà ma anche nel rendere possibile la conservazione delle conoscenze e la loro trasmissione di generazione in generazione. Sicuramente c'è stato un tempo, agli albori della formazione della specie umana, in cui le differenze rispetto alle altre specie animali, pur essendo presenti, non erano così marcate come oggi. La divaricazione si è accresciuta sempre più in quanto la specie umana, formatasi grazie all'evoluzione biologica, è diventata anche soggetto di evoluzione culturale e ciò ha fatto sì che la forbice si sia allargata sempre di più.

La giusta preoccupazione di sottolineare la distanza tra linguaggio umano e comunicazione animale non deve impedire di riconoscere la vicinanza quando c'è. Gli animali hanno qualche capacità di accostarsi al linguaggio umano; innanzitutto va sottolineata la capacità, di cui danno prova alcune specie, dell'uso passivo del linguaggio umano. Chiunque abbia un minimo di esperienza nel settore sa che i cani capiscono molti ordini impartiti verbalmente dal padrone e sono capaci, se adeguatamente addestrati, di portare un oggetto obbedendo a un ordine verbale. Mainardi illustra dettagliatamente questo argomento e cita il caso del cane chiamato Rico, studiato dall'Istituto Max Planck di Lipsia: «Il suo vocabolario ha ormai raggiunto le duecento parole ma si prevede aumenterà. Sa effettuare collegamenti tra nomi e oggetti, scegliendoli tra molti altri che gli vengono contemporaneamente presentati. Comprende non solo parole ma semplici frasi tipo “metti i giocattoli nella scatola” o “porta il giornale al nonno”». A questa notevole capacità di uso passivo del linguaggio umano, raggiungibile da alcune

specie quando gli individui vengono opportunamente addestrati, non corrisponde un'altrettanto evoluta capacità di uso attivo. Ciò è dovuto sicuramente alla mancanza di adeguati organi fonatori più che all'inadeguatezza delle strutture neurali. Beretta e Foschetti citano il caso di due scimpanzé addestrati uno all'uso del linguaggio dei sordomuti e l'altro a quello di un linguaggio costituito di simboli materiali riferiti a oggetti, verbi, persone, nonché allo stesso scimpanzé. Gli esperimenti ebbero straordinario successo : entrambi gli animali acquisirono l'uso attivo, corretto e non ripetitivo di un linguaggio costituito di 294 parole nel primo caso, 130 nel secondo. Ciò non sarebbe stato possibile se gli scimpanzé non avessero avuto idonee strutture neuronali.

A questo punto non si può fare a meno di parlare dei pappagalli, dato che essi hanno la capacità di emettere suoni molto simili a quelli umani. Il fatto che usino questa capacità ripetendo parole di cui non capiscono il significato dimostra, secondo alcuni, che i loro limiti linguistici non sono dovuti agli organi della fonazione, ma recenti ricerche conducono a rovesciare l'argomento. Mainardi ci fa sapere che Irene Peppeberg ha accertato che «i pappagalli sono creativi quanto a vocalizzazioni e il loro inventare nuovi suoni e poi imitarli serve loro per mantenere i rapporti affettivi, per riconoscersi quali partner sessuali, oppure anche quali compagni sociali»; «[...] l'africano pappagallo cinerino è monogamo e ogni coppia si inventa un lessico privato e distintivo che funziona da mezzo coesivo». Il pappagallo Alex, da lei addestrato, «è riuscito senza difficoltà a comprendere l'associazione tra parole e oggetti, a rispondere correttamente a domande sul numero e sul colore delle cose, a dire a proposito di no».

E' dunque accertato che animali di varie specie possono acquisire l'uso passivo e anche attivo del linguaggio umano, però: a) raggiungono livelli di competenza molto bassi; b) non sono portati naturalmente ad acquisire queste competenze per semplice imitazione, come fanno i bambini. Gli animali invece imparano mediante processi di addestramento lunghi e complessi e non manifestano alcuna tendenza a proseguire da soli nell'ampliamento delle capacità linguistiche: Il loro apprendimento sembra innaturale, soprattutto per la mancanza di una naturale motivazione.

Queste riflessioni evidenziano le più marcate differenze tra gli esseri umani e gli animali, ma ciò non deve indurre a sottovalutare le somiglianze che ho illustrato nella prima parte dello scritto. Inoltre si deve riconoscere, relativamente a quelle capacità dove più accentuate sono le differenze, l'autocoscienza e il linguaggio, che molte specie animali non ne sono sprovviste, anche se le possiedono a un livello più elementare di quello umano e con modalità specifiche.

Si deve dunque concludere che le conoscenze scientifiche e la riflessione sull'esperienza comune inducono a credere che le differenze tra la vita mentale dell'uomo e quella degli animali non comportino un salto qualitativo che interrompa bruscamente e trascenda il naturale processo evolutivo; sembra infatti ragionevole ritenere che esse siano dovute a differenti gradi di sviluppo o a differenti modalità di evoluzione delle stesse attitudini.

Una critica ai “negazionisti” ed ai “riduzionisti” dell’identità

di FEDERICO FRANCONI

Premessa. In un contributo assai denso e stimolante, apparso su un precedente numero della nostra rivista, Silvano Tagliagambe ha preso l’avvio dalla distinzione, formulata da Martin Heidegger, fra Inizio “come partenza di un ordine sequenziale” e Principio come “essere essenziante”, questione di ordine non cronologico, bensì logico-ontologico. Nelle pagine successive egli ha arricchito le sue argomentazioni sul tempo alla luce sia della meccanica quantistica (il fenomeno quantistico non è ripetibile in modo identico, è irreversibile, è una totalità), sia delle neuroscienze (il rapporto fra neurostato e psicostato)¹. Si tratta di riformulare il nodo della relazione fra tempo fisico e tempo psicologico, considerati da Edmund Husserl come due dimensioni di natura ben differente². La necessità di ridefinire la natura del presente, che taglia in modo trasversale la dicotomia tra passato e futuro, spinge Tagliagambe a reintrodurre il concetto di ciclicità³. Il presente è denso e complesso: è un momento, un attimo, una strozzatura, quasi, col quale approdano al piano coscienziale elementi, stratificazioni e sedimentazioni di un passato che ritorna. Sembra emergere l’Io più autentico. Tutto ciò non è senza conseguenze per il soggetto ed il suo divenire.

Su queste basi, richiamandosi anche alla *Recherche* proustiana, Tagliagambe approda alla proposta di un passaggio dall’ontologia dell’essere ad un’ontologia della relazione. In tale contesto viene da lui inserito il concetto di identità. «La nostra quasi inanalizzabile sensazione del sé viene dunque presentata come il risultato di un processo di “attraversamento di livelli” che integra la spiegazione di come funziona il cervello su scala microscopica, basata sul funzionamento dei neuroni e delle sinapsi, con concetti di grado superiore e “non rigidi” come livello, corrispondenza, significato, e prende in considerazione, oltre ai circuiti neurali, anche la formazione dei concetti, associazioni mentali, organizzazione della memoria a breve e lungo termine, grammatica mentale, *sense of humour*, identità personale. Tutti fenomeni, questi, noti anche per via di introspezione, ma difficilmente misurabili [...] si tratta di un’area imprescindibile per capire perché un suono, una parola, un’immagine richiamino alla mia mente un episodio o una melodia del passato [...]». Più avanti lo stesso autore così prosegue la sue argomentazioni: «Questo approccio fa dell’intelligenza connettiva la base di partenza del concetto di “io”, in quanto evidenzia come l’unica, autentica “sostanza” alla quale ci possiamo appellare [...] sia quella che possiamo chiamare la sua matrice relazionale o le strategie riferibili ad essa»⁴. Dalle parole di Tagliagambe, dunque, emerge nettamente la possibilità di costruire un percorso in positivo sull’identità tramite un legame non scontato con relazionalità.

Nello stesso numero della rivista è intervenuto sull’argomento anche Riccardo Mansani. A differenza di Tagliagambe, Mansani, spinto dalle esigenze di una cultura laica, giustamente preoccupata dall’incalzare di fondamentalismi dal segno diverso, è vicino a coloro che considerano identità come parola equiparabile prevalentemente a rivendicazione esasperata di sé e a prevaricazione dell’Altro⁵.

Tre fasi della ricerca e di un dibattito. Le pagine che seguono sviluppano parte di un mio precedente contributo⁶. In passato – dopo una prima fase in cui il concetto di identità è stato adoperato in chiave critica ed in un significato positivo contro l'imperante omologazione – si è delineata una tendenza che, forse schematizzando, si potrebbe definire “negazionista” o comunque “riduzionista”. Il termine negazionista è preso in prestito dal dibattito storiografico⁷. Il riferimento è a studiosi, intellettuali e giornalisti che, mossi dalla preoccupazione di chiusura, dal rischio della costruzione di steccati in grado di impedire un proficuo dialogo, un interscambio - fra l'individuo, il gruppo, la comunità, da una parte, il mondo, l'umanità, diciamo così, dall'altra - sono pervenuti ad un'accezione negativa di identità, fin quasi a configurarla come parolaccia, come “fantasma”, oppure come eliminazione fisica dell'Altro⁸. Sarebbe insomma un vocabolo utile solo a correnti integraliste d'ogni risma.

Fanno parte dello schieramento negazionista, per fare solo alcuni nomi, gli antropologi Francesco Remotti (autore di un libro dal titolo quanto mai eloquente) e Marco Aime⁹; in Sardegna sono ripetutamente intervenuti su posizioni negazioniste il giornalista Costantino Cossu, lo scrittore Salvatore Mannuzzu ed il critico letterario Leandro Muoni¹⁰.

L'addebito che va mosso in primo luogo ai negazionisti è la trascuratezza – se non è totale misconoscimento – verso un'imponente bibliografia che permette un approccio interdisciplinare al tema dell'identità e la costruzione, come si è detto in precedenza, di itinerari in positivo sullo stesso concetto. Un grave torto dei negazionisti è ignorare il peso che tale termine ha assunto: 1) nella letteratura filosofica, segnatamente in quella di indirizzo fenomenologico, a partire dagli studi di Edmund Husserl e di Edith Stein, in particolare sul concetto di empatia¹¹; 2) in ambito epistemologico (si pensi ancora a Tagliagambe che ha fatto riferimento a Bateson, Boncinelli, Hofstadter, Vicario ed altri); 3) nella psichiatria, con approdi e risultati di rilevanza non settoriale, bensì generale: prescindendo quindi dalla condivisibilità di schemi, parametri, categorie, metodologie adottate e dalle tesi conclusive; 4) nella psicoanalisi: si tenga presente che quest'anno la Società psicoanalitica italiana ha dedicato un convegno a “Identità e cambiamento. Lo spazio del Soggetto”¹²; 5) non parliamo poi della consistente bibliografia che si può accumulare a partire da studi di sociologia, antropologia, etnologia¹³; 6) va posta in risalto la storiografia, nell'ambito della quale si staglia nettamente l'ardito profilo tracciato da uno dei maestri della scuola delle “Annales”¹⁴; 7) nuove frontiere sono state aperte dall'architettura e dall'urbanistica.

Nel contesto della psichiatria e della psicoterapia, in particolare, è stato posto il problema non di eccessi nella rivendicazione dell'identità, ma, al contrario, delle difficoltà, dei disagi incontrati da quei singoli (ma il discorso, con le debite cautele, si potrebbe estendere ai gruppi, alle comunità ed in genere alla dimensione collettiva) che fanno fatica nel conferire valore, nel trovare collocazione, un cammino ed uno sviluppo dignitoso all'affermarsi ed al dispiegarsi della personalità¹⁵: vocabolo certo non coincidente o interscambiabile con quello di identità, ma che invitiamo senz'altro ad impiegare, nel caso sussistano timori

nell'adozione di quest'ultima parola, di sicuro polisemica e quindi un po' sfuggente: ma non per questo da buttar via!

In ambito filosofico sarà sufficiente citare Paul Ricoeur per affermare che un percorso sull'identità, certo non esente da rischi, può comunque essere delineato senza tema di cadere nella cancellazione dell'alterità. Ricoeur distingue fra due significati di identità: l'identico, *idem*, *same*, *gleich* e lo stesso, cioè *ipse*, *self*, *selbst*. Ognuno di noi si mantiene lo stesso: d'altra parte la persistenza del *bios*, nella corporeità, è sottoposta allo scorrere inesorabile del tempo, quindi al mutamento. È indubitabile però che il corpo è *quel* corpo, quel fascio di muscoli e nervi che appartiene ad un determinato individuo, nella sua irripetibilità. Entra poi in gioco la complessa dialettica fra *medesimezza* ed *ipseità*. I pericoli di una deriva dell'identità nascono da un ripiegamento dell'*ipse* sull'*idem*. Il singolo, il gruppo, cercano di mantenere una promessa, di seguire una vocazione, di restare fedeli a se stessi, ad un'idea, ad una rappresentazione di sé, ad un progetto: tutto ciò va realizzato con una certa duttilità, pena la caduta nella rigidità del carattere, inteso quasi nella fissità del piombo gutenberghiano, come lascia intendere Ricoeur¹⁶.

Certamente identità e identico hanno la stessa radice, con tutte le complicazioni che da questa comunanza etimologica discendono; l'identità non è qualcosa di statico, bensì di fragile; l'identità può variare a seconda dei contesti; di identità si dibatte specialmente in momenti storici caratterizzati da una forte crisi d'identità. Occorre affrontare tali tematiche con la fiducia che, sia pure incontrando vari ostacoli, sia possibile giungere ad un punto d'approdo che contempli la costruzione della personalità senza che venga meno il dialogo con gli altri. Il diritto alla costruzione dell'identità, a non essere assimilati – più volte sottolineato da Paolo Fois nell'ambito del diritto internazionale – diventa irrinunciabile nell'era caratterizzata dalla globalizzazione, dall'uniformismo, per un verso imposto con le guerre, con la fame, con le malattie, per altro verso, dal consumismo dilagante, dallo sciame che invade i centri commerciali, all'interno dei quali – come ha scritto il sociologo Zygmunt Bauman – è dominante la solitudine del singolo¹⁷.

Nella critica ai riduzionisti si intende fare riferimento a quegli studiosi che, senza arrivare alla criminalizzazione ed alla demonizzazione del termine identità, lo ridimensionano più o meno bruscamente e ne prendono le distanze, timorosi che possa giovare, in ultima analisi, solo agli integralismi di qualsiasi religione o matrice ideologica. I riduzionisti, più dei negazionisti, offrono utili spunti analitici: fra loro possiamo annoverare l'eminente economista ed intellettuale indiano Amartya Sen (premio Nobel nel 1995). La linea che separa negazionisti e riduzionisti è spesso incerta: lo dimostra il titolo di un volume dello stesso Sen¹⁸. L'accostamento di identità a violenza con una semplice congiunzione la dice lunga sulla facilità con cui si possono liquidare complesse problematiche. Il testo tuttavia appare più disponibile del titolo nell'affrontare almeno il nodo delle identità collettive.

