

# L'immagine delle ICT: temi e problemi

Silvano Tagliagambe

## 1) La rete e l'identità personale

“Che è la vita ? Un'illusione, solo un'ombra , una finzione, e il maggior bene, un bisogno del nulla, la vita è un sogno e i sogni sogni sono.... Ma che sia realtà o sogno, il giusto conta”

Così quattrocento anni fa Calderon de la Barca fa dire a Sigismondo, confuso tra realtà e sogno, ma risoluto a seguire la sua coscienza; la sola cosa che davvero conta: il senso prezioso del valore di un ideale, che attraversa e innerva di significati la vita, sia essa vissuta, immaginata o sognata.

L'ideale, come il più potente dei contenitori, una presenza dalle mille rappresentazioni, che trova forma nelle immagini che evoca, nelle fantasie, nei sogni, fino ad arrivare ai pensieri e ai progetti che formano la strada per perseguirlo. Una presenza virtuale, in altre parole, un valore potenziale, che cerca oggetti per esprimersi e farsi riconoscere.

E' in questo senso, in connessione alla virtù e ai suoi significati di facoltà e potenza, che i latini usavano il termine “virtualis”.

Solo in seguito l'elaborazione successiva nel campo della filosofia, ha portato a svilupparne il significato di potenziale, esistente in potenza, in contrapposizione alla realtà. Una scissione che resta presente nelle modalità in cui questa parola è usata dalle scienze, come la fisica e la matematica: virtuale come non effettivo e reale.

Bisogna attendere l'era dell'informatica per sentire parlare di realtà virtuale, quando una nuova e complessa tecnologia ci fa indossare strani aggeggi, guanti, caschi, occhiali elettronici, grazie ai quali possiamo confonderci tra realtà e finzione.

Dall'interconnessione dei computer e delle memorie informatiche, attraverso le reti globali, emerge infatti uno spazio di comunicazione che costituisce un nuovo universo, un ambiente artificiale, virtuale, multidimensionale, fatto di cose che si vedono e si sentono, ma che non sono oggetti fisici, bensì costrutti di dati, di pura informazione, provenienti in parte dalle operazioni del mondo fisico, ma in misura ben maggiore dall'accumulazione e dallo scambio di conoscenze che scaturisce dall'iniziativa umana nella cultura, nella scienza, nell'arte. Questo ambiente è usualmente chiamato *cyberspazio*, denominazione uscita nel 1984 dalla penna di William Gibson, un autore di fantascienza, che ne fa uso per la prima volta nel suo fortunato *Neuromancer* e poi in *Count Zero*, e che deriva, com'è noto, dal greco *κυβερνείν* che significa "governare, dirigere"

L'irruzione sulla scena del nostro mondo di questo nuovo spazio, con il quale interagiamo tramite interfacce, cioè un insieme di dispositivi, hardware (come la tastiera e lo schermo di un computer) e software (ad esempio la ben nota scrivania, vale a dire il modo di presentarsi dello schermo all'utente), che rendono questa interazione il più possibile semplice e intuitiva, può essere presentata come una *seconda rivoluzione copernicana*. E' ben noto il passo della Prefazione alla seconda edizione, del 1787, della *Critica della ragion pura*<sup>1</sup> con il quale Kant spiega in che senso

---

<sup>1</sup>"Sinora si è ammesso che ogni nostra conoscenza dovesse regolarsi sugli oggetti; ma tutti i tentativi di stabilire intorno ad essi qualche cosa a priori, per mezzo di concetti, coi quali si sarebbe potuto allargare la nostra conoscenza, assumendo un tal presupposto non riuscirono a nulla. Si faccia, dunque, finalmente la prova di vedere se saremo più fortunati nei problemi della metafisica, facendo l'ipotesi che gli oggetti debbano regolarsi sulla nostra conoscenza: ciò che si accorda meglio colla desiderata possibilità d'una conoscenza a priori, che stabilisca qualcosa relativamente agli oggetti, prima che essi ci siano dati. Qui è proprio come per la prima idea di Copernico; il quale, vedendo che non poteva spiegare i movimenti celesti ammettendo che tutto l'esercito degli astri rotasse intorno allo spettatore, cercò se non potesse riuscir meglio facendo girare l'osservatore, e lasciando invece in riposo gli astri. Ora in metafisica si può

questa sua opera attui un vero e proprio "rovesciamento di prospettiva", consistente nel supporre che l'ordine della natura si modelli sulle strutture mentali, anziché che queste ultime si conformino alle strutture del reale. Il cibernazio implica, almeno come linea di tendenza, un cambiamento radicale, altrettanto rivoluzionario, nel modo di trattare le informazioni e di interagire con esse. Finora siamo infatti partiti dal presupposto che il mondo dell'informazione sia esterno a noi, al nostro corpo e alla nostra mente, e che le sue componenti debbano esserci *trasmesse*. L'idea di cibernazio inverte questa relazione, rovescia questa prospettiva, in quanto pone come traguardo e obiettivo, certo non ancora a portata di mano e tuttavia chiaramente individuabile come meta di un percorso già in atto, la collocazione dell'uomo *all'interno dell'informazione*: "perché ciò sia possibile, dobbiamo essere ridotti in frammenti, rappresentati nel sistema e, nel corso di questo processo, *diventare a nostra volta informazioni*"<sup>2</sup>.

Proprio per sottolineare il coinvolgimento e lo stato di immersione dell'uomo in questo spazio artificiale è opportuno e corretto accogliere la proposta terminologica di William Bricken, volta a sostituire l'espressione *ambiente virtuale* a quella, più comune, di *realtà virtuale*. Il vocabolo ambiente, infatti, oltre ad elidere l'ambiguità legata alla parola "realtà" e a dissociarsi dalla simulazione, che rimane saldamente ancorata all'idea di riproduzione fedele della realtà medesima, "evoca l'immersione, la posizione dell'operatore al centro dell'universo, che si costituisce attorno a lui. L'ambiente virtuale diventa così anche un'esperienza multidimensionale, integralmente o parzialmente generata da un computer, e che può essere convalidata a livello cognitivo dal partecipante"<sup>3</sup>?

Un'altra Bricken, Meredith, analizza le caratteristiche e gli aspetti salienti di questo stato di immersione: "L'uso di un casco con visori (HMD, head-mounted-display) e di indicatori di posizione ci permette di superare la barriera dello schermo e di interagire direttamente con varie forme di informazione in un ambiente inclusivo. La peculiarità di questa distinzione tra guardare ed essere inclusi può essere illustrata dalla seguente analogia. Guardare una grafica tridimensionale su uno schermo è come guardare nell'oceano da una barca col fondo di vetro. Guardiamo in un ambiente animato attraverso una finestra piatta, e sperimentiamo lo stare su di una barca. Guardare un mondo virtuale usando lo schermo stereografico è come immergersi con la maschera. Ci troviamo al confine di un ambiente tridimensionale, da cui guardiamo nella profondità dell'oceano; sperimentiamo l'essere al limite tra la superficie e la profondità del mare. Usare un HMD stereoscopico è come tuffarsi nell'oceano indossando un autorespiratore. Ci immergiamo nell'ambiente, ci muoviamo tra i coralli, ascoltiamo il rumore delle balene, raccogliamo conchiglie da esaminare e conversiamo con altri sommozzatori. E in questo modo cerchiamo di raggiungere la piena comprensione del mondo subacqueo. *Noi siamo lì*"<sup>4</sup>.