Attualmente siamo entrati in una terza fase (dopo la prima, diciamo così, "positiva" e la seconda, per l'appunto, "negazionista" e/o riduzionista che conti-

nua a manifestarsi nelle discussioni in corso): essa è caratterizzata da un ripensamento, da un approccio critico più aperto alle linee direttrici di ricerca e ad un'imponente bibliografia su una parola che, piaccia o no, ha da tempo assunto un rilievo centrale in indagini che toccano i più disparati settori. Tutto ciò indica e rafforza un'esigenza di carattere interdisciplinare: ed è proprio questa la metodologia che occorre seguire.

Dall'inizio degli anni settanta del Novecento, la produzione teorica sull'argomento è andata crescendo, articolandosi e diversificandosi, al punto che, verso la fine del secolo, la rivista francese "Esprit" pubblicava un fascicolo dal significativo titolo *La fièvre identitaire*¹⁹.

Dal rifiuto e dalla diffidenza si è passati ad una nuova, più matura considerazione: emblematica di uno spostamento, sia nella prospettiva che nel giudizio, è, oltre alla riflessione del già citato Ricoeur, un'opera di Remo Bodei, filosofo sardo di nascita, che alle avventure dell'Io ed all'identità ha dedicato una vasta, profonda e documentata monografia²⁰.

Il modello consumista, prodotto dalla fase in corso del capitalismo, ha messo in moto meccanismi pervasivi ed intrusivi delle coscienze, dotati di una capacità manipolatoria sconosciuta in precedenti epoche. L'uomo tende sempre più a decadere dalle sue facoltà di pensare, di giudicare, di creare autonomamente regole e simboli: l'animale politico di Aristotele e quello simbolico di Ernst Cassirer paiono destinati ad un inarrestabile impoverimento; si riducono infatti a semplici fruitori e consumatori. La sessualità deve fare i conti con la voglia sfrenata di godimento delle merci, a discapito del desiderio. Non è solo la religione ad arretrare di fronte alle leggi spietate del mercato, ma anche qualsiasi bisogno di ricerca interiore.

Si delinea uno scenario di possibili fluttuazioni identitarie: sembra che il soggetto non esista più, ma lasci libero il campo a soggettivazioni precarie, temporanee, aperte alle sole interconnessioni mercantili. La deregulation neoliberista che proclama il primato assoluto del mercato sullo Stato, su tutto ciò che è pubblico, ha provocato effetti che possono essere disastrosi non solo sull'economia e la cultura, ma sulla stessa psiche. Disturbi narcisistici, forme svariate di dipendenza, depressioni e perversioni vengono sempre più accostate dagli specialisti a determinati modelli di vita e di consumo²¹. Il loro smascheramento è reso quanto mai problematico dal fatto che sono abbinati alla promessa di un superamento della repressione sessuale, la quale però si traduce in una liberalizzazione dei costumi, non in una liberazione delle energie e delle forze creative presenti in una sessualità il più possibile armoniosa ed equilibrata.

La televisione, non tanto con i telegiornali, le news, ed i talk-show, quanto con i programmi d'intrattenimento e con la pubblicità fa passare modelli di vita e di consumo perfettamente in linea con ciò che serve ai detentori del potere economico planetario. La televisione è diventata una colossale fabbrica di menzogne soprattutto per quei 26 milioni di italiani che solo da essa ricavano tutta l'informazione. La manipolazione e la colonizzazione delle menti possono determinare, soprattutto per le nuove generazioni, la rottamazione dell'Io. Si rendono pertanto

indispensabili nuove e più attente indagini sul problema del *cogito* e della personalità.

I negazionisti dell'identità risultano inoltre notevolmente spiazzati dalla pubblicazione di una fondamentale ricerca secondo la quale l'era del capitalismo "informazionale" ha provocato una disgregazione più o meno estesa di rapporti fondati su una determinata percezione del tempo e dello spazio²². Di fronte a tale dissoluzione ognuno di noi può sentirsi perso. Alla luce di questo processo, l'identità assume una valenza positiva, rappresenta un ancoraggio, la ricerca di significato, il tentativo di dare senso al *self*, al gruppo, al collettivo, alla comunità più o meno ampia di appartenenza.

È importante non disprezzare le identità e, in relazione a ciò, il senso di frustrazione di vaste masse arabe, africane e asiatiche, soprattutto giovanili. Esse sono sottoposte in misura crescente al rischio di essere suggestionate dai messaggi fondamentalisti. Tali popolazioni sono infatti prive di alternative credibili, per l'implosione e per l'ingloriosa caduta dei regimi del socialismo "reale", per l'assenza di personalità carismatiche, come Mossadegh, Nehru, Nasser o Boumediene (ed altri leaders di quello che fu il fronte dei paesi "non allineati"), per l'insipienza, la pochezza, la subalternità, la corruzione o la scarsa forza contrattuale degli attuali gruppi dirigenti delle borghesie nazionali, per la feroce repressione subita nei decenni trascorsi dalle forze liberali, nazionaliste e di sinistra (si pensi al caso dell'Iran).

Il terrorismo non ha alcun diritto di rappresentanza sui diseredati e i "dannati" del Terzo Mondo - di cui ha parlato Franz Fanon in pagine ormai classiche - ma può svolgere il pericolosissimo ruolo di risposta di un'identità comunque aggredita da un Occidente imperialista e tracotante, sviando e procrastinando drammaticamente la messa a punto di progetti di autentica liberazione nazionale, sociale, culturale e spirituale.

La globalizzazione della produzione e dei mercati capitalistici che crea nuovi, profondi squilibri territoriali e sociali, nuove forme di sfruttamento e di esclusione, non è comunque riuscita a prevalere sulle identità che però possono replicare al rischio della loro scomparsa in modo abnorme e prevaricatorio. E' importante dunque una critica radicale della globalizzazione capitalistica che si accompagni ad una cultura del dialogo, del riconoscimento, della reciprocità. Ciò non significa tornare al vecchio relativismo culturale o approdare ad una forma di multiculturalismo in cui sistemi diversi coesistano l'uno accanto all'altro, ignorandosi vicendevolmente o quasi. Infatti le culture minoritarie minacciate dovrebbero passare da un atteggiamento di mera resistenzialità ad un'ampia prospettiva che consenta loro l'individuazione di un comune futuro, capace innanzitutto di salvare non solo i singoli luoghi, ma anche l'ambiente, la natura e l'umanità da devastazioni e da catastrofi²³.

Una transizione che segni il superamento, in senso positivo, progettuale, della *costante resistenziale* - per adoperare l'espressione cara a Giovanni Lilliu (eminente archeologo, accademico dei Lincei e *Babbu de sa nazione sarda*) - è un problema da porre all'ordine del giorno per la Sardegna, così come per la Catalogna ed i Paesi Baschi che pure hanno raggiunto obiettivi di gran lunga più

importanti, inimmaginabili rispetto a quelli fino ad oggi conseguiti dalla nostra isola²⁴.

Nell'ambito della globalizzazione va esaminato il ruolo della rete. Essa è nata nel contesto del potere militar-industriale statunitense e si è sviluppata nell'ambito di una tecnologia funzionale al capitalismo. Allo stesso tempo però, al suo interno, in una dimensione non gerarchica, né gerarchizzabile, si incontrano, si confrontano e si scontrano identità molteplici e diverse. La rete ha già assolto ad un compito importante, come si è concretamente verificato in occasione di iniziative promosse in Messico dall'Esercito zapatista di liberazione nazionale del Chiapas, che inoltre, tramite il suo subcomandante Marcos, ha espresso una scelta inequivocabile di rifiuto della lotta armata.

Ha scritto Manuel Castells: «Non sono [...] d'accordo [...] che l'identità sia un concetto vago. Infatti per un indio del Chiapas è chiaro cosa significa la difesa della sua identità: che è un modo di vivere, di guardare alla natura, di intendere i rapporti tra gli uomini e tra questi e le donne. Infine, è una forte spinta alla trasformazione come testimoniano gli attuali movimenti sociali»²⁵. Castells ha parlato di “guerriglia informazionale” condotta dall'Ezln. Il “movimento dei movimenti”, dalle manifestazioni *no-global* di Seattle in poi, ha esplicitato le potenzialità e la ricchezza insite nella convivenza di mentalità, visioni e opzioni politico-culturali diverse. Anche il suo sviluppo va analizzato in relazione a quello della rete.

Ipersincronizzazione e “miseria psicologica di massa”: i rischi per la costruzione e la rappresentazione dell'identità personale e collettiva. Il concetto di identità è stato per lunghi anni sottoposto a operazioni di svalutazione, influenzate dalla globalizzazione che - per assicurarsi una circolazione delle merci e dei capitali libera da ogni freno - ha bisogno di presentare il locale ed il particolare come qualcosa di chiuso in se stesso, gretto e limitato di fronte alle presunte “magnifiche sorti e progressive” offerte da un'economia ormai planetaria. Anche studiosi che sono critici nei confronti delle logiche e delle politiche globalizzatrici subiscono l'influenza di meccanismi comunicativi messi in atto dai monopoli e dagli oligopoli dell'informazione che sono in grado di manipolare le menti, l'immaginario e le coscienze fin quasi alla lobotomizzazione di massa.

Nell'alveo di un'economia capitalistica che è stata correttamente qualificata non come post-industriale, bensì come “iperindustriale” è andata dilatandosi un'industria culturale che provoca un immeschinimento sul piano simbolico, una “miseria psicologica di massa” (l'espressione è di matrice freudiana), la repressione dell'emotività, del desiderio e della libido. Ciò accade tramite la mercificazione ovvero quando viene meno una ricerca tendente all'autoconoscenza. L'Io si sviluppa in rapporto alla famiglia, alla categoria professionale, alla classe di appartenenza come risultato ed intreccio di una sincronia (riconoscimento di un passato e di un'eredità comune) e di una diacronia (appropriazione da parte del singolo del “fondo culturale” appartenente al gruppo). L'industria culturale tende invece ad una “ipersincronizzazione” che cancella la memoria individuale e collettiva, nonché la possibilità di una ricezione, di una rielaborazione auto-

ma e personale dei processi culturali. Diventa a questo punto essenziale indagare sulle torsioni cui vengono sottoposti il presente, la percezione e la valutazione del tempo. In tale ambito occorre inserire il disagio delle nuove generazioni²⁶.

Autori che hanno equiparato il concetto di identità ad una parolaccia si proclamano cittadini del mondo in base a valori genericamente cosmopolitici. Ma essi finiscono, magari inconsapevolmente, per fornire supporti e strumenti ad un'ulteriore avanzata dei meccanismi di omologazione culturale. Di contro alle interdipendenze del sistema economico dominante su scala mondiale, di fronte ai rischi di dissoluzione e rottamazione della personalità, la ricerca di un significato nella dimensione locale non esclude necessariamente la prospettiva generale, il rapporto di comunicazione con gli altri in un più ampio contesto.

Gli intellettuali che non sono in grado di criticare il falso cosmopolitismo della globalizzazione dovrebbero inoltre riflettere sulla formazione dell'identità negli adolescenti e nei giovani. Si prendano in esame la precarietà e la flessibilità in un mercato del lavoro sempre più selvaggio - quando non si tratta della "fine del lavoro" - la crisi della famiglia, la decadenza o la "morte del padre" (o dell'autorità paterna tradizionale): da una parte, il delinarsi della figura di un Edipo casto - con il crollo statisticamente documentato dei rapporti sessuali all'interno delle coppie (coniugate e non) - rende estremamente problematici gli esiti del necessario ed inevitabile conflitto padre-figlio; d'altra parte, ciò impedisce il costituirsi di un ruolo materno oppositivo alla figura maschile, in grado, contemporaneamente, di avviare una dialettica costruttiva madre-figlia. Questi ed altri fattori determinano forte malessere psicofisico nelle nuove leve, sottoposte a processi di narcotizzazione e di obnubilamento delle coscienze che rendono ardua la formazione dell'identità. Sono problematiche che vengono spesso affrontate con superficialità o senza il debito taglio critico²⁷.

Studi recenti hanno posto in evidenza che l'affermazione in positivo della personalità può avvenire non in un quadro di esasperata competitività e di concorrenza, nella scuola o nel lavoro, ma nell'ambito di una cooperazione in grado di stimolare la crescita di un individuo in equilibrio con se stesso e con l'ambiente²⁸. Di tutto ciò purtroppo non si tiene il debito conto: bulimia, anoressia, fuga dalla realtà, varie forme di narcotizzazione, depressioni che assalgono una generazione che fa ricorso massiccio a psicofarmaci impediscono o disturbano la crescita ed il consolidamento dell'Io. Di tutto questo non hanno tenuto conto i negazionisti che, nella disamina dell'identità, hanno fatto un generico e prevalente riferimento a fenomeni di natura affatto diversa.

L'esplosione del fondamentalismo islamico, dall'ascesa al potere di Khomeini fino all'attentato contro le Twin Towers, le guerre che hanno portato alla dissoluzione della Jugoslavia - ed in particolare il martirio di Sarajevo - hanno contribuito a determinare uno slittamento semantico di "identità" e del connesso aggettivo "identitario". Si tratta di termini che sono stati di frequente accostati a pratiche derivanti da logiche di esclusione e di eliminazione fisica dell'Altro. Poco mancava che identità diventasse sinonimo di pulizia etnica.

Tuttavia autori intenti a dichiararsi cittadini del mondo - di contro a chiusure e a particolarismi qualificati senz'altro come "identitari" - non possono igno-

rare (come spesso invece si verifica) che identità è da tempo diventato, come si è osservato in precedenza, un concetto centrale del dibattito contemporaneo: ciò è avvenuto grazie al contributo di coloro che hanno esaminato le complesse tematiche relative all'identità (sia individuale, sia collettiva) con ben altro spirito rispetto a quei meccanismi di sopraffazione dell'alterità cui si accennava in precedenza. Parlare di polisemia e di ambivalenza dell'identità non deve dunque impedirci di seguire varie piste onde vedere tale concetto legato all'autoconoscenza, alla cura di sé, all'autovalorizzazione ed allo stesso tempo alla comunicazione con l'Altro.

L'identità personale come *focus*. Nel mio già ricordato lavoro su *Identità in positivo* ho cercato di districarmi fra varie definizioni di identità, incontrando, fra gli altri, Locke (con la sua indagine sul persistere della forma nel corpo, sulla capacità di riflettere intorno al passato, sulla *continued organisation* ed il costituirsi della persona; Hume che sembrerebbe, ad una prima lettura, ridimensionare e liquidare seccamente l'identità; Hegel (con le pagine della *Fenomenologia dello Spirito* sulla dialettica Servo-Signore e sul riconoscimento, mutate e sviluppate di recente da Axel Honneth); James, ricordato anche da Tagliagambe²⁹. A proposito di Hume, bisogna ribadire, sulle tracce delle meritorie precisazioni apparse nella già citata monografia di Bodei, che il filosofo inglese non appare, sul piano etico, liquidatore dell'identità allo stesso modo in cui lo è in campo gnoseologico: e ciò al fine di prendere risolutamente le distanze da un Io ipostatizzato di carattere inevitabilmente metafisico.