La stessa autrice sottolinea che in questo ambiente di pura informazione "la tecnologia in sé è invisibile, e adattata attentamente all'attività umana, al punto che siamo in grado di comportarci in modo naturale. Possiamo creare qualunque ambiente immaginabile, al cui interno sperimentare punti di vista e capacità nuovi. Un mondo virtuale può essere informativo, utile e divertente, ma può anche essere noioso e scomodo. Ciò che fa la differenza è la *progettazione*. La piattaforma e i congegni interattivi che usiamo, gli strumenti software e lo scopo dell'ambiente sono tutti elementi del progetto di mondi virtuali. Ma la componente più importante nel progettare mondi confortevoli

---

veder di fare un tentativo simile per ciò che riguarda l'intuizione degli oggetti" ( Kant, *Critica della ragion pura*, tr. it., Laterza, Bari, 1965, pp. 20-21).

<sup>2</sup> M. Novak, *Architetture liquide nel cibernazio*, in M. Benedikt, a cura di, *Cyberspace*, tr. it., Muzzio, Padova, 1993, p. 233 (il corsivo è mio).

<sup>3</sup> Citazione tratta da B. Jolival, *la realtà virtuale*, Armando, Roma, 1999, p. 21.

<sup>4</sup> M. Bricken, *Mondi virtuali: nessuna interfaccia da progettare*, in M. Benedikt (a cura di), *Cyberspace*, cit., pp. 377-378 (il corsivo è mio).

e funzionali è la persona al loro interno. La tecnologia del cibernazio unisce le funzioni del computer alle capacità umane, e deve quindi essere *adattata alle persone e modellata sugli individui*. Avremo poi una interazione con forme personalizzate di informazione che possono amplificare la nostra intelligenza individuale e *allargare la nostra esperienza*<sup>5</sup>.

Dunque, la rete e gli ambienti virtuali che vengono attivati grazie ad essa sono, contemporaneamente, modello del mondo in cui viviamo e un nuovo universo, nel quale possiamo immergerci, e che proprio perché amplifica la nostra intelligenza e amplia a dismisura la nostra esperienza non costituisce affatto una semplificazione rispetto a quest'ultima, ma anzi la rende ancora più multiforme e complessa. Questa complessità è il risultato anche dell'*inclusione*, cioè della capacità di entrare dentro l'informazione, che non solo apre una nuova era per la computazione, ma produce un effetto di retroazione di grande impatto e rilievo anche sul nostro mondo quotidiano, dato che, per effetto appunto dell'*inclusione*, "mentre interagiamo dentro un modo virtuale ci troviamo simultaneamente nel mondo fisico. Le persone sono funzionalmente adattate alla gravità terrestre ed alla posizione verticale. Conflitti percettivi tra il mondo virtuale e quello fisico causano disagio fisico e sensazione di disorientamento, che possono protrarsi ben oltre il periodo di *inclusione*"<sup>6</sup>.

La ricerca scientifica e tecnologica è, per questo, impegnata a cercare di ridurre al massimo questo conflitto, attraverso il ricorso, ad esempio, ad HMD trasparenti che permettono di mantenere, nello stesso tempo, i riferimenti naturali per l'orientamento e quelli virtuali: e questo sovrapporsi di riferimenti costituisce, ovviamente, un ulteriore fattore di complessità percettiva e cognitiva.

In questo mondo di pura informazione nascono di continuo, crescono e si rafforzano nuove comunità di tipo inedito, le quali sorgono spontaneamente in virtù non dei tradizionali legami sociali, ma sulla base di elementi di condivisione, duraturi o anche semplicemente occasionali. Come scriveva già nel 1989 H. Rheingold "saranno comunità senza un luogo comune, ma con un *interesse comune* (...) La tua età, sesso, razza, aspetto, e altre caratteristiche che sono ovvie quando sei presente fisicamente, semplicemente non saranno percepibili in una conferenza tramite computer. Come conseguenza, le tue parole determineranno la tua identità nella mente di chi le legge. Ciò che tu dici, come lo dici, e le condizioni in cui tendi a dire qualcosa saranno tutto quello che si saprà di te"<sup>7</sup>.

Proprio perché "tutto quello che si saprà di te" è circoscritto al campo di "ciò che tu dici e di come lo dici", e non di ciò che sei, è forte la tentazione (alla quale, effettivamente, molti non sanno né vogliono resistere) di entrare a far parte di questi gruppi esibendo personalità fittizie e magari multiple, spesso molto distanti e diverse da quella effettiva. Di fronte a questo fenomeno gli psicologi sono indotti a chiedersi se non ci si trovi in presenza di qualcosa di analogo a quell tipo di patologia, individuata e descritta da Helene Deutsch sulla base di studi condotti a partire dagli anni Quaranta, e da lei stessa definita "personalità come se". Si tratta di una caratteropatologia caratterizzata da uno stato di apparente normalità che nasconde in realtà un deficit a livello emotivo.

Le persone con questo disturbo non ne sono consapevoli. Si tratta di personalità tendenzialmente passive e contemporaneamente molto duttili, che tendono a uniformarsi all'ambiente, costruendo un adattamento apparentemente normale, ma in realtà molto povero o assente sul piano affettivo.

Questo difetto può restare inosservato per la capacità che questi soggetti hanno di fornire risposte adeguate, ma raggiunte non con un contatto diretto con la propria affettività, ma attraverso l'acquisizione di schemi di risposte, di modelli di comportamento mentalizzati e archiviati. Una specie di codice, di casistica, appresa, ma priva di un'adeguata risonanza emotiva. L'infantilismo e l'estrema suggestionabilità sono altri tratti connessi a questo disturbo, insieme con una *tendenza alla teatralità e allo spostamento all'esterno dei conflitti*.

Secondo la Deutsch si tratta di un difetto precoce di identificazione conseguente al fatto di aver

---

<sup>5</sup> *Ibidem*, p. 377 (i corsivo sono miei).

<sup>6</sup> *Ibidem*, p. 380.

<sup>7</sup> H. Rheingold, *Nuovi strumenti per il pensiero: le tecnologie per l'estensione della mente e le comunità virtuali*, 1989,

ricevuto troppo poca tenerezza o di averne ricevuta troppa.

Figli della cultura del no-limits, delle performance, della realtà virtuale, che induce a puntare sull'apparire più che sull'essere, forse anche perché *non si può essere se non apparendo qualcun altro*. Ragazzi soli, quindi, fragili, non dotati di un Sé vivo e vero e quindi capace di elaborare in modo significativo la loro esperienza. Un Sé posticcio che li espone ai rischi dell'euforia e delle delusioni. Giovani cui è mancata la relazione familiare, base della costruzione del Sé, alla ricerca di modelli che sostituiscano il vuoto lasciato dai genitori. Modelli non più personali, sviluppati attraverso la relazione e gli affetti ad essa correlati, ma costruzioni che sono lo stereotipo e l'omologazione dell'apparire, dell'idea di successo veicolata attraverso i mezzi di comunicazione.

Il rischio che viene segnalato è dunque quello che la rete e le chat incentivino il ricorso a forme di identificazione condizionata da un'introiezione imitativa che produce, a sua volta, identificazioni imitative che contribuiscono a strutturare un Io fragilissimo, che ricorda la figura del replicante nel film *Blade Runner*.

Ciò che può scaturirne sono manifestazioni di difese perverse, in quanto funzionali al mantenimento di un'identità "come se", che potremmo definire un tentativo mancato di organizzare uno schermo protettivo adeguato alla regolamentazione di quei processi fondamentali per la formazione e lo sviluppo del Sé. Il "come se", difatti, diviene un impedimento alla fruizione e rigenerazione del Sé. Il riferimento è all'equilibrio ottimale nella regolamentazione della modulazione fra la distanza e la vicinanza con l'oggetto. Queste difese vengono definite perverse, proprio perché, nella loro strutturazione, costringono il soggetto ad una coattività che rende estremamente difficile l'allentamento della morsa del vissuto "come se".