In ultima analisi l'identità personale si fa strada più o meno faticosamente nell'ambito di condizionamenti sociali, familiari e psicologici. È frutto di una miscela di vari elementi, la quale va al di là della "maschera" o del ruolo sociale, come ha ben chiarito Erving Goffman³⁰.

Definirei l'identità personale con un anglo-latinismo: è un *focus* determinato da vari fattori³¹; è una messa a fuoco determinata dal dosaggio cui perviene ognuno di noi in risposta ai condizionamenti rappresentati da famiglia, strutture e sovrastrutture, sesso e genere, rappresentazione formulata dagli altri. L'identità non può prescindere dalla comunicazione con l'altro, dalla lingua e dai linguaggi di volta in volta adoperati dal soggetto nelle sue relazioni con i più disparati interlocutori. Secondo un modello unitario e dialettico, l'individuo va considerato parte inscindibile della società. Ma questo non ci deve impedire di sottolinearne, sulle tracce di un percorso che va da Giovanni Duns Scoto alla pensatrice femminista Adriana Cavarero, l'irripetibile singolarità³². Ciò vale sia per l'identità personale, sia per la dimensione collettiva.

In una prospettiva di analisi unitaria del soggetto, esaminato nel rapporto con il suo ambiente, sia i fattori biologici, sia quelli storico-sociali, sono assunti come elementi di condizionamento, crescita e sviluppo della personalità. «Sotto questo profilo l'individuo si configura quindi come il prodotto complesso di una storia genetica ed insieme extragenetica, di una storia biologica ed insieme sociale, di una biografia individuale e insieme familiare e collettiva»³³. In ogni personalità troviamo un intreccio, a volte inestricabile, fra molteplici piani. Ognuno

di noi è fatto di una dimensione storico-sociale e di un piano esistenziale e psicologico. In mezzo a tutto ciò va collocato il *projet de vie* che ognuno è chiamato ad elaborare³⁴.

Nelle pagine su *Identità in positivo* ho tentato di suggerire alcune possibili soluzioni al problema del rapporto identità-alterità. Esse si possono realizzare: 1) fra paziente e terapeuta nella pratica psicoanalitica; 2) attraverso il dono (ciò richiederebbe un approfondimento in direzione etnoantropologica ed anche nei termini di una fenomenologia del dono); 3) per mezzo del cibo, attraverso l'incontro di culture alimentari, in relazione a tematiche suscettibili di sviluppo nel senso dell'utopia conviviale. Bisogna ancora precisare che non basta contrapporre alterità e differenza ad identità: infatti fra tali termini occorrerebbe collocare anche l'istanza di una possibile reciprocità.

Con la globalizzazione la ricerca dell'identità non viene meno, anzi! Dal suo canto la resistenza identitaria non è solo, riduttivamente, difesa della tradizione, come si verifica nel caso di Marcello Veneziani, autore di destra da cui chi scrive si sente lontano anni luce; il nodo rimane - come ha scritto il già citato Castells - il passaggio dalla resistenzialità ad un progetto di cambiamento. Spunti e stimoli per la stesura di queste pagine sono giunti dal dibattito sviluppatosi in Sardegna dove ha preso piede - attraverso un uso più che spregiudicato dei media, branditi talvolta come clave - una forte tendenza negazionista dell'identità, contro la quale si è polemizzato in premessa. L'operazione, ad un certo punto, si è rivelata abbastanza chiara, almeno nelle sue linee generali: abbinare l'identità a pratiche ed a comportamenti negativi, se non addirittura nefandi, per demonizzarla. Si è arrivati al punto di qualificare come "identitarie" le fonti ed i presupposti ideologici che avrebbero ispirato azioni terroristiche compiute in Sardegna - da condannare senza esitazione - sulla dinamica delle quali, peraltro, non era stata fatta ancora piena luce³⁵. Oppure si è degradata l'identità a caricatura, a comodo bersaglio, per poterla misconoscere, svilire e colpire con facilità: la polemica in questo caso era rivolta contro la ricerca di un'identità mitica ed originaria, statica e coincidente con una cultura barbaricina presunta intatta e, in quanto tale, chiaramente inesistente. Mancava in tali rilievi il sia pur minimo tentativo di fare i conti con ben altri riferimenti, innanzitutto bibliografici, dove non si rappresenta certo una personalità, una soggettività sarda granitica ed immobile³⁶. Il problema fondamentale della nostra comunità è stato messo in luce dalla ricerca socioantropologica più avvertita: non è la ricerca ossessiva di protagonismo, una rivendicazione in eccesso della propria identità, ma, al contrario, l'autodisistima, un senso di colpa e di vergogna seminato a piene mani da coloro che - sulle tracce del pensiero di Antonio Gramsci e dei *postcolonial studies* - si potrebbero definire i "sorveglianti" locali dei dominatori esterni nell'epoca postcoloniale.

Conclusioni. La rappresentazione dell'identità - sia personale, sia collettiva - richiede un approccio interdisciplinare, vista la complessità del problema. L'epistemologia, la filosofia, la psichiatria, la psicoanalisi, la psicoterapia, la sociologia, l'etnologia, l'antropologia, la storiografia, l'architettura e l'urbanistica ci hanno dato contributi molteplici, variegati e "plurali". Sarebbe assurdo non

fare i conti con questo. Affrontare le problematiche connesse all'identità non significa sempre e comunque fare il gioco di Osama Bin Laden, come paventano i negazionisti. Se daremo retta a loro, non compiremo un passo avanti nella ricerca e nel dibattito sull'identità (o sulla personalità, se si preferisce adottare quest'ultimo termine). E sarebbe un peccato, proprio ora che una ricchezza di stimoli provenienti da vari settori ci può spingere verso elaborazioni non scontate ed originali. Questo preme infine ribadire, con l'auspicio che il contributo di Tagliagambe, la polemica di Mansani e questo intervento diano luogo ad una discussione aperta, approfondita, che la rivista è disponibile ad accogliere.

¹ S. TAGLIAGAMBE, "Del Principio" e "dell'Inizio" del mondo in filosofia, su "Mathesis-Dialogo tra saperi", n. 8, giugno 2007, pp. 3-14, in particolare le pp. 4 e 7. Le ricerche di neuroscienze non sono ancora riuscite a chiarire quali siano effettivamente i meccanismi sottesi alla nostra esigenza di misurare e valutare la durata del tempo, che di sicuro sollecita vari segmenti dell'apparato cerebrale, dalla regione frontale al cervelletto. Non si può comunque risalire da uno psicostato ai neurostati che lo hanno determinato.

² *Ivi*, p. 5.

³ Abbiamo, da una parte, la ciclicità nell'alternarsi del giorno e della notte; d'altra parte, la vita di uomini e animali si svolge secondo principi di sequenzialità; a loro volta i sistemi artificiali in grado di misurare l'esistenza fenomenica del tempo sono dotati di meccanismi circolari: si pensi al moto rotatorio dell'orologio meccanico tradizionale, nonché alla periodicità delle oscillazioni nel campo elettromagnetico di quelli al quarzo. Sembra dunque sbagliato mettere in rigida contrapposizione ordine sequenziale e circolarità, come fa Friedrich Nietzsche nell'enucleare il tema dell'Eterno Ritorno dell'Uguale (in *Also sprach Zarathustra*, 1883-85). Certamente una concezione composita del presente mette in crisi una prospettiva puramente unilineare, unidimensionale, cumulativa, "progressiva" del tempo, dominante nella filosofia occidentale da Sant'Agostino in poi. Per Tagliagambe comunque la circolarità è "fondante" rispetto alla sequenzialità.

⁴ S. TAGLIAGAMBE, "Del Principio" cit., p. 12.

⁵ R. MANSANI, *Radici e identità*, su "Mathesis" cit., pp. 57-60.

⁶ F. FRANCONI, *Identità in positivo*, "Quaderni sardi di filosofia, letteratura e scienze umane", n. 11, gennaio-dicembre 2003, pp. 48-87. Ringrazio di cuore il direttore Antonio Delogu che ha ospitato il mio testo nel fascicolo della sua rivista, dove sono comparsi anche contributi di Eugenio Borgna, Bruno Callieri, Carmelo Vigna, Eva Rizzuti, Antonello Ruzzu, Aldo Maria Morace, nonché dello stesso Delogu.

⁷ Si veda il fascicolo della rivista "Gli argomenti umani" (allora diretta da Andrea Margheri ed Alceo Riosa), n. 7, luglio 2000, dedicato a *Sfide alla memoria*.

⁸ *Altro* - se non si vuole cadere nell'astrattezza, se non si vuole addivenire all'interfaccia dell'Uno di matrice parmenidea - deve essere in effetti *Qualcun Altro*. Lo chiarisce lucidamente A. CAVARERO, in *Tu che mi guardi, tu che mi racconti. Filosofia della narrazione*, Milano, 1997, VI ed. 2005, pp. 27 e ss. Ringrazio Patrizia Masala che mi ha segnalato questo volume.

⁹ F. REMOTTI, *Contro l'identità*, Bari, 1994, in particolare le pp. 52-57. Questo antropologo abbina la parola identità allo spirito di crociata di San Bernardo di Chiaravalle, ai *Conquistadores* che avviarono il genocidio degli indios, alle guerre fra Hutu e Tutsi e così via discorrendo fin quasi

al cannibalismo. Dal suo canto M. Aime, in *Eccessi di culture*, Torino, 2004, p. 75, parla di “miccia dell’identità”.

¹⁰ Cfr. C. COSSU, *Sardegna, la perdita dell’innocenza*, introduzione di S. Mannuzzu, Cagliari, 2001; sulle pagine culturali del quotidiano sassarese “La Nuova Sardegna”, lo stesso Cossu ha promosso, coordinato ed animato una disinvolta e quasi personale campagna di stampa - ad indirizzo “negazionista” - sull’identità. Vi hanno preso parte, in prevalenza, gli allineati alle posizioni secondo le quali l’identità è una parolaccia; si veda ancora S. MANNUZZU, *Se l’identità sfuma in un filo d’ombra*, “La Nuova”, 24 settembre 1998. L’articolo è comparso in una serie di interventi significativamente dedicata al *Fantasma della Sardegna*. Reca lo stesso titolo un contributo dello scrittore sassarese comparso in *Cartas de logu. Scrittori sardi allo specchio*, Cagliari, 2007. Per Mannuzzu l’identità è comunque alibi, rifiuto della storia, incapacità di darsi una prospettiva ed un progetto. La distanza che mi separa dal Mannuzzu ideologo e polemistista non mi spinge certo a trascurare la sua attività di narratore che ha ricevuto riconoscimenti dalla critica, dai lettori, dalle istituzioni, fino al conferimento della laurea *Honoris causa* ad opera della Facoltà di Lettere e Filosofia dell’Università di Sassari. Si veda infine L. MUONI, *Identità sì, se è apocrifa*, “La Nuova”, 10 settembre 2003. Questo autore, nei suoi martellanti articoli sul quotidiano sassarese, è solito ridurre il problema dell’identità ad una caricatura, facendone così un bersaglio più facile da destrutturare e smontare. Coloro che prendono a cuore il problema dell’identità in Sardegna sono visti da Muoni come persone incapaci di abbandonare il guscio del mito e della tradizione. Egli cita, fra l’altro, il romanzo di M. Kundera, *L’insostenibile leggerezza dell’essere* (pubblicato nel 1983, ha superato le 20 edizioni), dimenticando che lo stesso autore ha scritto il romanzo *L’identité*, trad. it., *L’identità*, Milano, 1997. Comune a Cossu, Mannuzzu e Muoni è la pressoché totale trascuratezza dell’imponente bibliografia sull’identità. Verso questo termine ha un atteggiamento fortemente svalutativo anche B. CALTAGIRONE, *Identità sarde. Un’inchiesta etnografica*, Cagliari, 2005, pp. 185-186 dove, insieme agli amici fraterni Salvatore Cubeddu ed Antonello Giuntini, vengo indicato come uno degli “ideatori” di *Sa die de sa Sardigna*: beh, troppo onore! Anche se Caltagirone, riportando una testimonianza dello stesso Giuntini, non lo dice certo per esaltarmi, anzi! Ringrazio comunque Caltagirone per l’attenzione che ha voluto riservare alla mia produzione storiografica.

¹¹ E. STEIN, *L’empatia* (1917), trad. it. Milano, 1986. Nata a Breslavia il 12 ottobre 1891, diventa allieva ed assistente di Husserl; si impegna nella rielaborazione del pensiero tomista in chiave fenomenologica. Nel 1934 entra nell’ordine delle carmelitane e diventa suor Teresa Benedetta della Croce. Internata dai nazisti ad Auschwitz, vi muore nel 1943.

¹² Certamente identità è nozione che non appartiene al lessico freudiano: bisogna riconoscere che il termine, introdotto da alcuni psicoanalisti, è stato contestato da altri.

¹³ Ci si limita in questa sede a ricordare, *L’identité. Séminaire interdisciplinaire dirigé par Claude Lèvi-Strauss professeur au Collège de France, 1974-1975*, Paris, 1977. E. Goffman, *Stigma. L’identità negata*, postfazione di A. Salvini, Milano, 1983.

¹⁴ F. BRAUDEL, *L’identité de la France. Espace et Histoire*, Paris, 1986, trad. it. *L’identità della Francia. Spazio e storia*, Milano, 1986. Questo grande affresco sull’Esagono, scritto da un autore che amava tantissimo l’Italia, ci spinge a più approfondite conoscenze ed a costruttivi confronti fra i due paesi. Dov’è dunque, in questo caso, identità come affermazione esasperata di sé, come parolaccia? Non mi risulta che i negazionisti abbiano mai fatto una sia pur minima riflessione su questa e su altre opere, ormai classiche, intorno all’identità. Si tenga ancora presente che il concetto di “identità territoriale” è al centro di svariati contributi storiografici sulle comunità nazionali e sulle istituzioni.

¹⁵ A. BALLERINI, *Caduto da una stella. Figure dell’identità nella psicosi*, Roma, 2005, in particolare le pp. 45 e ss.

¹⁶ Di questo autore cfr., *L'identità fragile. Rispetto dell'altro e identità culturale*, sulla rivista "Alternative", n. 5, 2004: il testo mi è stato favorito dall'amico Salvo Zedda che ringrazio.

¹⁷ Z. BAUMAN, *Homo consumens. Lo sciame inquieto dei consumatori e la miseria degli esclusi*, Trento, 2007: si tratta di una raccolta di saggi fra i quali va segnalato, in particolare, *Lo sciame inquieto. Dall'homo politicus all'homo consumens*, pp. 35-51.

¹⁸ A. SEN, *Identity and Violence. The Illusion of Destiny*, New York-London, 2006, trad. it. *Identità e violenza*, Roma-Bari, 2006.