Anoressia, bulimia, dipendenza da sostanze, ma anche altre forme di addiction; gioco d'azzardo, televisione, videogiochi, chat line, internet, stati d'ansia, attacchi di panico, somatizzazioni. Un arco di manifestazioni che seppur presenti anche in altre epoche, hanno attualmente raggiunto un livello di diffusione tale tra i giovani e non solo, da porsi come modalità tipiche di espressione del disagio. Manifestazioni che possiamo incontrare nei diversi livelli di intensità e copresenza e che, insieme con le patologie del falso sé e del "come se", si pongono come espressione di una soggettività sofferente, negata e compromessa nelle sue possibilità. Una soggettività che fatica a emergere per la condizione di standardizzazione che investe non solo le merci come prodotto dell'uomo, ma l'uomo stesso.

La domanda da farsi, a proposito di questo complesso di fenomeni, è, se, e in che misura, la frequentazione della rete e l'abitudine a "chattare" incentivino queste manifestazioni, e in particolare il diffondersi tra gli adolescenti e i giovani dei fenomeni del falso sé e del "come se" o se, al contrario, specie se opportunamente guidate, possano essere d'ausilio, attraverso la crescente familiarità con la comunicazione e i suoi processi, allo sviluppo di un'autentica capacità di dialogo e di apertura all'altro, da cui può scaturire anche una migliore conoscenza del proprio io.

## 2) La rete e il corpo

Il pensiero di Descartes, come ha scritto Werner Heisenberg, ha esercitato un'influenza, vasta e profonda, sulla cultura occidentale, testimoniata dal fatto che "la filosofia e la scienza naturale si svilupparono nel periodo seguente sulla base della polarità fra 'res cogitans' e 'res extensa'. E' difficile sopravvalutare l'influenza del dualismo cartesiano nei secoli seguenti, ma è proprio questo dualismo che noi dovremo criticare dal punto di vista della fisica del nostro tempo"<sup>8</sup>.

Su questo specifico punto, Heisenberg aveva ragione. L'impostazione e l'approccio più promettenti all'analisi del problema del rapporto mente-corpo sono oggi costituiti non dall'ipotesi di un radicale dualismo tra questi due livelli, bensì dalla ricerca di un metalinguaggio che consenta di mediare e collegare tra loro, descrivendo *sia l'uno che l'altro*, la base neurobiologica e strutturale indagata

---

<sup>8</sup> W. Heisenberg, *Fisica e filosofia*, Il Saggiatore, Milano, 1966, p. 96.

dalle neuroscienze orientate verso le componenti *hardware* del sistema e il livello *software*, riguardante invece ciò che chiamiamo “mente”. La questione che sembra emergere è dunque quella relativa alla possibilità di pensare a un linguaggio, capace di reinterpretare due linguaggi eterogenei, consentendo loro di “entrare in comunicazione reciproca” e di rispecchiarsi l’uno nell’altro attraverso la disponibilità di questo terreno comune.

Questo tipo di approccio prende dunque le distanze dal cognitivismo classico e dall’analogia, da esso proposta, tra la mente e la macchina di Turing, che in qualche modo presupponeva la possibilità di studiare la mente prescindendo dal riferimento al cervello e alla corporeità. Per i cognitivisti, che traggono spunto da questa analogia e si riferiscono in modo privilegiato ad essa, il livello fenomenologico, accessibile alla coscienza introspettiva e ai processi mentali, dipende dall’esistenza di un sottostante livello *computazionale*.

Oggi una parte significativa della filosofia della mente sembra assumere, al contrario, l’idea che la cognizione sia un fenomeno strutturalmente inscindibile dalla corporeità, dall’*embodiment*, e in particolare dalle sue basi sensomotorie, per cui non ci può essere attività cognitiva senza corpo vivente. Da questo punto di vista *Conoscere* è, in primo luogo, *vivere*. La vita in se stessa è un’attività cognitiva e per quest’ultima l’esperienza è una condizione ineludibile. Non abbiamo, né potremmo avere in alcun modo, alcuna idea di come potrebbe essere il mentale o il cognitivo al di fuori della stessa esperienza che ne abbiamo. Quando percepiamo il mondo così come lo percepiamo, spesso dimentichiamo che noi abbiamo agito e agiamo in modo da percepirlo come tale.

Si consideri, a tale proposito, il seguente passo, tratto dal libro di Berthoz *Il senso del movimento*: “Il cervello filtra le informazioni date dai sensi in funzione dei suoi progetti. I meccanismi di questa selezione devono ancora essere compresi; allo stato attuale si conoscono solo alcune forme di selettività. In altre parole, bisogna capovolgere completamente il senso in cui si studiano i sensi: bisogna partire dall’obiettivo perseguito dall’organismo e capire come il cervello interroga i recettori regolando la sensibilità, combinando i messaggi, prespecificando i valori stimati, in funzione di una simulazione interna delle conseguenze attese dell’azione”<sup>9</sup>.

La stretta connessione che, in questo modo, si viene a stabilire tra il mentale e il corporeo è sottolineata in modo particolare da autori come Lakoff e Johnson<sup>10</sup> e Clark<sup>11</sup>, i quali ne traggono suggestive indicazioni per quanto riguarda l’origine e la natura delle metafore. A loro giudizio, ad esempio, il modo in cui parliamo del tempo e delle immagini che usiamo quando diciamo che esso “passa”, “scorre”, “fugge” o, addirittura, “vola”, è, originariamente, desunto dal carattere primitivo e fondante di certe esperienze cognitive riguardanti il corpo umano, il movimento e il suo orientamento nello spazio, che è alla base della struttura metaforica del linguaggio e dell’intervento dell’immaginazione nella formazione dei concetti e nel significato delle parole. Così frutto di un trasferimento analogico dall’esperienza spaziale a quella temporale sembrano essere le metafore in cui il tempo è rappresentato in moto relativo rispetto al tempo concepito come in quiete, in cui è probabilmente riflessa l’esperienza fondamentale del movimento del nostro corpo nello spazio e *dell’andare consapevolmente verso un obiettivo posto nel campo visivo*.

Ora il problema che l’uso di Internet pone, da questo punto di vista, è se, attraverso di esso e, più in generale, attraverso la diffusione sempre più massiccia e sempre più capillare delle tecnologie dell’informazione e della comunicazione, non si rischi di perdere il valore e il significato di questo contatto essenziale e fondamentale con la dimensione corporea, finendo con il privilegiare il riferimento alla sfera mentale considerata, alla stregua del pensiero cartesiano, come qualcosa di avulso e totalmente indipendente dalla “*res extensa*”.

---

<sup>9</sup> A. Berthoz, *Il senso del movimento*, cit., p. 253.

<sup>10</sup> G. Lakoff e M. Johnson, *Metaphors we live by*, The University of Chicago Press, Chicago, 1980; M. Johnson, *The body in the mind*, The University of Chicago Press, Chicago, 1987.

<sup>11</sup> H.H. Clark, *Space, Time, Semantics and the Child*, in T.E. Moore (a cura di), *Cognitive development and the acquisition of language*, Academic Press, New York, 1973, pp. 27-63.