¹⁹ Cfr. H. BEJI, *Équivalence des cultures et tyrannie des identités*, "Esprit", janvier 1997; sullo stesso numero figura il contributo di A. MEMMI, *Les fluctuations de l'identité culturelle*; la rivista fu fondata nel 1932 dal filosofo personalista Emmanuel Mounier, autore caro ad A. Pigliaru, di cui è da tenere presente *Persona umana ed ordinamento giuridico*, Milano, 1953. Per quanto riguarda l'Italia, raccomandiamo la lettura del saggio di F. PAPI, *Discorso, identità, dissipazione*, su "Oltrecorrente", n. 1, febbraio 2000; allo stesso autore e direttore della rivista, nonché a S. Veca, C. Sini, S. Natoli, V. Morfino, Mario Vegetti, L. Bonesio, U. Fabietti, A. Majocchi, P. A. Rovatti, F. Cassinari, G. Lunghini, M. Marassi, M. Pasotti, Matteo Vegetti, F. Merlini, J. Benoist, si devono i contributi apparsi su "Oltrecorrente", fascicolo dedicato a *Epoca e identità*, n. 4, novembre 2001. Nel contesto delle scienze sociali, un decisivo impulso è venuto dal volume, *Identità. Percorsi di analisi in sociologia*, a cura di L. Sciolla, Torino, 1983; della stessa studiosa si veda, *Italiani. Stereotipi di casa nostra*, Bologna, 1997.

²⁰ R. BODEI, *Destini personali. L'età della colonizzazione delle coscienze*, Milano, 2002.

²¹ D.-R. DUFOUR, *L'art de réduire les têtes. Sur la nouvelle servitude de l'homme libéré à l'ère du capitalisme total*, Paris, 2003.

²² Cfr. M. CASTELLS, *The Power of Identity*, Oxford, 1997, trad. it., *Il potere delle identità*, Milano, 2003: è un'imponente monografia, parte di un'opera più ampia, da subito salutata come pietra miliare nella storia delle scienze sociali. Al di là dei più o meno facili accostamenti suggeriti (viene già considerata importante alla stregua delle opere di classici come Karl Marx e Max Weber), si tratta dello studio di un sociologo catalano, che si caratterizza come incalzante e critica indagine della fase in cui è entrato il capitalismo; documentate, approfondite e cariche di empatia, fra l'altro, le pagine sulle lotte degli indios del Chiapas, sul movimento ambientalista e su quello femminista. Ringrazio l'amico Antoni Arca che mi ha segnalato quest'opera: di A. ARCA si veda, *A scuola di identità. I libri per ragazzi la suggeriscono plurale*, prefazione di F. Trequadrini, Milano, 2007, in particolare le pp. 110-126 sul diritto ad un'identità non folkloristica, libera, contraddittoria, aperta al dialogo, funzionale alle esigenze dell'io narrativo, in risposta alle imposizioni dei governi, dei mercati e del capitalismo selvaggio. Il libro è percorso da una valida e condivisibile polemica contro le logiche di discriminazione e di esclusione, se non si tratta di aperto razzismo, tipiche del leghismo impazzante.

²³ Cfr. M. CASTELLS, *Le identità e i conflitti*, su "Internazionale", n. 477, marzo 2003.

²⁴ G. LILLIU, *Costante resistenziale sarda*, su "Studi sassaresi", s. III, n. 3, 1970-71; *Id.*, *Questioni di Sardegna*, Cagliari, 1975. Per una difesa delle posizioni di Lilliu contro certi indirizzi di fondo, F. Francioni, *I paradigmi teorici della storiografia sarda di oggi*, "Ichnusa", n. 3, dicembre 1982-febbraio 1983; *Id.*, voce *Nazione sarda*, ne *La Grande Enciclopedia della Sardegna*, a cura di F. Floris, progetto di M. Brigaglia, coordinamento redazionale di S. Tola, vol. 6, Sassari, 2007.

²⁵ *Nella rete delle imprese imperiali*, intervista di B. Vecchi a M. Castells, "Il Manifesto", 8 gennaio 2003: Castells enuclea un'analisi del nuovo tipo di capitalismo, nonché del rapporto fra *old economy* e *new economy*; egli mette in evidenza il cambiamento verificatosi nel ciclo econo-

mico: oggi, contrariamente a quanto accadeva in passato, ci può essere aumento di produttività in presenza di recessione.

²⁶ B. STIEGLER, *Soffocando il desiderio, le industrie culturali liquidano l'individuo*, "Le Monde Diplomatique-II Manifesto", giugno 2004.

²⁷ Z. BAUMAN, *Intervista sull'identità*, a cura di B. Vecchi, Roma-Bari, 2003: al centro dell'attenzione di Bauman sono le identità labili, leggere e liquide (cfr. la sua opera *Liquid Modernity*, Oxford, 2000, trad. it. *Modernità liquida*, Roma-Bari, 2002), le finzioni, le rappresentazioni e le mode che si cambiano con relativa facilità. Egli perviene spesso a generalizzazioni astratte, non appoggiate a solide analisi storiche. Quando, nell'*Intervista*, parla del rapporto fra lingua ed identità, dimentica le minoranze linguistiche e "razziali", per le quali storia, cultura e lingua non sono sovrastrutture, incrostazioni, abiti o strumenti usa e getta. Manca un approccio realmente critico e calzante alla globalizzazione ed ai suoi guasti, rilevabile invece negli scritti di Giovanni Arrighi, di Luciano Gallino o del già ricordato Castells. L'approdo di Bauman, per quanto riguarda la formazione dell'identità, è ad un moderato scetticismo, lenito da appelli alla democrazia ed al controllo popolare. Invece in *Homo consumens* cit., il pessimismo, talvolta cupo, di Bauman lascia il posto ad una finale, condivisibile tensione etica, alla necessità di una decisiva responsabilizzazione del soggetto di fronte al degrado determinato dall'imperante consumismo.

²⁸ F. MANIERI, *Ordini, prassi e saperi della formazione*, t. I, *Paradigmi e matrici dei saperi formativi. Per un nuovo senso della didattica*, t. II, *Processi di vita e determinanti contestuali*, Roma, 2001 (ringrazio questo autore per l'incoraggiamento e per alcune indicazioni che mi ha dato). Cfr. anche M. GIUSTI, *L'identità e la memoria. Complessità e educazione interculturale*, Firenze, 1996; P. FOLLESA, *Esperienza e limiti*, Milano, 1998; D. SPARTI, *Soggetti al tempo. Identità personale tra analisi, filosofia e costruzione sociale*, Milano, 1996.

²⁹ Cfr. W. JAMES, *The Principles of Psychology* (1980), ristampa anastatica New York, 1950, vol. I, pp. 292-296 e 336; S. TAGLIAGAMBE, *Sul "Principio"* cit., p. 6, dove si ricorda che per James «il presente di cui abbiamo cognizione pratica non è un filo di coltello, ma un tetto a due spioventi, dotato di una certa sua propria ampiezza, su cui sediamo appollaiati e da cui guardiamo nel tempo in due direzioni».

³⁰ E. GOFFMAN, *Encounters. Two Studies in the Sociology of Interaction*, Indianapolis, 1961, trad. it., *Espressione e identità, Gioco, ruoli, teatralità*, Bologna, 2003, pp. 160 e ss., dove si affronta il tema delle modalità specifiche mediante le quali il singolo, prendendo le distanze dal ruolo sociale, più o meno rigidamente imposto ed acquisito, manifesta il proprio stile personale.

³¹ Propriamente uno dei significati di *focus* è di carattere linguistico: si tratta, in un enunciato, della parola di maggior interesse, posta in rilievo attraverso accorgimenti prosodici, sintagmatici o sintattici.

³² A. CAVARERO, *Tu che mi guardi* cit., pp. 140 e ss.

³³ Cfr. L. SÈVE, *Marxisme et théorie de la personnalité*, Paris, 1969; il volume della psichiatra N. RUDAS, *L'isola dei coralli*, I ed. 1997, riproposto dall'Editoriale "La Nuova Sardegna" nel 2003, p. 44.

³⁴ Z. Bauman nega tuttavia che nella società di oggi l'appello al *projet de vie* di sartriana memoria possa essere recepito e accolto.

³⁵ In precedenza ho fatto riferimento ad una sorta di campagna di stampa negazionista dell'identità condotta sul quotidiano sassarese "La Nuova", nelle cui pagine si sono particolarmente impegnati i già ricordati Cossu, Muoni e Mannuzzu: di quest'ultimo si veda il saggio *Finis Sardiniae (o la patria possibile)* che conclude il volume einaudiano della *Storia d'Italia. Le regioni dall'Unità ad oggi. La Sardegna*, a cura di L. Berlinguer e A. Mattone, Torino, 1998; nei con-

fronti di tale lavoro ho manifestato il mio dissenso nell'articolo, *Identità in frantumi?*, su "Società sarda", n. 9, 1998. Mi permetto anche di rinviare ad altri due miei articoli: *Identità non va? Diciamo personalità*, "La Nuova", 21 marzo 1998 (che si riferisce ad interventi non solo di Muoni, ma anche di Maria Giacobbe e di Marcello Madau); *Tradizioni popolari come nodi d'identità*, "La Nuova", 10 febbraio 1999 (recensione al volume di M. ATZORI, *Tradizioni popolari della Sardegna. Identità e beni culturali*, Sassari, 1998).

³⁶ Qui di seguito vengono indicate alcune opere delle quali i negazionisti ed i riduzionisti nostrani dell'identità si sono bellamente infischiate: P. CHERCHI, *Ernesto De Martino : dalla crisi della presenza alla comunità umana*, Napoli, 1987; A. CONTU, *Metafore dell'identità e cultura politica*, Cagliari, 1993; S. TAGLIAGAMBE, *Il sequestro dell'identità*, Cagliari, 1997, (indagine sulla fenomenologia del sequestro di persona, a partire da una testimonianza di vita vissuta, resa dall'imprenditore Gianni Murgia); P. CHERCHI, *Il peso dell'ombra. L'etnocentrismo critico di Ernesto De Martino e il problema dell'autocoscienza culturale*, Napoli, 1997; B. BANDINU, *Visiones. I sogni dei pastori*, Cagliari, 1998 (opera scritta con senso di partecipazione e di empatia, ma ben lontana dalla mitizzazione del mondo del "noi pastori"); P. CHERCHI, *Etnos e apocalisse. Mutamento e crisi nella cultura sarda e in altre culture periferiche*, Cagliari, 1999 (Cherchi è un autore che adopera con finezza e profondità strumenti etnoantropologici, estetici e filosofici); F. SEDDA, *Tracce di memoria*, Cagliari, 2002. A partire dal 1995, sulla rivista "Quaderni bolotanesi" sono comparsi sul tema dell'identità e dell'insularità vari contributi, fra i quali ricordiamo quelli del direttore Italo Bussa, di Placido Cherchi, Alberto Contu, Alberto Merler ed altri. Si veda infine la raccolta di saggi di N. RUDAS, *L'isola dei coralli* cit. In questo libro, scritto da una psichiatra, è riscontrabile un intreccio multidisciplinare fra strumenti psicoanalitici freudiani, categorie tratte dal materialismo storico, dalla letteratura e dall'arte (si vedano in particolare le pagine su Francesco Ciusa, Grazia Deledda, Giuseppe Dessì e Salvatore Satta).



Mauro Manca, *Figure*, 1960-62, bronzo, cm 60x42, coll. Istituto Statale d'Arte di Sassari, da G. Murtas, *Mauro Manca*, Ilisso, Nuoro, 2005, p. 72.

A voi tecnici ...

DI RICCARDO MANSANI

A voi tecnici non piace
la gaia scienza.
Ironizzate se pensate
che Kekulè sognò
che un serpentello
acciambellato
era l'unica formula
che tiene
per il benzene.

E Bohr? Lo ricordate?
Ah! bei tempi l'Università!
Ma lo avete studiato a metà,
e i libri di fisica atomica
li avete relegati
come ricordi dimenticati,
cimeli da non buttar via
nel piano alto
della libreria.
Invece il Perry:
sempre a portata di mano,
come la roncola il villano.

Se vi si parla di filosofia
aggrottate la fronte
e sentenziate:

“Vaccate, vaccate!”
e dichiarate guerra
a chi non tiene i piedi
saldi per terra.

Così semplificate,
andate al sodo.
Vi compiaccete
delle vostre allergie
per le teorie
e coltivate
la vostra astiosità
per la curiosità.

Non è pensiero la scienza
è azione
strumento di produzione,
ed il fatto è assodato:
lo dice anche
l'Amministratore Delegato
quando nel quotidiano
suo trantran
si fa la barba la mattina
col Rasoio di Occàm.

Attività dell'Associazione**Il concorso per gli studenti
La 2^a edizione
di YERINA RUIU**

Il 7 giugno 2008, presso la Facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Sassari, si è svolta la cerimonia per il conferimento dei premi agli studenti delle Scuole Medie Superiori, vincitori della 2^a edizione del Concorso provinciale su temi d'interesse filosofico e scientifico, bandito nell'anno scolastico 2007/2008 dall'Associazione Sassaese di Filosofia e Scienza in collaborazione con la Società Astronomica Turritana.

L'appuntamento culturale del concorso, patrocinato dalla Provincia di Sassari e dalla Fondazione Banco di Sardegna, è stato accolto favorevolmente anche quest'anno da studenti, docenti e dirigenti di diversi Licei della Provincia: il Liceo Scientifico "Marconi" di Sassari, il Liceo Classico "Manno" di Alghero, il Liceo Scientifico "Segni" di Ozieri, il Liceo Classico "Gramsci" di Olbia.

I risultati sono stati resi noti nel corso di un incontro che ha visto una folta partecipazione di studenti, insegnanti e genitori, in prossimità della conclusione dell'anno scolastico.

Il Presidente della commissione valutatrice, prof. Alberto Mura, docente di Logica e Filosofia della Scienza presso l'Università di Sassari, ha sottolineato il valore di un'attività che ha messo in luce il protagonismo e l'impegno dei giovani nella disamina di aspetti e momenti significativi del pensiero filosofico e scientifico.

Una partecipazione vissuta come autentica sfida intellettuale, che si rivela nella varietà dei temi affrontati e nella singolarità di alcuni percorsi intrapresi: questi infatti spaziano da questioni inerenti la matematica, come processo di conoscenza problematico, a storie di numeri che, come la sezione aurea, attraversano i territori dell'arte, della musica, della natura.

I testi, alcuni in formato multimediale, presentano sapienti intersezioni che si rivelano nelle molteplici risposte alla domanda cruciale della meccanica quantistica, nel confronto tra teorie e concezioni, nella tessitura di immagini e fatti che hanno determinato rivoluzioni mentali e metodologiche.

L'originalità del percorso s'indovina in alcuni lavori come *Paradosso e Idea* che presentano i "vagabondaggi" tra differenti ambiti disciplinari. La ricerca s'inoltra nella descrizione del funzionamento dell'universo, evidenzia aspetti significativi della modernità attraverso l'elaborazione del concetto di ragione, scopre l'importanza dell'approccio teorico sperimentale per la conoscenza dei piccoli organismi, propone un percorso della scienza al femminile, si sofferma sulla crisi delle scienze europee. Un ventaglio di risposte che rivelano rigore e coinvolgimento entusiasmante.