### 3) La tecnologia, il calcolo e la creatività

La radice della riduzione del pensiero a calcolo sta, comn'è noto, in quello che Giuseppe Peano, uno dei maestri del pensiero formale, chiamò, nel 1898, il "sogno di Leibniz", cioè in quel programma di ricerca che lo stesso autore presentò con le seguenti parole:

"Ma, per tornare all'espressione dei pensieri per mezzo di caratteri, sento che le controversie non finirebbero mai e che non si potrebbe mai imporre il silenzio alle sette, se non ci riportassimo dai ragionamenti complicati ai calcoli semplici, dai vocaboli di significato vago e incerto ai caratteri determinati. Occorre, cioè, far sì che ogni paralogismo sia nient'altro che un errore di calcolo, e che ogni sofisma, espresso in questo genere di nuova scrittura, nient'altro sia che un solecismo o barbarismo, da sciogliere mediante le stesse leggi di questa grammatica filosofica. Una volta fatto ciò, quando sorgeranno delle controversie, non ci sarà maggior bisogno di discussione tra due filosofi di quanto ce ne sia tra due calcolatori. Sarà sufficiente, infatti, che essi prendano la penna in mano, si siedano a tavolino e si dicano reciprocamente (chiamato, se loro piace, un amico: *calculemus*")

Alla base di questo sogno vi è dunque il presupposto, enunciato esplicitamente dallo stesso Leibniz, che ogni problema ben posto, formulato in un linguaggio chiaro e non ambiguo, composto di caratteri determinati, possa essere sempre risolto dopo un numero *finito* di passi attraverso una successione altrettanto finita di istruzioni precise, applicate in un ordine specificato ai dati del problema medesimo. Queste istruzioni, e le procedure che ne scaturiscono, hanno il vantaggio di non far intervenire né la memoria, né l'intuizione, né l'intelligenza, né la creatività, affidandosi invece unicamente a *regole sensibili e meccaniche*, in virtù delle quali il ragionamento si riduce a una combinazione di caratteri, a un gioco di scrittura, a una manipolazione meccanica di simboli, in breve a un calcolo. In virtù del carattere meccanico delle sue regole, quest'ultimo non richiede quasi alcuna intelligenza, tanto che è a portata di chiunque, "anche di uno sciocco". E questo stesso carattere fa sì che ogni errore di deduzione logica si traduca in un errore di calcolo rilevabile sulla carta, cioè in un errore di scrittura, per cui, come si legge ancora nella già citata lettera a Oldenburg non datata, quest'ultima e il pensiero andranno di pari passo o, per meglio dire, la scrittura sarà il filo del pensiero.

Alla fine dell'Ottocento Hilbert si pone in linea di continuità con questa impostazione individuando la potenziale *meccanizzabilità* del calcolo come luogo aritmetico della certezza. Il programma hilbertiano, tutto incentrato sui formalismi e l'aritmetica, indicava con rigore l'obiettivo da conseguire per riuscire a dare alla matematica fondamenti solidi: dimostrare la *coerenza*. Anche per Hilbert, dunque, la questione fondamentale da affrontare è quella di garantirsi la possibilità, per una data classe di problemi, di arrivare comunque a una soluzione mediante una successione *finita* di istruzioni, la cui esecuzione non lasci alcun margine di dubbio o di ambiguità. La disponibilità di *procedure meccaniche* è dunque finalizzata a dare una risposta concreta alla questione suddetta e ad assicurare che, nel caso di una funzione, ad esempio, esista un algoritmo per calcolare il valore della variabile dipendente a partire da quello della variabile indipendente (o delle variabili indipendenti, nel caso si tratti di una funzione a più argomenti). In questo caso possiamo dire che la funzione sia effettivamente *calcolabile* o *computabile*; e, d'altro lato, qualunque algoritmo definisce la funzione computabile che associa ai dati del problema la risposta data dall'algoritmo stesso. L'obiettivo che ci si pone, seguendo questa via, è quello di mostrare che ogni problema matematico è *decidibile* con un numero finito di operazioni e di considerare questa procedura generale di decisione la questione principale della logica matematica. E' proprio l'esigenza di dare una risposta concreta a questo *problema di decisione* che spinge Hilbert ad assumere il metodo assiomatico come "il metodo generale di ricerca, che nella matematica moderna sembra valersi sempre di più" e come lo strumento indispensabile per ogni ricerca esatta in qualsiasi campo, proprio in quanto esso facilita la precisazione dell'impostazione del problema e aiuta a preparare la sua soluzione. Quest'ultima richiede infatti che i sistemi formali siano governati da regole le quali "costituiscono un sistema chiuso, che si lascia scoprire e formulare in modo definitivo". Che esse costituiscano un sistema

chiuso significa che il sistema è determinato da un insieme di regole che non può essere né esteso, né modificato successivamente.

In questo caso, pertanto, nessuna sorpresa dovrebbe essere possibile, dal momento che non soltanto non viene conferita nessuna attenzione al ragionamento di un agente che, in presenza di un'informazione incompleta, prende decisioni ragionevoli che possono essere scartate successivamente quando si ottenga nuova informazione (il cosiddetto ragionamento non monotono), ma l'obiettivo al quale si tende è quello di rimpiazzare la libera iniziativa del matematico con un procedimento meccanico, che consenta di controllare tutto e di eliminare ogni elemento di imprevedibilità.

Il sogno di Leibniz può dunque essere presentato come un tentativo di impostare il problema del rapporto tra intelligenze individuali e intelligenza collettiva a partire dalla convinzione che la disponibilità di un linguaggio e di un metodo appropriati potessero garantire il progressivo convergere delle prime verso soluzioni condivise in quanto inoppugnabili e tali quindi da costituire una base certa per la progressiva costruzione di quello che potremmo chiamare un "intelletto collettivo o sociale". Ed esso, negli sviluppi che ha avuto nel tempo e nelle "letture", interpretazioni e aggiornamenti che ne sono stati via via forniti, conduce, come si è visto, all'affermarsi e al consolidarsi di modalità di rappresentazione della conoscenza, basata sul presupposto che condizione, necessaria perché una qualunque disciplina possa dirsi scientifica sia la sua rappresentabilità sotto forma di teoria assiomatica. E, dal momento che ogni teoria assiomatica, matematica o non, è indirettamente una teoria matematica, giungiamo inevitabilmente alla conclusione che ogni disciplina scientifica sia, in ultima analisi, matematica e che la matematica abbia una funzione di guida per tutte le scienze e stia a fondamento di tutto il nostro sapere. Infatti, come afferma esplicitamente Hilbert, "tutta la nostra cultura attuale, nella misura in cui si basa sulla penetrazione intellettuale e sull'asservimento della natura, trova il suo fondamento nella matematica".

Noi, dunque, dominiamo una teoria empirica solo quando ne estraiamo e ne riveliamo totalmente il nucleo matematico. Senza questo, l'astronomia e la fisica odierne sono impossibili perché "queste scienze, nelle loro parti teoriche, si risolvono addirittura in matematica".

Viene così pienamente alla luce la concezione della struttura verticale e gerarchica (*ad albero*) dell'edificio della scienza nel suo complesso, al cui interno c'è una parte (il tronco e le sue radici) che ha una funzione di base imprescindibile, nel senso che rispetto ad essa tutto il resto si trova in una posizione di completa subordinazione. E, a sua volta, la solidità e l'assoluta affidabilità della "nuova fondazione della matematica", così ottenuta, si basa sul fatto che noi possiamo "descrivere l'attività del nostro intelletto, *redigere un protocollo delle regole in base a cui procede realmente il nostro pensiero*". Questa possibilità discende dal fatto che "il pensare si svolge sempre parallelamente al parlare e allo scrivere, formando ed allineando le proposizioni".

Questo grandioso programma, dal quale scaturiscono frutti come la teoria della calcolabilità, i teoremi di Gödel, l'ipotesi di Church-Turing, poi l'informatica, può dunque essere considerato alla base dell'analogia tra la mente e la macchina di Turing e dell'equiparazione del pensiero a un calcolo che si sviluppa secondo regole precise e determinate.