Il I° premio è stato assegnato a Valeria Ortu ed Elisa Rum, IV D del Liceo Scientifico "Marconi" di Sassari, autrici di un elaborato su *Il mistero della rifrazione della luce. Newton e l'experimentum crucis*, corredato dalla presentazione dell'esperimento in laboratorio.

Secondi premi *ex aequo* sono stati attribuiti a Chiara Sale e Anna Paola Muntoni per un lavoro in formato multimediale: *Il Paradosso nella scienza, nella filosofia, nell'arte* e ad Elisa Fresu ed Elisa Pes per un lavoro su *Husserl e l'uomo. Crisi o evoluzione?* Le autrici frequentavano tutte la V L del Liceo classico linguistico "Gramsci" di Olbia.

I terzi premi *ex aequo* sono stati assegnati a Caterina Manca frequentante la V D del Liceo Scientifico "Marconi" di Sassari per un lavoro dal titolo *Indeterminazione*; a Giuseppa Careddu, Daniela Canu, Alessandro Pischedda della IV B del Liceo scientifico "Segni" di Ozieri per un lavoro su *La via della razionalità*. Dopo la premiazione, i vincitori sono stati invitati a fornire una breve esposizione del proprio lavoro.

Attestati di merito sono stati consegnati agli autori di elaborati significativi: più precisamente a Pier Luigi Fantasia della V A del Liceo Scientifico "Segni" di Ozieri per un lavoro su *La cosmologia di H. Arp*; a Pier Luigi Cuccuru, V B del Liceo Scientifico "Marconi" di Sassari, per il lavoro *Dal pensiero qualitativo al pensiero quantitativo*; a Carlo Manca della IV B del Liceo "Marconi" di Sassari, autore dell'elaborato *Il mondo piccolissimo. Antony van Leeweenhoek e i suoi piccoli animali*; a Maria Vittoria Piga e Maria Dalila Uras della V D del Liceo "Marconi" di Sassari per un lavoro su *Darwinismo e vitalismo*; a Valentino Canu della V D del Liceo "Marconi" di Sassari per un lavoro su *L'occhio: organo complesso alla luce dell'evoluzione*; a Manuela Putzu della V L del Liceo "Gramsci" di Olbia per la realizzazione di un testo in formato multimediale, *L'idea*.

Attestati di partecipazione sono stati rilasciati ai restanti concorrenti: a Giulio Fanelli della IV L del Liceo Classico Linguistico "Manno" di Alghero per *Il trattato applicativo dell'evoluzione*, a Corrado Patta della V B del Liceo Scientifico "Marconi" per *Galileo Galilei: l'avvio della prosa scientifica italiana*, a Danila Migaleddu della IV B del Liceo "Marconi" di Sassari per *Le donne e la matematica*, a Eugenio Sini della V B del Liceo "Marconi" di Sassari per *La scienza come visione: il terzo occhio dell'uomo moderno*, a Daniela Consani della V D del Liceo "Marconi" per *La sezione aurea*.

Lavoro 1° classificato

Il mistero della rifrazione della luce: Newton e l'*experimentum crucis*

Un fatto in apparenza semplice può rivelarsi meravigliosamente complesso.

di VALERIA ORTU ed ELISA RUM

Dio disse: "Sia la luce". E la luce fu. Il mistero attorno ai fenomeni luminosi ha affascinato l'uomo da sempre; la luce fin dalla notte dei tempi è stata simbolo di vita ed in contrasto con l'oscurità, portatrice di paura e morte. Anche se a livello inconscio, l'uomo è stato fin dal principio attratto dalle manifestazioni naturali della rifrazione della luce solare: basti pensare alla mitologia nata dietro la semplice apparizione dell'arcobaleno nel cielo. La mancanza di un approccio scientifico al problema ha impedito per millenni di arrivare ad una spiegazione razionale del fenomeno dell'iride, senza che si sconfinasse nel campo del magico e dell'occulto.

I primi veri studi sulle proprietà della luce con un vago carattere scientifico risalgono ai Greci, anche se altre civiltà si sono interessate al mistero della radiazione solare nel corso della storia: per esempio gli Egizi, che avevano costruito sistemi di specchi per portare la luce all'interno delle tombe dei faraoni, o i Cinesi e le popolazioni precolombiane, che si erano interessati allo studio delle macchie solari. Nel V secolo a. C. i Pitagorici si preoccuparono di indagare sulla natura della luce, ipotizzando che questa fosse un fluido emesso dagli occhi sotto forma di raggi, i quali arrivavano sulla superficie degli oggetti, rivelandone forma e colorazione. Successivamente altri filosofi Greci ed Ellenistici tentarono di spiegare i fenomeni ottici dell'atmosfera, la riflessione e la rifrazione, formulando diverse teorie e cercando di conciliare le loro tesi con la geometria.

La più influente fra le dottrine fu quella aristotelica. Aristotele non si interessò delle cause dei fenomeni luminosi, ma solo dell'essenza della luce bianca e dei colori. Nei secoli successivi gli studi riguardanti la luce rimasero quasi del tutto invariati fino al XVII secolo, quando emersero sviluppi davvero rilevanti: molti scienziati e filosofi furono impegnati nel dibattito riguardante lo studio della radiazione luminosa, limitato fino a quel momento dai dogmi aristotelici, dai quali finalmente la ricerca scientifica stava cercando di allontanarsi. È possibile dividere il pensiero scientifico di questo secolo in due correnti: i conservatori, come Cartesio, che non si separarono dalla tradizione scientifica greca, e gli innovatori, una generazione di scienziati che aderivano al metodo scientifico di Galileo. Tra gli esponenti di questa stagione della scienza, uno dei più brillanti fu sicuramente Isaac Newton, un intellettuale inglese che diede un rilevante contributo alla rivoluzione scientifica iniziata con Copernico.

Cosa spinse Newton verso le indagini sulla radiazione luminosa? Newton proseguì gli studi di Galileo nei campi dell'astronomia, della fisica e dell'ottica: notò che il cannocchiale progettato da Galileo forniva un'immagine poco chiara che presentava "aloni" di colore, i quali limitavano notevolmente le potenzialità dello strumento; questo difetto, denominato aberrazione cromatica, si pensava dovesse dipendere dalla forma delle lenti e non era spiegabile con le teorie di Cartesio sulla luce e sui colori, che erano in quel periodo quelle più all'avanguardia e che secondo Newton erano affermazioni né sperimentate, né sperimentabili e quindi scientificamente inesatte. Insoddisfatto dalle teorie conservatrici e all'avanguardia sull'essenza della luce e dei colori, cominciò ad interessarsi al fenomeno dell'aberrazione cromatica decidendo di partire dagli studi di Galileo. Provò prima a lavorare in modo differente le lenti del cannocchiale, ma non ottenne risultati rilevanti né riuscì ad eliminare gli aloni di colore. Constatò allora che il problema non era legato strettamente alla forma delle lenti ed era necessario indagare sulle cause dell'aberrazione cromatica prima di apportare modifiche alla struttura o alle lenti del cannocchiale.

Verso l'*experimentum crucis*. Newton organizzò la sua ricerca scientifica sulla natura della luce adattandola al metodo scientifico di Galileo: esaminare il fenomeno, formulare delle ipotesi, verificarle attraverso la sperimentazione e in-

fine trarre le conclusioni. Egli scelse di utilizzare come strumento di indagine delle radiazioni luminose un prisma di vetro triangolare, affascinato dalle sue curiose proprietà; già scienziati precedenti a lui, ma non solo, avevano notato che questo oggetto, se lo si esponeva a una fonte luminosa, era capace di colorare la luce bianca e proiettare bande di raggi colorati.

Nel 1666 Newton allestì nella sua stanza un laboratorio di ottica, per approfondire i suoi studi sull'aberrazione cromatica. Notò che l'osservazione della rifrazione col prisma veniva ostacolata dalla luce del sole: il primo passo dell'esperimento fu quindi quello di privare completamente la stanza di radiazioni luminose oscurando i vetri delle finestre, per poi far convergere un fascio di luce nel prisma praticando un foro molto piccolo in una delle finestre. Attraversato il prisma, la luce, indirizzata verso la parete opposta della stanza, proiettava un'immagine bianca orizzontale con le estremità colorate di rosso e di blu. Newton, che immaginava invece di vedere raggi colorati circolari, ne dedusse che la rifrazione non era avvenuta correttamente: la colorazione bianca doveva essere determinata dalla sovrapposizione dei raggi colorati, che non erano stati scomposti nel modo giusto dopo essere passati attraverso le pareti del prisma.

Intuì allora che la luce doveva essere concentrata in un unico punto, avere una certa intensità e convergere nel prisma con una precisa angolazione; inoltre il prisma non poteva essere posizionato perpendicolarmente al raggio luminoso, ma doveva assumere una leggera inclinazione. Riorganizzò così la sistemazione degli strumenti dell'esperimento prestando questa volta maggiore attenzione ai dettagli che aveva prima tralasciato: collocò una lente e un prisma di vetro ad una certa distanza dalla finestra e sopra lo stesso sostegno, in modo tale che prisma e lente fossero alla medesima altezza e paralleli. La lente faceva convergere il raggio luminoso in un unico punto del prisma e, quando la luce colpiva la sua superficie, il raggio veniva scisso in due parti: una veniva deviata e l'altra lo attraversava; quest'ultimo fascio di luce si scompondeva in una sequenza ordinata di raggi colorati, che corrispondevano esattamente ai colori dell'iride, indizzati verso una parete della stanza. Newton diede il nome di spettro (dal latino *spectrum*, "apparenza", termine che utilizzò per la prima volta nel 1671) al risultato della rifrazione, ovvero la successione di raggi colorati che distinse in rosso, arancione, giallo, verde, blu, indaco e violetto. Questa divisione era in realtà artificiosa, poiché all'interno dello spettro i colori si susseguono in modo continuo e non netto.

Lo spettro era continuo, presentava una forma oblunga e tutti i colori erano in sezioni rettilinee e ben distinguibili, fatta eccezione per le estremità, che erano invece curve e confuse, ma Newton non si aspettava queste caratteristiche. Affascinato e allo stesso tempo incuriosito dai fattori che avrebbero potuto determinarle, provò a riorganizzare l'esperimento: modificò prima le distanze tra il prisma e la lente, allontanandoli e avvicinandoli alla fonte luminosa, senza che però la forma dello spettro variasse, ad eccezione delle dimensioni. Allora ipotizzò che la struttura dello spettro potesse essere provocata da un difetto del prisma o dalla sua posizione rispetto alla luce; sperimentò quindi la rifrazione con prismi diversi e di differente spessore, provò a farli attraversare dalla luce in più punti, a ruotarli sul loro asse. Nessuno di questi espedienti servì però a modificare la

forma dello spettro, che continuava ad essere oblungo e con i contorni semicircolari e confusi. Pensò allora che lo spessore del fascio di luce potesse influenzare in qualche modo il risultato dell'esperimento e provò così ad ingrandire ed a rimpicciolire il forellino dal quale entrava il raggio luminoso; la forma oblunga dello spettro però non si modificò. Arrivò così alla conclusione che le teorie sulla luce da lui studiate sino a quel momento, fondamenta dell'ottica contemporanea, dovevano necessariamente essere erronee; se così non fosse stato infatti lo spettro avrebbe assunto forma circolare e la rifrazione avrebbe seguito le leggi cartesiane. Newton si ritrovò così a dover riconsiderare tutte le dottrine e le regole che governano la natura della luce, che lui stesso aveva sostenuto e di cui era stato sicuro prima delle sue scoperte. La capacità di rifrangere la luce producendo lo spettro oblungo, di farla curvare e di far assumere ai raggi colorati precise angolazioni, era dunque una proprietà innata della luce o del prisma?

L'*experimentum crucis*. Per riuscire a far chiarezza sulle leggi che governano la rifrazione, Newton approfondì ulteriormente i suoi esperimenti, che lo portarono ad intuire quella che lui definì «la più grande, se non la più importante scoperta finora fatta nelle indagini naturali». Per proseguire il suo studio sullo spettro, ripartì dell'esperimento precedentemente descritto, eseguendolo nuovamente: filtrò un raggio di luce attraverso la finestra oscurata, lo concentrò in una lente posta sullo stesso piano di un prisma; quest'ultimo rifrangeva il fascio luminoso in bande colorate orizzontali. Proseguì l'esperimento inserendo una prima assicella dopo il prisma, sulla quale aveva praticato un forellino, facendo così in modo che la luce rifratta dal prisma passasse attraverso l'assicella. Ad una distanza di circa 12 piedi (poco più di tre metri e mezzo) posizionò un'ulteriore assicella con un piccolo foro, parallela alla prima; in questo modo la luce scomposta dal prisma era perfettamente indirizzata verso entrambe le assicelle.

L'innovazione che caratterizzò l'esperimento fu però l'introduzione di un secondo prisma di vetro, collocato subito dietro la seconda assicella, che proiettava lo spettro della luce rifratta su una parete della stanza. Prima di poter constatare quali fossero i reali risultati dell'esperimento, Newton era convinto di riuscire a dimostrare che le bande di luce colorata apparivano rifratte secondo certi angoli e mostravano uno spettro oblungo per i giochi di luce del prisma, e non per le caratteristiche della luce stessa.

Ma ciò che scoprì fu qualcosa di sensazionale: ruotando il primo prisma, la banda dei raggi di luce rifratta veniva spostata avanti e indietro sulla prima assicella, che faceva passare uno alla volta i diversi raggi colorati dello spettro. Questi venivano deviati ulteriormente dal secondo prisma, che rifrangeva la luce, proiettando un'unica riga spettrale. Ogni fascio luminoso quindi permaneva nella sua colorazione e nella sua capacità di rifrangersi, ovvero manteneva l'angolazione che aveva assunto nella prima rifrazione.

La natura della luce. La proiezione di una sola riga spettrale suscitò in Newton grande stupore, poichè non coincideva con le sue previsioni; infatti si sarebbe aspettato di veder rifrangersi il raggio monocromatico indirizzato verso il secondo prisma, mentre questo manteneva la propria colorazione e la propria

rifrangibilità. Newton pensava che l'angolo di rifrazione di ogni fascio colorato dipendesse dal punto di incidenza sulla superficie del prisma; fece attraversare il prisma dai fasci in diversi punti e calcolò la rifrangibilità di ogni fascio, ma non poté osservare cambiamento alcuno. Pervenne così alla conclusione che la rifrangibilità della luce è una sua proprietà innata, per cui ogni raggio monocromatico ha un diverso grado di rifrangibilità. Il prisma non colorava né deviava la luce, ma si limitava solo a scomporla: tutti i raggi possiedono proprie caratteristiche, che mantengono dopo la rifrazione.

Le sue scoperte non coincidevano con le teorie di Aristotele sulla luce, considerate ancora dopo secoli fonti non discutibili: la luce non è un composto omogeneo, bensì eterogeneo e policromatico, formato da fasci colorati diversamente rifrangibili. «I colori non sono qualità della luce dovute a rifrazioni o riflessioni sui corpi (come si crede comunemente) ma proprietà originarie e innate della luce stessa, diverse in raggi diversi. Solo alcuni raggi hanno la tendenza a mostrare il rosso, altri il giallo, altri il verde e così via».

Nuova teoria della luce e dei colori. Svolgendo l'esperimento di rifrazione al contrario e quindi facendo riconvergere i raggi scomposti nel prisma, Newton notò che si riformava luce assolutamente bianca. La luce bianca è dunque una sostanza composta, costituita da tutti i colori primari, che sono presenti in proporzioni precise. «Ma la composizione più interessante e sorprendente è quella che produce il bianco. Non esiste alcun tipo di raggio che da solo lo possa mostrare».

Egli raccolse i suoi esperimenti e le sue deduzioni intorno alla teoria sui colori nella lettera inviata alla Royal Society, *Nuova teoria sulla luce e sui colori* e nell'opera *Opticks, or a Treatise of the Reflexions, Inflexions and Colours of Light*, trattato che comprende tutti gli studi di ottica condotti dal 1670 al 1690 e pubblicato nel 1704. Questa teoria venne da lui elaborata per via sperimentale ed univocamente dedotta dalle osservazioni. L'elaborazione di tali teorie innovative gli permise di dare una spiegazione logica e sperimentale dello spettro e della sua forma oblunga: la causa dell'allungamento dell'immagine è data dalla diversa rifrangibilità dei raggi che compongono la luce, i quali sono più o meno rifratti di altri e perciò si proiettano nelle diverse zone della parete a seconda del loro particolare angolo di rifrazione.

Ma permaneva ancora una domanda che per secoli aveva suscitato forti dibattiti: la luce incidente colora la materia oppure è la materia stessa ad essere colorata? Molti pensatori nelle loro speculazioni hanno cercato di dare una risposta a questo punto interrogativo della filosofia, come ad esempio Aristotele che diceva: «Colore è l'estremità visibile di un corpo determinato».

Secondo Newton questa definizione è riferita alla superficie colorata piuttosto che al colore ed è quindi erronea, poiché il colore è visibile anche laddove non esiste alcuna estremità, come accade nei prismi ottici, nel vetro e nei liquidi trasparenti. Ipotizzò allora che i corpi fossero capaci di riflettere in misura maggiore solo certi tipi di raggi e che questo determinasse la loro colorazione. Dopo aver compreso la reale natura della luce, Newton ritornò ad indagare il problema

dell'aberrazione cromatica, partendo stavolta dalle nuove evidenze sperimentali scaturite dall'*experimentum crucis*. Grazie a queste rivoluzionarie scoperte abbandonò gli esperimenti sulle lenti, avendo intuito che l'imperfezione dei cannocchiali era determinata non tanto dalla lavorazione delle lenti, come si era sempre pensato, ma dalla natura della luce stessa, sostanza eterogenea e composita. Con queste nuove nozioni Newton costruì un nuovo strumento simile al cannocchiale, ma con un sistema di lenti che gli permettesse di limitare notevolmente il difetto dell'aberrazione cromatica: il telescopio a riflessione.

A prescindere dai risultati materiali ottenuti dalla sua indagine, l'esperienza di Newton fu di vitale importanza per il progresso scientifico. Finalmente infatti lo scienziato assunse un ruolo di puro osservatore del fenomeno, non più interprete intellettuale di un'idea, ma solo investigatore del dato sperimentale. Solo così Newton fu in grado di abbattere il muro dell'*auctoritas*, grazie ad una elegante sperimentazione nella quale egli non inserì alcuna dimensione metafisica, neanche quando si trovò impossibilitato a dare una spiegazione razionale al fenomeno della colorazione della materia. È importante perciò riconoscere nell'esperienza di Newton uno dei passaggi fondamentali verso lo sviluppo della scienza moderna, quando finalmente, senza azioni di censura ad opera di autorità religiose e non, lo scienziato scisse le proprie sensazioni e sentimenti dall'evidenza sperimentale. «Ma non è così facile determinare più esattamente ciò che sia la luce, come si rifrangano e in qual modo o azione produca nella nostra mente le immagini dei colori; ma non voglio mescolare cose incerte a cose certe».

Bibliografia

ppp.unipv.it - www.wikipedia.it - digilander.libero.it

ROBERT P. CREASE, *Il prisma e il pendolo*

GEORGE GAMOW, *Biografia della fisica*

ISAAC NEWTON, *Lectiones Opticae, New Theory about lights and colours* (pp. 92-102) e *Opticks, or a Treatise of the Reflexions, Inflexions and Colours of Light*.

Riflessioni a distanza L'idea di partecipare al concorso, dice Valeria Ortu, è nata nel corso di una conversazione col nostro professore di Filosofia, il prof. Sergio Tedde. L'argomento sul fenomeno della rifrazione della luce è stato quello che presentava una certa attrazione, piaceva soprattutto ad Elisa. È stata lei a guidarmi verso Newton. Abbiamo iniziato a scrivere questo saggio, ma nutrivo dubbi sulla riuscita dell'impresa. L'introduzione ci ha portato via molto tempo; ci siamo dovute impegnare nella ricerca di un percorso che ci portasse fino all'argomento che avevamo scelto.

Il momento magico è stato quello in cui, con l'aiuto del prof. Andrea Pillosu, nostro insegnante di matematica, siamo riuscite a riprodurre l'esperimento di Newton in laboratorio. Rin vigorite dalla prova, abbiamo proseguito nella stesura del saggio, non tanto per vincere, ma per onorare il nostro impegno. Poiché il tempo stringeva, abbiamo lavorato letteralmente giorno e notte. Abbiamo seguito i consigli dei nostri proff., ma siamo andate avanti da sole, sia perché non ci

sembrava leale farci aiutare, sia perché ci tenevamo molto a realizzare un'opera tutta nostra, senza interventi esterni.

Alla cerimonia di premiazione eravamo rilassate, certe di non vincere, anche perché avevamo sentito parlare di altri lavori ben fatti. Dopo la proclamazione dei vincitori del III° e del II° premio, eravamo sicure al 100% che il primo premio non sarebbe stato nostro e invece ci sbagliavamo di grosso (lezione appresa: avere più autostima)! La nostra reazione è stata un misto tra sorpresa, confusione e preoccupazione, tutti hanno iniziato a congratularsi con noi, persone conosciute e sconosciute; i nostri compagni e i nostri professori osservavano emozionati, erano accanto a noi, come sempre.

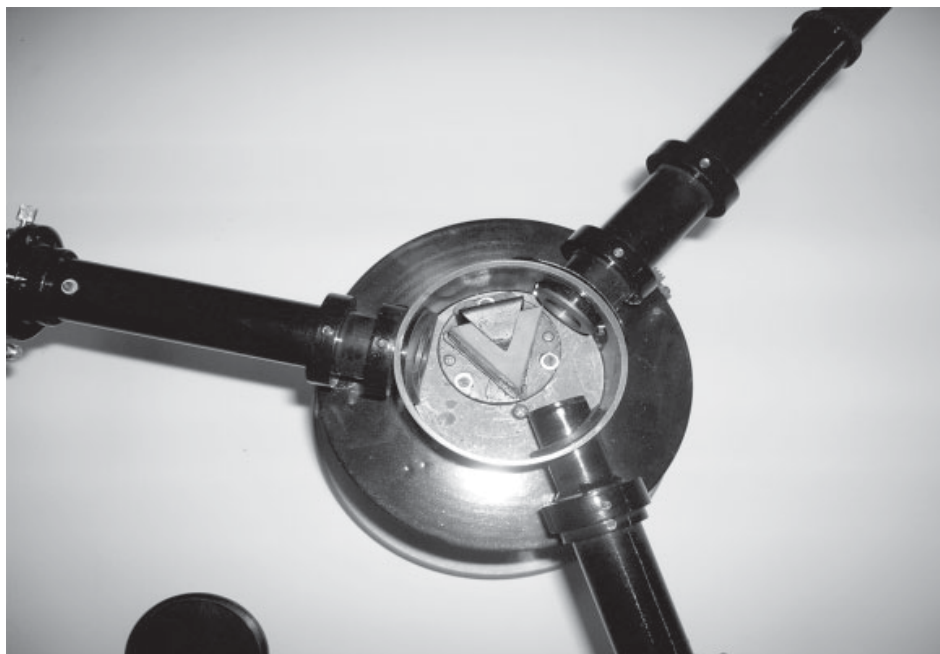
Il punto di vista dei docenti. Così si è espresso il prof. Tedde, docente di Filosofia nel Liceo "Marconi": "Il Concorso ha costituito un autentico banco di prova per sperimentare competenze di lettura. Nel corso di questi ultimi anni, all'interno dei Dipartimenti di Filosofia e di Scienze del nostro Liceo, si è venuta elaborando una vera e propria cultura della ricerca didattica che si traduce nello scambio di conoscenze e di esperienze agite nell'interazione di più docenti e saperi".

Il docente prosegue affermando che "questa idea-forza sarebbe rimasta limitata ad una riflessione di tipo accademico o ricondotta peculiarità di scelte metodologiche individuali, se il Concorso non ci avesse offerto l'opportunità di realizzarla efficacemente. Esso ha costituito uno stimolo straordinario per gli studenti, che hanno percepito la proposta di partecipazione come un'opportunità di incontro con interlocutori esterni. Gli studenti sapevano di lavorare per un obiettivo specifico, ma soprattutto cercavano il *riconoscimento* della validità del proprio lavoro, nel territorio della cultura alta. Il successo riportato dai nostri studenti ha posto in primo piano una singolare attività di approfondimento ed ha conferito valore pubblico ad una istanza culturale in grado di coniugare le domande della filosofia con la riflessione sui linguaggi delle scienze".

Il prof. Andrea Pillosu, docente di Matematica, nel sottolineare il valore orientante della proposta del Concorso, si è così espresso: "I lavori degli alunni hanno varcato i confini della scuola, sono entrati nell'Università, sono stati apprezzati e valutati da membri della comunità scientifica e intellettuale cittadina. I ragazzi non hanno lavorato per migliorare la media scolastica, ma per il piacere della scoperta, conquistati da qualche tema che ha affascinato la loro immaginazione. Aldilà dello spessore culturale e scientifico dei saggi presentati, resta il grande valore formativo di una esperienza, che rappresenta, con ogni probabilità, la più apprezzabile tra le iniziative di questo genere proposte dalle scuole".

Pierpaola Campus, docente di Filosofia, sostiene che: "La proposta del Concorso ha dato, per la seconda volta, la possibilità ai nostri ragazzi di mettersi in gioco nel confronto con studenti di altre scuole. La sfida si è riproposta fra le studentesse del Liceo "Gramsci" di Olbia ed un folto gruppo del Liceo "Marconi" di Sassari. Coloro che hanno aderito, si sono mossi in perfetta autonomia e noi abbiamo potuto apprezzare gli esiti di un'attività creativa, libera da schemi manualistici".

Considerazioni conclusive. L'idea del Concorso ha provocato anche quest'anno l'attenzione di docenti e studenti impegnati nel momento cruciale della prassi didattica, un momento "sobrio", ma sempre più attraversato da conoscenze, stimoli e proposte molteplici, messaggi di una società complessa, filtrati nella logica dei progetti. La qualità delle risposte ha messo in luce la professionalità di docenti che privilegiano l'aspetto della *riflessività* nella realizzazione di momenti laboratoriali e che condividono il piacere di una ricerca didattica che valorizza il carattere orientante delle discipline.



Spettroscopio a prisma visto dall'alto

**LHC, il più grande acceleratore del mondo
sta per entrare in funzione.
Grandi novità in arrivo sull'infinitamente piccolo
e sull'infinitamente grande**
di GIAN NICOLA CABIZZA

Consiglio vivamente i colleghi insegnanti di Fisica, ma non solo loro, di prestare attenzione al nuovo acceleratore del CERN, l'LHC, che inizierà il proprio lavoro di ricerca entro quest'anno. Infatti la macchina ha caratteristiche estreme peculiari che si prestano a numerosi e spettacolari richiami nello sviluppo del programma di Fisica con gli studenti, come si potrà comprendere dalla sintesi che segue.

Rispettando la tabella di marcia, si sta completando presso il CERN di Ginevra la messa a punto del più grande acceleratore di particelle del mondo che entrerà in funzione tra pochi mesi. E' l'LHC, acronimo di Large Hadron Collider, che accelererà protoni e nuclei di elementi pesanti ad energie mai raggiunte fino ad ora. Si tratta di una vera macchina dei record, orgoglio della ricerca europea. Vediamo perché. L'LHC è stato realizzato nel tunnel sotterraneo di 27 km di circonferenza del CERN, sostituendo la precedente e gloriosa macchina, il LEP che ha operato fino al 2005. Lungo l'anello, due fasci di protoni verranno accelerati in direzioni opposte per farli urtare ad energie che nessun altro acceleratore ha raggiunto fino ad ora. Per meglio chiarire, l'energia dei due fasci è equivalente a quella di due treni da 400 tonnellate che viaggiano in direzioni opposte, ciascuno alla velocità di 150 km orari. Nessuna preoccupazione, l'urto, a causa delle dimensioni infinitesime dei protoni, riguarda poche particelle e l'energia liberata non supera quella di una farfalla in volo.

I protoni, che raggiungeranno velocità molto prossime a quella della luce, vengono confinati e forzati nella traiettoria circolare attraverso numerosi elettromagneti, 9300 in totale, di differenti tipi e dimensioni. L'intenso campo magnetico necessario viene ottenuto attraverso la superconduttività, portando la temperatura degli elettromagneti al livello record di -271 gradi. LHC sarà quindi il luogo più freddo dell'universo, un grado in meno circa della temperatura dello spazio interstellare. Il processo di raffreddamento è già iniziato. In un primo stadio verranno utilizzate oltre 10.000 tonnellate di azoto liquido allo scopo di portare la temperatura a -193 gradi, quindi si utilizzeranno 60 tonnellate di elio liquido per raggiungere la temperatura di -271,3 gradi. Per avere un'idea della contrazione termica e dei problemi di compensazione da risolvere si sappia che quando è stato portato alla temperatura minima il primo segmento dell'anello lungo 3,3 Km, questo si è accorciato di 10 metri. Ma non basta. L'intero percorso delle particelle accelerate è naturalmente sotto vuoto. Ebbene la pressione all'interno di LHC è di un decimillesimo di milionesimo di atmosfera, dieci volte inferiore a quella misurabile sulla superficie della Luna!

I diversi trilioni di protoni vengono accelerati da numerosi apparati, chiamati cavità a radiofrequenza, che ad ogni passaggio esercitano una spinta. In

breve tempo i due fasci controrotanti raggiungono l'energia di 7 TeV (7 trilioni di elettron Volt). L'urto avviene quindi con una energia di 14 TeV conseguendo un ulteriore record: il punto dell'urto, per un breve istante, raggiunge una temperatura centomila volte superiore rispetto al centro del Sole. Questi urti, al fine di studiarne i processi che ne scaturiscono, vengono provocati all'interno di complessi apparati chiamati rivelatori. Ci limitiamo a descrivere brevemente i più importanti.