Per capire se questa equiparazione e quella analogia siano sostenibile occorre fare un'analisi approfondita dello spettro degli schemi percettivi, concettuali e comportamentali che fanno normalmente parte del bagaglio di ciascuno di noi. Al livello più basso troviamo le espressioni di quella che possiamo chiamare *una logica a base riflessa*, idonea a dar conto di comportamenti e processi di tipo balistico o quasi-balistico. Chiamiamo *balistica* una reazione a uno stimolo o a un complesso di stimoli così immediata e veloce che il feedback sensoriale arriva troppo tardi per effettuare correzioni di sorta. E' evidente che in questo caso siamo in presenza di moduli e circuiti *cablati*, caratterizzati dall'interdizione del ricorso al feedback, e che quindi danno luogo a comportamenti caratterizzati da una forte dose di *automatismo*. Il loro tessuto connettivo è infatti costituito da *pratiche*, di cui non si conosce la natura profonda, cioè da una conoscenza sommersa in qualche modo assimilabile a ciò che viene usualmente definito il "know how". In essi coesistono

pertanto regole astratte e molta esperienza che, senza che noi ce ne accorgiamo, sono venute a incorporarsi negli schemi di pensiero che ci guidano nell'azione, veri e propri "schemi di comportamento" spontanei, inconsapevoli e generali che, proprio per questi loro tratti distintivi, rappresentano un sostrato che orienta tacitamente le nostre azioni.

Il pregio di comportamenti di questa natura è la loro velocità e immediatezza, che diventa un fattore di efficacia fondamentale quando dal tempo di reazione può dipendere il successo di una determinata strategia (ad esempio, di quella di una preda che si voglia difendere dall'attacco di un assalitore: ma, senza ricorrere a casi estremi di questa natura, è evidente che una pratica qualsiasi, quella di chi guida un automezzo tanto per indicarne una, esige, per poter essere realizzata con disinvoltura e successo, l'intervento massiccio di automatismi di questa natura). Il fattore chiave del successo, in questi casi, è dunque la capacità di memorizzare e incorporare sequenze più o meno lunghe di atti elementari, che vengono ad essere praticamente "saldati" tra loro in una catena sincronizzata.

All'estremo opposto si collocano i processi di pensiero e decisionali nei quali risultano determinanti opzioni teoriche e scelte di carattere razionale tra alternative, che richiedono, a loro volta, la *ricerca delle conoscenze* necessarie ad operare queste scelte e la capacità di *selezionare* ciò che è rilevante ai fini del problema da affrontare, situandolo all'interno del sistema di dati e informazioni già posseduti. In questo caso la scelta diventa soltanto l'atto finale del processo decisionale o di pensiero ed assume un ruolo secondario, mentre la funzione centrale è costituita dalla capacità dei soggetti di affrontare compiti in un contesto di complessità e di rispondere a circostanze inattese, ai cosiddetti *breakdown*<sup>12</sup> aprendosi nuovi spazi sui quali poter riflettere e nei quali riuscire a comprendere e ad agire. Questo livello percettivo, concettuale e comportamentale è pertanto l'espressione, da parte del soggetto, di una sorta di interruzione dell'interazione abituale con l'ambiente, rottura finalizzata a rendere possibile una concentrazione su un nuovo evento e una valutazione sia di esso, sia della propria capacità di rispondere alla sua irruzione sulla scena, attraverso un esame della gamma di risorse, interne ed esterne, che possono essere mobilitate allo scopo.

In situazioni di questo genere i soggetti non possono e non debbono limitarsi ad *applicare* routines codificate e definite in ogni dettaglio, bensì devono avere a che fare con procedure aperte (veri e propri *frames*, contenenti i soli dati indispensabili per identificarli ma "passibili" di letture e realizzazioni diverse) che non solo ammettono, ma presuppongono un loro intervento attivo che si traduce, concretamente, nella capacità di completarle e definirle, *ricreandone gli aspetti mancanti in funzione del tipo di problema da risolvere*, o, addirittura, di elaborare nuovi schemi concettuali, del tutto inediti. Questi agenti si trovano così di fronte non solo alla possibilità, ma alla necessità di "*pensare altrimenti*", rispetto alle routines e alle procedure codificate e formalizzate, *ma non, ovviamente, in modo arbitrario e incondizionato e senza tenere conto, del contesto e dei vincoli che la realtà in cui operano pone loro*. Per rispondere a questa duplice esigenza (capacità di pensare altrimenti, da un lato, e di tenere nella debita considerazione questi vincoli) essi debbono acquisire piena consapevolezza del fatto che un vincolo non limita semplicemente i possibili ma è anche un'opportunità; non s'impone semplicemente dall'esterno a una realtà esistente prima di tutto, ma partecipa alla costruzione di una struttura integrata e di un'organizzazione e determina, all'occasione, uno spettro di conseguenze insieme intelligibili e nuove. Da questo punto di vista esso non s'opponne più a produzione del nuovo ma ne è condizione.

E' proprio questo carattere aperto delle procedure che, rendendo flessibile il modo di realizzarle, offre la possibilità di un loro continuo cambiamento: ma per "raccolgere" questa possibilità e "attualizzarla" è necessario disporre di un apparato mentale capace di ripensare criticamente i propri schemi concettuali e di elaborarne di nuovi. Il problema che si pone a questo proposito è se l'uso del calcolatore e la frequentazione assidua della rete favoriscano od ostacolino la formazione di un

---

<sup>12</sup> "intraducibile parola inglese: combina le idee di rottura e di caduta, di imprevisto e di eccezione" G. De Michelis, *A che gioco giochiamo? Linguaggio, organizzazione, informatica*, Milano, Guerini e Associati 1995, pp. 94-95.

simile apparato mentale, Dalle risposte alle interviste emerge infatti, tra gli altri, il timore che l'uso delle TIC faccia perdere autonomia critica, rendendo i ragazzi passivi ricettori di informazioni o fruitori di programmi standardizzati. Il rischio segnalato da più parti è dunque quello che con esse si acquisiscano più *automatismi* che non la comprensione profonda dei processi che effettivamente si svolgono.

#### 4) Emozione/cognizione.

La necessità di tener in adeguata considerazione, anche in ambito scolastico, la pluralità dei registri, livelli e formati linguistici cui si fa abitualmente ricorso (magari senza averne piena consapevolezza) nell'esperienza quotidiana emerge anche per l'impossibilità di prescindere, nei processi formativi, dal riferimento alla sfera delle emozioni. Questa acquisizione non è affatto ovvia o scontata, dato che la tendenza a concentrare l'attenzione, in modo pressoché esclusivo, sulla sola conoscenza di tipo dichiarativo e su quella che viene usualmente chiamata l' "intelligenza cognitiva" ha finito col determinare quella che alcuni autori chiamano "alessitimia", cioè mancanza di parola (lexis) per l'emozione (thymos), una vera e propria forma di analfabetismo emozionale.