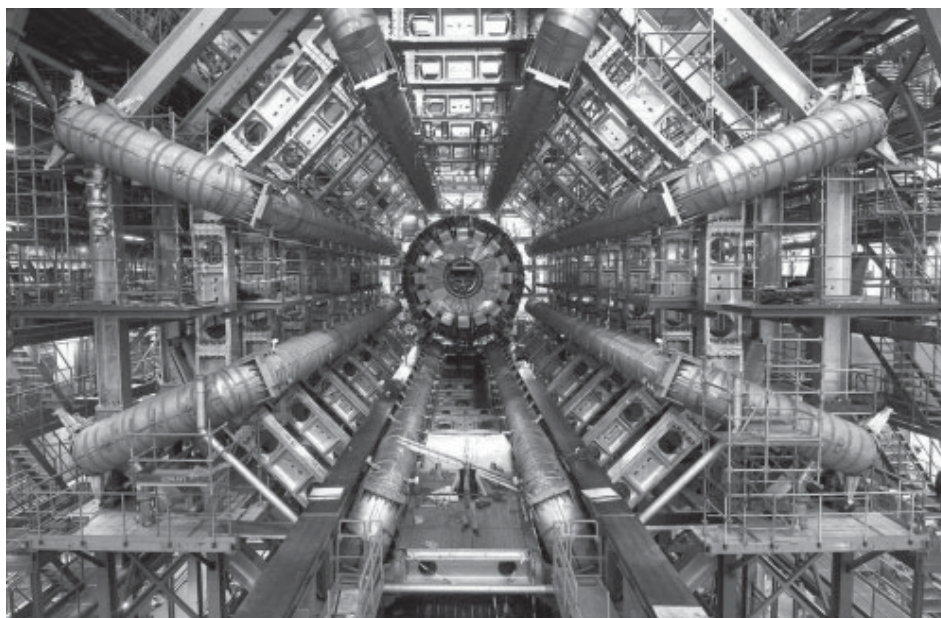
Il rivelatore dell'esperimento ALICE, che studierà la collisione tra atomi accelerati, è lungo 26 metri ed ha la massa di 10.000 tonnellate. Lavoreranno all'esperimento oltre 1000 scienziati di 28 paesi. Il rivelatore dell'esperimento ATLAS, che ha lo stesso scopo del precedente ma con soluzioni tecniche differenti, è lungo 46 metri ed ha la massa di 7000 tonnellate. Vi lavoreranno 1700 scienziati 37 paesi. Nel novembre 2007 il rivelatore ATLAS è stato portato alla temperatura di -269°C per il collaudo a piena potenza: la corrente cui è stato sottoposto, in condizioni di superconduttività, è stata di 21000 Ampere. Successivamente la corrente è stata lentamente portata a zero. Così facendo, l'energia magnetica generata è stata assorbita sotto forma di calore dall'intero elettromagnete: 1,1 Gigajoules, equivalenti all'energia di 10000 automobili viaggianti a 70 Km/h si sono scaricati sul rivelatore che si è "riscaldato" fino alla temperatura di -218°C , senza problemi quindi.

Il rivelatore dell'esperimento CMS è lungo 21 metri ed ha la massa di 12500 tonnellate. Gli scienziati coinvolti sono in questo caso oltre 2000. Si tenga presente che la Torre Eiffel ha la massa di 7300 tonnellate, quindi la massa dei tre rivelatori è quattro volte superiore! L'installazione del CMS è stata completata il 18 dicembre 2007. E' di gran lunga il più grande rivelatore a stato solido mai costruito con 10 milioni di sensori al silicio, 80.000 microcip di controllo. I grandi acceleratori consentono di studiare e comprendere le leggi della natura alla scala dell'infinitamente piccolo. Per esempio, negli anni '80 e '90, due macchine del CERN, l'SPS e il LEP, hanno consentito di comprendere nel dettaglio le relazioni tra due forze fondamentali della natura, la forza nucleare debole e la forza elettromagnetica, dimostrando che alle alte energie sono la stessa cosa. Lungo questo percorso si sono conquistati diversi premi Nobel, tra cui quello di Carlo Rubbia. Più si procede nella direzione dell'infinitamente piccolo e più potente deve essere l'acceleratore. Gli obiettivi che LHC si propone di conseguire sono numerosi. Cominciamo dal più importante.

La particella di Dio. Non è conosciuto il processo fisico attraverso il quale le particelle fondamentali acquisiscano la loro massa. Il solo modo per conoscerla è misurarla sperimentalmente. Non poter prevedere le masse rappresenta un limite importante nella conoscenza della natura intima della materia. Si dispone di una teoria, introdotta dal fisico scozzese Peter Higgs insieme a F. Englert e R. Brout, ma non è ancora verificata. La teoria si basa su un campo, chiamato "campo di Higgs" che si ritiene permei tutto l'universo. L'interazione delle altre particelle col campo di Higgs è mediata da una particolare particella, il Bosone di Higgs, responsabile del processo di acquisizione della massa. Il Bosone di Higgs

è l'unica particella del Modello Standard della fisica subnucleare che non sia stata ancora osservata. Per la sua importanza, è stata definita "Particella di Dio" dallo scienziato americano Leon Lederman, scopritore del quark top. Si ritiene che l'LHC sia in grado di osservarla.

Dall'infinitamente piccolo all'infinitamente grande. I grandi acceleratori producono per brevi istanti condizioni della materia equivalenti a quelle esistenti nei primissimi istanti dopo il Big Bang. Rappresentano quindi delle sonde capaci di scandagliare lo stato dell'universo primordiale, lontano da noi nel tempo ben 13,7 miliardi di anni, un punto dello spazio-tempo irraggiungibile con i grandi telescopi. Nello studio e osservazione dell'infinitamente grande sono comparse delle importanti lacune nelle nostre conoscenze. Queste lacune, che si chiamano "materia oscura" ed "energia oscura", non ci consentono di comprendere pienamente la dinamica della galassie. L'esperimento ALICE avrà il compito di riprodurre lo stato dell'universo di pochi istanti successivo al Big Bang, il plasma di quark e gluoni primordiale. Gli esperimenti CMS e ATLAS si propongono l'obiettivo di studiare, insieme al Bosone Higgs, la materia oscura, le eventuali dimensioni nascoste dell'universo. Si affronterà anche il mistero della scomparsa dell'antimateria, gemella della materia ordinaria, ma con carica elettrica opposta. Si ritiene che nell'universo primordiale ci fosse una simmetria tra i due stati della materia. Perché poi la materia ha prevalso sull'antimateria? L'esperimento LHCb avrà il compito di trovare la risposta a questo quesito.



Rilevatore ATLAS in costruzione

Mini buchi neri al CERN? Sembra lo spunto per un nuovo romanzo di Dan Brown. In rete brulicano gli interventi allarmati su questa eventualità: i mini buchi neri mangeranno l'acceleratore, quindi Ginevra e poi l'intero pianeta. Certamente l'LHC, nelle collisioni ad alta energia, è in grado di produrre dei mini buchi neri. Sappiamo da tempo che i buchi neri di massa infinitesima "evaporano" istantaneamente emettendo la radiazione di Hawking. Lo stesso CERN ha diffuso le simulazioni che mostrano questo processo di decadimento. E' un filone importante della ricerca aperto dal nuovo acceleratore: lo studio della gravitazione a scala quantistica, cioè dell'infinitamente piccolo. Ci sono dei pericoli? Nessuno, per le ragioni dette. D'altra parte "la potenza di LHC, altissima per un acceleratore, è modesta rispetto agli standard della Natura", dicono al CERN. La Terra infatti è continuamente investita da raggi cosmici di energia ben più elevata, anche milioni di volte superiore. Questi raggi cosmici sono in grado di produrre mini buchi neri che evaporano istantaneamente, e sicuramente lo fanno. Ma né la Terra, né la Luna e gli altri corpi celesti vengono mangiati. Comunque, ben venga un nuovo romanzo di fantascienza su questo tema, ma aspettiamo con maggiore interesse i risultati delle ricerche che verranno prodotte dall'LHC.



Simulazione
di un mini
buco nero
nel rivelatore
ATLAS

Atteggiamento metacognitivo e apprendimento della matematica

di SILVANA FEDERICI

Agli inizi del dicembre del 2007 hanno suscitato grande scalpore i dati relativi al rapporto OCSE in merito al progetto PISA 2006. Nel corso della presentazione dei risultati di questa ricerca, sono emerse notizie poco confortanti per l'Italia; in particolare è stato accertato che il livello medio di istruzione dei nostri quindicenni è più basso rispetto a quello dei loro coetanei di gran parte dei paesi che hanno aderito all'indagine. Le rilevazioni sulle competenze linguistiche e logico-matematiche possedute dai nostri ragazzi vedono, per di più, la Sardegna posizionarsi all'ultimo posto tra le regioni italiane. Questi dati, uniti a quelli sulla dispersione e agli abbandoni nella nostra isola, hanno indotto alcuni istituti della Provincia di Sassari a consorzarsi in una ATS (Associazione Temporanea di Scopo), nell'ambito di un progetto POR, per trovare nuovi orizzonti formativi volti a ridurre l'insuccesso e superare così le situazioni di svantaggio già evidenziate. Il Liceo Classico "Azuni", il Liceo "Canopoleno", il Liceo scientifico "Marconi", la Scuola media n. 3 "P.Tola", l'Istituto comprensivo di Sennori hanno elaborato un percorso progettuale che prevedeva anche la partecipazione del Dipartimento di Matematica e Fisica, del Dipartimento di Scienze Biomediche, del CNR e del Dipartimento di Chimica, in quanto è proprio nell'ambito matematico-scientifico che sono stati riscontrati i maggiori limiti.

La collaborazione tra i docenti degli istituti appartenenti a differenti ordini scolastici è stata fondamentale, in quanto lo scambio di esperienze e le contaminazioni di tipo interdisciplinare hanno giocato un ruolo strategico nel definire percorsi di apprendimento comuni, mirati ad accrescere le competenze linguistiche e logico-matematiche. Obiettivo prioritario dell'ATS è stato quello dell'innovazione in campo didattico con corsi di formazione e attività laboratoriali, che rendessero l'apprendimento più motivante e più attraente. La formazione ha coinvolto oltre 50 docenti i quali hanno approfondito tematiche disciplinari e si sono cimentati in percorsi trasversali che prevedevano l'utilizzo di metodologie e strategie diverse, quali le cooperative learning e la didattica metacognitiva, quest'ultima, oggetto di un seguitissimo corso, ricco di spunti operativi.

Relatori del seminario-dibattito sulla didattica metacognitiva, svoltosi a Sassari nel mese di aprile, sono stati il prof. Cornoldi e la prof.ssa De Beni, ordinari l'uno di Psicologia dell'apprendimento e l'altra di Psicologia Generale presso l'università di Padova, considerati i massimi esperti italiani nel campo degli studi sulla metacognizione. Il prof. Cornoldi ha introdotto le tesi sostenute nella relazione con i dati seguenti: "Il successo scolastico dipende per il 20% dalle abilità di base, per il 10% dalle conoscenze e per il 70% dalle abilità di controllo". Questo, ha tenuto a precisare, è quanto emerso dalle ricerche effettuate dagli studiosi che hanno promosso una serie di sperimentazioni sul ruolo svolto dalla metacognizione nei processi di apprendimento. Anche la prof.ssa De Beni ha ribadito come la competenza metacognitiva migliori le prestazioni nei compiti cognitivi: quanto più una persona è cosciente di ciò che fa e di come la propria mente lavora, quanto più è in grado di operare un controllo sui propri processi

cognitivi, tanto più ottiene risultati positivi nelle attività che esegue. Spesso le difficoltà manifestate dagli studenti nel lavoro scolastico dipendono, non soltanto dalla mancanza delle abilità cognitive di base necessarie, ma anche da una scarsa o cattiva consapevolezza che l'alunno ha relativamente alle strategie di pensiero e ai comportamenti che rendono efficace lo studio.

Ma quale percorso si deve intraprendere per giungere ad una maggiore competenza cognitiva e all'autoconsapevolezza del proprio processo cognitivo? E prima ancora, cosa si intende per metacognizione? La definizione offerta dal prof. Cornoldi è la seguente: "Stato di conoscenza sul funzionamento mentale"; l'attività metacognitiva si realizza attraverso il possesso di *conoscenze metacognitive* e dei *processi metacognitivi di controllo*. Le prime comprendono impressioni, nozioni, sentimenti, intuizioni e autopercezioni, che un individuo ha relativamente al modo in cui la mente funziona; i secondi comprendono invece quei processi incaricati di supervisionare il funzionamento cognitivo, i meccanismi di regolazione e di controllo del funzionamento cognitivo. Pensare di non essere bravo in matematica è una conoscenza metacognitiva. Sapere che è necessario leggere e ripetere la lezione due volte per superare l'interrogazione è una consapevolezza metacognitiva.

Cornoldi individua alcuni processi metacognitivi di controllo, fondamentali nell'esecuzione e nella prestazione dei compiti: **la capacità di previsione** che consiste nell'anticipare i possibili successi così da permettere l'elaborazione di ipotesi circa le competenze necessarie, gli impegni in ordine di tempo e di energie; **la capacità di pianificazione** cioè la determinazione degli obiettivi intermedi e l'individuazione delle fasi di lavoro; **il monitoraggio** che consiste nel valutare il percorso in atto, rilevare cosa non funziona, correlare i risultati conseguiti con gli obiettivi intermedi e finali, ed infine individuare le eventuali modifiche da apportare; **la valutazione** attivata al termine del processo e delle sue diverse fasi allorchè viene effettuato un bilancio delle strategie adottate e dei risultati conseguiti in relazione alle richieste del compito.

I processi di controllo, come tutte le attività di controllo, possono funzionare ad un livello di automaticità, cioè senza la consapevolezza del soggetto: siamo in grado di conoscere il contenuto del nostro pensiero, ma il più delle volte non i processi che accadono quando pensiamo. Mediante percorsi appositi, tuttavia, è possibile educare i ragazzi ad essere coscienti di ciò che avviene nella mente, in modo tale da appropriarsi di procedure che favoriscono la regolazione della propria attività mentale. Un percorso didattico basato sulla riflessione, che renda l'alunno consapevole degli obiettivi da raggiungere, che induca l'alunno a meditare sulle operazioni facili e non, sugli errori, sulle possibili difficoltà, che esemplifichi e richiami strategie da utilizzare in modo corretto, sarà determinante perché si attivino i processi di apprendimento; porterà al piacere della scoperta ed all'autogrificazione con ricadute positive sull'apprendimento.