Oggi ci si sta rendendo conto dei danni di questo analfabetismo, che impedisce di vedere e capire, ad esempio, che alcune forme di disagio giovanile o di devianza, che costituiscono gravi problemi sociali, possono derivare da un'incapacità di capire e di gestire le proprie reazioni emotive e/o quelle altrui, e quindi di dialogare e di interagire con gli altri. Ecco perché si sta progressivamente affermando la coscienza dell'importanza di una corretta comprensione e interpretazione delle emozioni, sia proprie che altrui, comprensione che è alla base di quella che Goleman<sup>13</sup>, riprendendo e articolando il concetto di Gardner di "intelligenze multiple"<sup>14</sup> definisce "intelligenza emotiva",

Le ricerche più recenti su questa forma di intelligenza concordano nell'attribuire alle emozioni una fondamentale funzione comunicativa. A giudizio di Oatley<sup>15</sup>, ad esempio, esse operano sia nell'ambito di ogni singola individualità, sia all'esterno di quest'ultima. All'interno costituiscono segnali che ampliano le conoscenze disponibili sul sé, sui suoi scopi e piani, sulla rilevanza, la conflittualità o l'incompatibilità degli obiettivi perseguiti, ma anche sull'ambiente in cui si è immersi, in relazione al quale comunicano dati su eventi connessi con il raggiungimento delle proprie finalità. Ma esse interagiscono, come detto, anche con l'esterno dell'individuo, in quanto la loro espressione comunica agli altri, in maniera spesso non intenzionale e non consapevole, informazioni che sono funzionali al dialogo e alla possibilità di disporre delle risorse derivanti dalla collaborazione e dall'aiuto reciproco. Le emozioni, in definitiva, avrebbero quindi la funzione di interrompere *routines*, processi che si svolgono in maniera quasi automatica in sistemi come la mente che operano con scopi multipli in tempi limitati, richiamando l'attenzione su un cambiamento nella valutazione di un obiettivo o di un piano o su un nuovo fattore emerso in maniera imprevista, che può comportare modifiche ai progetti precedentemente elaborati e al loro corso. Questi imprevisti provocano un disturbo che tuttavia consente il cambiamento delle priorità e dei piani.

L'insorgenza delle emozioni sarebbe dunque, da questo punto di vista, funzionale ad una attivazione di risorse da parte del sistema cognitivo e corporeo per rispondere a circostanze inattese, ai cosiddetti *breakdown* aprendoci nuovi spazi nei quali poter agire. Esse costituirebbero così una sorta di interruzione dell'interazione con l'ambiente finalizzata a rendere possibile una

---

<sup>13</sup> D. Goleman, *Emotional Intelligence*, trad. it. *Intelligenza emotiva*, Milano, Garzanti 1996.

<sup>14</sup> H. Gardner, *Frames of Mind. The theory of multiple intelligences*, New York, Basic Books 1983 (trad. it. *Forme mentis. Saggio sulla pluralità dell'intelligenza*, Milano, Feltrinelli 1987).

<sup>15</sup> K. Oatley, *Best Laid Schemes. The Psychology of Emotions*, Cambridge, Cambridge University Press, 1992 (trad. it. *Psicologia ed emozioni*, Bologna, Il Mulino, 1997).

concentrazione su un nuovo evento e una valutazione sia di esso, sia della propria capacità di rispondere alla sua irruzione sulla scena, attraverso un esame della gamma di risorse, interne ed esterne, frutto della collaborazione di altri, che possono essere mobilitate allo scopo di decidere e preparare l'organismo alla risposta più adeguata.

Questa idea trova oggi ampi consensi: Damasio<sup>16</sup>, ad esempio, sulla base dei risultati delle sue ricerche sui processi cerebrali, avanza l'ipotesi che le emozioni siano dei "marcatori somatici", capaci di associare rapidamente, a uno stato del corpo, un'immagine percepita direttamente o evocata tramite un ricorso, una situazione richiamata, una rappresentazione mentale. Ciò consente l'eliminazione immediata di tutte le opzioni cui è associato qualcosa di sgradevole, restringe le possibilità e orienta verso la scelta più favorevole. E' per questo che una menomazione delle strutture cerebrali in cui esse hanno la loro base neurale (situate nel sistema limbico, nelle corteccie prefrontali e in vari settori dell'encefalo) compromette i processi decisionali, oltre che la capacità di coinvolgimento e di partecipazione alle situazioni che, pure, si stanno vivendo.

Per questo "i sentimenti, le emozioni, non sono un lusso: essi servono come guide interne, ci aiutano a comunicare agli altri significati che possono guidare anche loro. E i sentimenti non sono né inafferrabili, né sfuggenti; contrariamente a quanto ritiene l'opinione scientifica tradizionale, essi sono altrettanto cognitivi quanto gli altri percetti. Sono il risultato di una straordinaria sistemazione fisiologica che ha fatto del cervello l'avvinto uditorio del corpo (...). Scoprire che un particolare sentimento dipende dall'attività di un certo numero di specifici sistemi cerebrali in interazione con un certo numero di organi del corpo non sminuisce lo status di quel sentimento come fenomeno umano. Dovrebbe essere vero proprio il contrario: il nostro senso di meraviglia dovrebbe aumentare, dinanzi agli intricati meccanismi che rendono possibile tale magia"<sup>17</sup>.

Questa magia, per potersi attivare, richiede non solo un'attività mentale, di tipo sofisticato, ma anche il riferimento a un corpo che mandi messaggi a questa mente. Le emozioni, infatti, sono tra le cose che "si sentono" (anche se non tutte le cose che "si sentono" sono emozioni; per esempio, se ho mal di testa, sento il mal di testa, ma non ho necessariamente un'emozione associata a quel sentire) e per "sentire" bisogna avere un corpo, un sistema nervoso. Per questo il riferimento all'intelligenza emotiva e la valorizzazione di quest'ultima risultano incompatibili con qualsiasi concezione che si basi sull'idea, comunque espressa, che il funzionamento della mente possa essere compreso e riprodotto ignorando il corpo.

L'analisi di questo aspetto risulta quindi strettamente connessa a quella del punto 2), riguardante il rapporto tra la rete e il corpo: e la questione da valutare è quella di stabilire se i contatti sviluppati attraverso Internet coinvolgano anche la sfera emotiva e l'aiutino a esprimersi e ad arricchirsi, o rischino invece di lasciarla ai margini e di ostacolarne la valorizzazione.

## **5) Tecnologia e processi di socializzazione (gruppi, comunità).**

A partire, almeno, dalla metà del secolo scorso la società ha subito dei cambiamenti radicali, che ne hanno scosso le fondamenta e modificato i valori.

Hanno perso via via forza e incidenza le strutture sociali e culturali che un tempo fungevano da potenti *fattori di organizzazione* dei processi e delle relazioni sociali e davano ad essi stabilità e continuità ed agivano altresì da *centro di selezione e sistematizzazione* dell'informazione e della conoscenza: la religione (nel testo sacro c'è tutto ciò che è essenziale sapere); la famiglia (con la tendenza dei genitori a scegliere le forme comunicative ed espressive dei figli, imponendo determinati libri e temi di conservazione e vietandone altri); la scuola (che costituisce la tradizione culturale, le dà forma e la perpetua, trasmette i contenuti che ogni sistema sociale considera

---

<sup>16</sup> A. R. Damasio, *L'errore di Cartesio*, Adelphi, Milano 1995.

<sup>17</sup> *Ibidem*, pp. 22-23.

fondamentali); la scienza (che attraverso la creazione delle scuole, la diffusione dei manuali, l'incidenza che hanno all'interno di essa quelli che Kuhn chiama i "paradigmi" tende, in ogni fase del suo sviluppo, a fornire un modello di problemi e soluzioni accettabili da parte di tutti coloro che praticano un certo campo di ricerca) e così via. Il risultato è la sempre maggiore difficoltà di trovare qualcosa che aiuti ad orientarci.

Questa trasformazione si è sviluppata in un arco di tempo molto breve, che quindi abbraccia poche generazioni con la conseguenza che si trovano a convivere persone che hanno valori molto diversi tra loro. Nessun periodo storico precedente è stato connotato da cambiamenti tanto rapidi e profondi. In pochi decenni lo sviluppo tecnologico ha rivoluzionato il sistema di vita e la sua organizzazione, stravolgendo usi e costumi. Succede così che in una stessa famiglia convivano esperienze e vissuti assai differenti tra loro. La generazione dei nonni ha vissuto il periodo della guerra, conosce la fame, la miseria, il freddo e ne conserva internamente la memoria con tutti i risvolti che questo comporta a livello psichico nella costruzione delle proprie difese, della propria organizzazione personale e anche sociale.

La ricostruzione, l'essere attivi, la capacità di reagire, nasce come posizione in un periodo in cui vi era un forte senso di precarietà nei confronti non solo dei bisogni primari, ma anche della vita stessa.

Un vuoto che spinge nella direzione del riempire.

Gli adolescenti d'oggi hanno lo stesso bisogno di aggregazione che è insito nell'uomo, ma ciò che li unisce è qualcosa spesso d'incomprensibile per le generazioni precedenti. Molti di loro, non hanno sogni comuni di costruzione, non hanno progetti legati al fare, avvertono più il bisogno di disfare quello che ingombra e di sentire una relazione che non è stata loro insegnata.

Segni lasciati sulle carrozzerie delle auto, dei treni, sui muri delle case, sulle fontane, le panchine, i monumenti; vernici spray che ricoprono, marchiano, istoriano in un linguaggio siglato tradotto spesso in vandalismi come unica possibilità di decifrare, per chi ha lavorato sodo per fare, costruire. Persino il corpo viene segnato, tatuato, colorato, bucherellato.

Anche quando non si arriva ad esiti di questo genere ci si trova comunque di fronte a un cambiamento profondo del modo in cui si stabiliscono e si intrecciano le relazioni sociali e si formano gruppi e comunità. Ciò che conta in questi processi di aggregazione non è più un'identità già disponibile, che in qualche modo individua e connota già dei soggetti collettivi e costituisce pertanto un elemento di attrazione, attorno al quale costruire e consolidare rapporti interpersonali: con la rete e nella rete si stabiliscono rapporti che prescindono da età, sesso, razza, aspetto, e altre *caratteristiche che sono ovvie quando si è presente fisicamente, mentre semplicemente non risultano percepibili in un dialogo condotto tramite computer, e che saranno invece guidati da un interesse comune, di qualunque genere esso sia, e che è legato a ciò che si dice sul momento, a come lo si dice, e alle condizioni in cui si tende a dire qualcosa, tutti elementi contingenti, che proprio per questo danno luogo alla formazione di comunità provvisorie e instabili, che si fanno e si disfano con grande facilità e rapidità con riferimento alle motivazioni e agli interessi di uno specifico istante,*

Proprio per questo, a proposito di questa nuova tipologia di gruppi, si parla di *ad hoc-crazia*, termine che designa una modalità di costituzione di soggetti collettivi guidata, appunto, da fattori di aggregazione momentanei, legati all'istante e ad una convergenza occasionale, che si stabilisce *ad hoc* per confrontarsi su un determinato tema specifico che attira l'attenzione in una fase, altrettanto determinata e circoscritta, della vita.

I processi di socializzazione sono di conseguenza caratterizzati sempre più da questa coesistenza di gruppi e comunità reali, legati alla comune appartenenza a un *luogo* e a un'identità comunque intesa e definita, e di comunità virtuali, ad hoc, che si costituiscono in base a ciò che si dice sul momento e che portano, come si è visto, anche alla formazione di identità personali fittizie, assunte esclusivamente allo scopo di partecipare alla vita interna di quella comunità virtuale, alla manifestazione di personalità "come se", altrettanto *virtuali* quanto le comunità, all'interno delle quali vengono esibite.

## 6) La tecnologia e il gioco

Le tecnologie dell'informazione e della comunicazione e l'uso dei computer possono estendere e potenziare la funzione del gioco, proprio perché dispongono di una risorsa che sembra fatta apposta per esaltarne le prerogative: la simulazione.

E' da ricordare, in proposito, che le tecniche di insegnamento, mediate dalla forma libro e dal manuale, e in cui si utilizzano prevalentemente il linguaggio scritto e la comunicazione orale da docente a studente, sono subentrate abbastanza di recente (soprattutto nel corso degli ultimi trecento anni) a un altro tipo di apprendimento, che si realizza attraverso quelli che possiamo chiamare "cicli di percezione-azione". Si tratta di un percorso, alternativo a quello "simbolico-ricostruttivo", nel quale la trasmissione di conoscenze avviene senza ricorso al testo, ma osservando un "maestro" che fa, che mette in opera le sue specifiche abilità, e cercando di riprodurne i gesti e le movenze, di osservare gli effetti che ne conseguono, di riprovare cambiando qualcosa e, di nuovo, osservando i risultati, finché non si giunga a un esito soddisfacente. In questi ripetuti cicli di percezione-azione l'osservazione del risultato modifica l'azione stessa, che a sua volta modifica quindi la percezione, e così via.

Questo sistema di apprendimento percettivo-motorio, che viene usato dal bambino piccolo per apprendere quando non sa ancora parlare, non scompare con la padronanza del linguaggio: viene soltanto messo in secondo piano e non riconosciuto nella sua fondamentale importanza perché è in qualche modo oscurato dall'egemonia dell'altro canale, quello simbolico-ricostruttivo, che si usa in prevalenza (anzi in modo pressoché esclusivo) nelle scuole e nell'università, ed è quello al quale è riconosciuto, per questo, il valore di ufficialità.

Il percorso della formazione basata sulla percezione-azione deve essere finalizzato non solo all'acquisizione di specifici schemi d'azione, ma anche a una loro assimilazione così profonda da trasformarsi in attività immediata, di tipo quasi meccanico, che però è il risultato di molte azioni mediate e di processi di apprendimento più o meno complessi. Come si diceva, questa modalità di apprendimento può oggi essere riproposta e riutilizzata con efficacia anche grazie all'apporto delle nuove tecnologie, che grazie alla simulazione, alla realtà virtuale, consentono di ricreare elettronicamente ambienti e universi percettivo-motori particolarmente adatti a potenziare il tipo di formazione che si ottiene attraverso un rapporto diretto, imitativo e non comunicativo, tra un maestro e i suoi allievi.

Facciamo un esempio concreto basato su quanto è disponibile già oggi e rientra dunque pienamente nel campo dello sperimentabile. Se montiamo un paio di piccoli monitor con un appropriato dispositivo ottico direttamente sulla testa, è possibile formare un'immagine stereoscopica davanti agli occhi dell'utente. Questa immagine viene continuamente aggiornata e messa a punto da un computer per rispondere ai movimenti della testa. Perciò, l'utente si trova completamente circondato da un mondo virtuale, stabile, tridimensionale. Dovunque guardi, vede quello che avrebbe visto se ci fosse stato un mondo reale intorno a lui. Questo *mondo virtuale* può essere generato in tempo reale dal computer, oppure venire prima predisposto e poi memorizzato, o infine esistere fisicamente altrove ed essere videoripreso e trasmesso in forma digitale. In questi ultimi due casi abbiamo a che fare, più che con una vera e propria *realtà virtuale*, con i risultati della tecnica chiamata *telepresenza*, che si vale di immagini già disponibili e che vengono acquisite. In più, l'utente potrebbe utilizzare cuffie stereofoniche, aggiungendo così all'apparato visivo un completo e potente apparato acustico. Infine, egli potrebbe indossare guanti speciali (*data gloves*), e addirittura una intera tuta (*data suit*) collegata a sensori di posizione e di movimento per trasmettere ad altri o per rappresentare a se stesso la forma e l'attività del proprio corpo nel mondo virtuale. Si sta lavorando anche per fornire al guanto o alla tuta sensazioni ulteriori, in particolare quelle tattili e olfattive, cosicché l'utente potrà sentire effettivamente la presenza di oggetti 'solidi' virtuali -il loro peso, la consistenza, e i loro odori. Un ambiente sensoriale che può essere o totalmente artificiale e

sintetico, nel qual caso parliamo di "realtà virtuale" in senso proprio, nella quale possiamo entrare "realmente" e immergerci; o il risultato dell'interazione tra sistemi interattivi multimediali e un cyberspazio distribuito e gli oggetti che compaiono nel mondo, in modo da rafforzare specifiche proprietà di questi ultimi, nel qual caso parliamo, più propriamente, di "realtà aumentata". Nell'uno e nell'altro caso si tratta di forme di "realtà" mantenute da una rete di computer ma che, ovviamente, *non si identificano con essa*.