Le ricerche in atto hanno messo in evidenza come programmi metacognitivi specifici si siano rivelati molto efficaci e come, incidendo sui processi, sempre sotto il controllo dei soggetti, abbiano determinato cambiamenti sia relativamente alle competenze metacognitive, sia relativamente alle prestazioni ed agli

apprendimenti disciplinari. La prima area, oggetto di indagini continue, e sulla quale gli esperti sono intervenuti con appositi programmi, è stata quella della memoria. Essa è fondamentale nell'apprendimento; infatti 'per ogni nuova acquisizione' è necessaria la capacità di riportare alla mente e utilizzare precedenti conoscenze; inoltre qualunque apprendimento è realizzato pienamente solo quando è possibile recuperarlo. Negli alunni si riscontra spesso una scarsa capacità di memoria dovuta a vari fattori che possono essere modificati, attraverso percorsi metacognitivi nei quali "la strategicità" riveste un ruolo rilevante. Altri settori sui quali è bene intervenire precocemente con appositi percorsi e su cui applicare strategie metacognitive sono quelli relativi alla lettura (comprensione), alle abilità logico-matematiche e alle abilità di studio.

Metacognizione e abilità di studio. Prima di definire il rapporto che intercorre tra metacognizione ed abilità di studio o di parlare di "studio strategico" è necessario chiarire inizialmente che cosa è lo studio. Sintetizzando possiamo affermare che lo studio è: a) un'attività complessa che coinvolge varie attività cognitive (attenzione, linguaggio, memoria); b) un tipo di apprendimento che consiste nella lettura attenta e selettiva mirata a comprendere e memorizzare le informazioni per eseguire una prova; c) presuppone varie fasi come: procurare il materiale; fare un piano di studio con gli obiettivi da raggiungere; attivare le abilità di lettura e la comprensione; ripassare e controllare il possesso delle informazioni.

In genere gli studenti non strategici dedicano tutto il loro tempo alla seconda fase, trascurando l'organizzazione, non si mettono nella condizione di porsi delle domande, di formulare delle ipotesi. Viceversa, interrogarsi, affrontare un compito cognitivo con la strategia giusta è determinante ed inoltre investe la sfera emotiva dell'individuo: l'acquisizione della procedura strategica e di controllo portano alla prestazione ottimale, e tutto ciò promuove idee di autoefficacia e di autostima. La percezione di autoefficacia consiste nel credere di avere capacità di controllare se stessi e gli eventi della propria vita e di riuscire ad affrontare situazioni nuove e compiti in cui non si è competenti ed ha una diretta ricaduta sui processi cognitivi, motivazionali ed affettivi. A un migliore metodo di studio e a una programmazione più efficace corrispondono maggiore soddisfazione, prestazioni più elevate e livelli superiori di motivazione. Questo sottolinea l'importanza di insegnare modalità di studio che portino a riconoscere l'impegno strategico come determinante per affrontare con successo i compiti cognitivi e, di conseguenza, ad attribuire la propria riuscita all'impegno e i fallimenti alla mancanza di impegno.

Gli studenti si trovano nella fase più importante per apprendere strategie metacognitive; è importante pertanto seguire un percorso che: a) li renda più sensibili ai propri punti di forza e di debolezza; b) insegni loro a padroneggiare più strategie di studio (prima la conoscenza, poi la scelta); c) li renda consapevoli del proprio stile cognitivo; d) insegni un atteggiamento positivo e motivante verso lo studio (lo studio è un valore).

Saper studiare significa conoscere le strategie adeguate di comprensione,

studio e memoria, saperle selezionare in relazione al tipo di compito e applicarle quando necessario. Significa anche saper scegliere il luogo e i momenti ideali per studiare, riuscire a organizzare e programmare lo studio, saper affrontare le situazioni d'ansia scolastica, essere sostenuti da un livello sufficiente di motivazione. Un cattivo metodo di studio può generare demotivazione e accrescere l'ansia. Un buon metodo, al contrario, soprattutto se associato a capacità di autoregolazione e autocontrollo, permette di acquisire più informazioni in poco tempo e quindi di aumentare il tempo da poter dedicare ad altre attività e di ottenere risultati migliori che, a loro volta, stimolano la motivazione.

Matematica e metacognizione. In Italia, nella didattica della matematica, si è riscontrata una certa resistenza ad adottare percorsi metacognitivi, sebbene gli studi e le ricerche in atto abbiano dimostrato che se si lavora in questo ambito, se si applicano strategie adeguate, i risultati sono più che positivi. L'apprendimento della matematica è estremamente articolato e non solo richiede il possesso di numerose abilità e conoscenze, ma anche la capacità di utilizzare adeguatamente e in modo flessibile i processi sovraordinati di pensiero, i quali rimandano a un livello di elaborazione metacognitivo. Infatti, perché un individuo possa raggiungere il successo in compiti così diversi come sono le attività di calcolo, la geometria, il *problem solving*, la logica etc., deve essere in grado di selezionare, organizzare, integrare, confrontare le informazioni che già possiede con quelle che gli vengono richieste per risolvere il compito. Da questo discende che, verso la matematica, si è sviluppato un atteggiamento negativo che si manifesta abbastanza presto nelle prime esperienze scolastiche degli allievi.

Alcune ricerche realizzate nelle scuole rivelano come la matematica sia considerata la materia più difficile e come gli studenti affrontino le prove con più timore, rispetto a quelle delle altre discipline. Chi ha successo in matematica, inoltre, è considerato più intelligente rispetto a chi ottiene buoni risultati in altri campi. L'insuccesso in matematica viene ritenuto irreversibile e definitivo. La capacità e le prestazioni in matematica sono influenzate più che in ogni altro ambito, dal sistema di idee, credenze e stereotipi che un individuo ha sviluppato nel corso delle esperienze scolastiche, oltre che dalle componenti emotivo-affettive individuabili nell'autostima e nella motivazione. L'esperienza scolastica è poi condizionata da un fattore fondamentale: lo stato di ansietà. Gli studenti provano paura o panico quando viene valutata la loro prestazione. Molto spesso l'ansia è presente anche nei più capaci, pertanto non è la semplice conseguenza di una difficoltà cognitiva. Le difficoltà nell'ambito scolastico possono dipendere, infatti, non soltanto dalle abilità cognitive di base necessarie, ma anche da una scarsa o cattiva consapevolezza che l'alunno ha relativamente alle strategie di pensiero e ai comportamenti che rendono efficace lo studio.

E' certamente importante introdurre nelle attività scolastiche programmi di lavoro specifici sull'ansia in modo che: a) si riconoscano situazioni di ansia e la loro influenza negativa; b) si riconosca che l'ansia è comune ad altri; c) si superino le idee stereotipate nei confronti della disciplina; d) si individuino valide motivazioni per lo studio della matematica; e) si individuino le situazioni che produ-

cono ansia; f) si individuino strategie utili per gestire situazioni di ansietà.

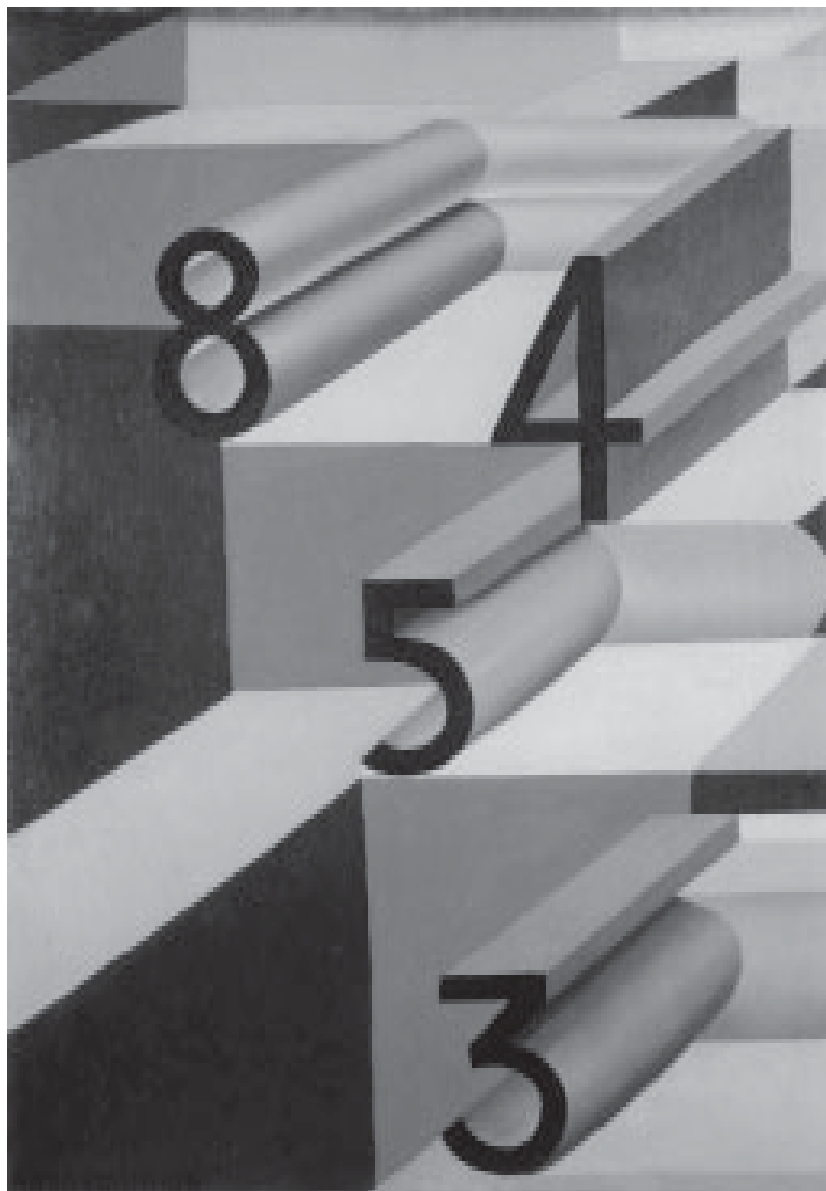
Gli interventi dei docenti dovranno essere indirizzati altresì a promuovere sempre un più generale atteggiamento metacognitivo che possa fornire i mezzi per un uso strategico delle proprie conoscenze e permetta, inoltre, possibili soluzioni alternative. Un percorso che verta sulla autovalutazione, già precedentemente descritto, attraverso lo sviluppo delle abilità di previsione, monitoraggio, valutazione, avrà un effetto benefico anche sulla matematica. Il lavoro dovrà tendere a modificare le idee ingenuie di cui i ragazzi sono portatori e a sviluppare la conoscenza metacognitiva, a rafforzare i processi di controllo e a potenziare la consapevolezza e la flessibilità nell'uso di strategie cognitive, a riconoscere il ruolo della comprensione come fondamentale, a capire come agisce la mente quando affronta situazioni matematiche, capire, soprattutto, che l'abilità matematica è un risultato non un dono.

Metacognizione e lettura. La lettura è un'attività complessa, costruttiva, interattiva e attiva che richiede l'integrazione delle informazioni nuove, contenute nel testo, all'interno delle strutture di conoscenza possedute dal lettore o dall'ascoltatore. Leggere significa comprendere un testo e non soltanto decifrarlo; comprendere non è solo mantenere informazioni, ma presuppone diversi livelli di analisi: a) mettere in relazione parole, frasi, periodi; b) rappresentare il contenuto nella nostra mente integrando informazioni nuove con quelle possedute; c) aggiornare la rappresentazione del testo in caso di informazioni contraddittorie.

La comprensione è un compito complesso; l'alunno deve poter decifrare il testo; seguirne la struttura sintattica; possedere conoscenze precedenti per formulare ipotesi, come uno scienziato che fa ipotesi, le verifica e le falsifica. Leggere significa capire un testo ed è, pertanto, un'operazione che può presentare parecchie difficoltà per i ragazzi: a livello di lessico, di sintassi semantica, di legami logici tra le parti, di possibili inferenze, di strutture non sempre facilmente identificabili. Fondamentale è la conoscenza generale riguardo alle caratteristiche del testo cioè la capacità di valutare le difficoltà di un brano negli aspetti grammaticali, sintattici e semantici; di distinguere le idee centrali da quelle periferiche; di individuarne la struttura; di cogliere il genere letterario in modo che si creino aspettative circa il suo contenuto. E' importantissimo conoscere la struttura del brano, avere familiarità con più strutture.

Essenziale è poi essere consapevoli del motivo per cui si legge, affinché la lettura risulti significativa. Quando si legge lo si fa perché si ha bisogno di trovare una sola specifica informazione o al contrario una serie di concetti. A scopi diversi sono associati modi differenti di leggere ed è quindi determinante avere a disposizione una serie di strategie di lettura. Esistono svariate procedure per leggere: lettura analitica, lettura selettiva, rapida, ognuna delle quali permette di raggiungere finalità diverse. Il lettore competente deve conoscere le possibili strategie alternative. La flessibilità di approccio ad un brano letto dovrebbe costituire uno degli sforzi primari dell'insegnamento, volto a creare sia abilità metacognitive di analisi, controllo e pianificazione, sia strategie in relazione a richieste specifiche e ai diversi scopi di chi apprende.

Raggiungere la competenza metacognitiva dovrà essere l'obiettivo di un percorso di apprendimento che, rendendo gli alunni capaci di organizzare il compito in autonomia, permetta loro di affrontare con risultati soddisfacenti la matematica ed in genere le discipline tradizionalmente considerate ostiche.



Giacomo Balla, *Numeri innamorati*, olio su tela, cm 77x55, Rovereto, MART, dalla monografia, *Balla*, ed. speciale Corriere della Sera, Milano, 2004.

CRITERI PER I COLLABORATORI

- 1) I contributi dovranno pervenire in CD ed in cartaceo, in cartelle di 80 battute per max 40 righe (formato word).
- 2) I temi e i problemi affrontati devono essere di comune interesse per la filosofia e per la scienza.
- 3) Le note, numerate in successione, vanno collocate alla fine del lavoro.
- 4) Il titolo delle recensioni può essere diverso da quello del libro che si intende segnalare.
- 5) La redazione si riserva di rinviare ai numeri successivi la pubblicazione dei contributi che, pur rispondenti ai criteri su indicati, per ragioni tecniche e di spazio non sia possibile accogliere nel numero in corso d'opera.

N.B. Va rispettata la data di consegna che la redazione avrà cura di comunicare in tempo utile.

Hanno collaborato a questo numero

Antonello Malavasi

Professore ordinario di Medicina interna e Direttore della Scuola di Medicina interna, Università di Sassari

Gianfranco Sale

Specialista in Medicina interna, Università di Sassari

Valeria Petretto

Specialista in Medicina interna, Università di Sassari

Raimondo Porcheddu

Già professore a contratto di Storia della Filosofia antica presso la Facoltà di Lettere e Filosofia, Università di Sassari

Mario Fadda

Già docente di Filosofia, Psicologia e Scienza dell'Educazione negli Istituti Superiori

Federico Francioni

Docente di Storia e Filosofia nel Liceo scientifico "G. Spano" di Sassari

Riccardo Mansani

Chimico - Ricercatore industriale

Yerina Ruiu

Già docente di Storia e Filosofia nel Liceo "Azuni" di Sassari

Valeria Ortu e Elisa Rum

Studentesse del Liceo Scientifico "Marconi" di Sassari

Gian Nicola Cabizza

Già docente di Matematica e Fisica nel Liceo "Spano"

Silvana Federici

Già docente di Lettere nella Scuola media n. 3 "P. Tola" di Sassari; coordinatrice del progetto POR Galilei.