Naturalmente questo mondo, per poter funzionare, ha bisogno di *regole*: e queste regole, che disciplinano le modalità di interazioni tra agenti all'interno di esso, debbono essere globali e già disponibili e conosciute da un agente qualsiasi nel momento in cui egli entra in questo nuovo scenario. La realtà virtuale e il cyberspazio, infatti, costituiscono non già un "ambiente" al quale si "assiste", condizionati dalla tradizionale linea di demarcazione tra soggetto e oggetto, tra attore e pubblico, bensì contesti in cui "ci si immerge", al quale cioè si partecipa, e non solo cognitivamente, ma anche emotivamente<sup>18</sup>.

La tecnologia digitale rende possibile la separazione tra *dati, informazione e forma*. Riducendo oggetti e processi, anche i più eterogenei e disparati tra loro, a una medesima rappresentazione di base come sequenze di cifre binarie, che vanno poi strutturate, essa ci obbliga a "prendere le distanze" dalle forme e dalle organizzazioni consolidate e ci consente di scoprire e "percepire" relazioni precedentemente invisibili semplicemente modificando la normale corrispondenza tra dati e rappresentazioni. Proprio per questo aspetto la tecnologia digitale orienta verso un'idea di percezione che non è il semplice risultato di un trasferimento esplicito di informazione tra l'ambiente e l'uomo, e in cui, di conseguenza, quest'ultimo svolge semplicemente il ruolo di "ricettore passivo" di dati. Il passaggio dallo spazio della realtà quotidiana al cyberspazio rafforza l'intervento attivo del soggetto cosciente che deve continuamente ricostruire in tempo reale la rappresentazione di un dato oggetto, combinando e ricombinando le categorizzazioni sotto la guida delle influenze selettive. Il cyberspazio, infatti, è essenzialmente una simulazione, in cui il modello che viene simulato è altamente dinamico e controllato in tempo reale da un partecipante: sono infatti le intenzioni e le aspettative di quest'ultimo a comporre e a creare il modello. Il partecipante si aspetta che un oggetto appaia o si comporti in un certo modo, e che queste aspettative si colleghino in qualche maniera a quelle che riguardano altri oggetti nello spazio. Le attese riguardano anche il possesso o meno di un determinato tratto caratteristico o attributo da parte di un oggetto. Esse nascono dall'interazione tra la scala relativa degli oggetti, le intenzioni precedenti dei partecipanti e la risoluzione con cui sono resi gli oggetti medesimi. Dal punto di vista della rappresentazione dei dati, queste a loro volta dipendono da quali caratteristiche di particolari oggetti sono *più* o *meno* presenti. In questo mondo un oggetto può quindi essere rappresentato proprio come un *insieme sfumato* più o meno persistente di aspettative che possono avere un grado variabile di appartenenza ad altri oggetti. Ciò significa che percepire un oggetto nel cyberspazio è in gran parte modellarlo nello spazio e quindi *costruirlo*, e viceversa: la tradizionale barriera tra percepiente e percepito che c'è nei sistemi di simulazione viene, di conseguenza, a cadere, ed emerge così in primo piano il ruolo di chi percepisce nella produzione degli oggetti.

Proprio per il fatto che il cyberspazio esalta la capacità costruttiva e ricostruttiva del soggetto, più che la sua semplice disponibilità alla ricezione e assimilazione di dati, una delle caratteristiche fondamentali del rapporto tra percepiente e percepito, quale si delinea e impone all'interno di esso, è la continua e rapida mutevolezza del sistema di categorizzazione che viene attivato da chi si trova ad operare al suo interno. Ciò significa che la rappresentazione di un oggetto qualsiasi non viene elaborata in modo statico e memorizzata per usi futuri, bensì viene continuamente *ricostruita* in

---

<sup>18</sup> Come sottolinea Maragliano "un bambino che videogioca comunica tutto se stesso e con tutto se stesso: e si mette in gioco. Vive il cyberspazio come liquido amniotico. Attraverso il canale dell'ascolto fa suo il mondo: se lo costruisce e se lo legge quasi come udendolo, cioè standoci dentro, partecipandolo, respirandolo. Senza distinguersi da esso" ( R. Maragliano, *Ringiovanire la scuola dentro la multimedialità*, Intervento al seminario Telecom sulla scuola in rete. Venezia 1997).

tempo reale, combinando e ricombinando le categorizzazioni sotto la pressione della trasformazione dello spazio dei problemi, del mutamento dell'interesse e delle aspettative dei partecipanti, della valutazione del grado maggiore o minore di successo delle categorizzazioni precedenti e di quelle prevalenti (le aspettative) relative all'aspetto e al comportamento degli oggetti sulle categorie concorrenti. La fedeltà della rappresentazione dell'oggetto che figura nel cyberspazio rispetto all'oggetto della realtà cui, eventualmente, si riferisce non costituisce dunque un vincolo. Nel cyberspazio l'oggetto classicamente inteso cede il passo allo *spazio* e alla *relazione*, spazio e relazione a loro volta non vincolati dai rapporti tra gli oggetti fenomenici e dalle rispettive grandezze: per questo, all'interno di esso, è possibile e del tutto lecito rappresentare sia stanze dentro città che città dentro stanze. Gli oggetti distribuiti all'interno del suo paesaggio sono architettura e il cyberspazio stesso, a sua volta, è architettura: "ripetiamoci pure: il cyberspazio è architettura; il cyberspazio *ha* architettura; e il cyberspazio *contiene* architettura"<sup>19</sup>.

Nel cyberspazio, quindi, l'apparenza è realtà. E le apparenze virtuali non sono vincolate al rispetto dei principi costitutivi e dei criteri di valutazione che valgono all'interno del mondo fenomenico o della realtà fisica, non sono obbligate a "giocare" i ruoli imposti dalle regole della natura, ma devono semplicemente essere conformi alle regole imposte dallo spazio che le ospita. Per questo a proposito di esse si può, in modo appropriato, parlare di "metafore sensoriali". Un chiaro esempio dell'uso e dell'efficacia di queste metafore lo si può trarre dall'esperienza e dall'elaborazione creativa dei progettisti di interfacce, i quali, allo scopo di offrire all'utente del computer un chiaro modello mentale di ciò che deve aspettarsi da una particolare applicazione, inusuale per il destinatario, le danno un rivestimento che la colleghi, analogicamente, a un qualcosa di familiare. La metafora della "scrivania" è uno degli esempi più utili e noti di questa tecnica. Ma il trasferimento analogico che viene così attivato deve costituire, come si diceva, una guida per l'applicazione e non una costrizione o un vincolo, nel senso che l'utente deve essere comunque consapevole che interagisce direttamente con la virtualità per sperimentare l'incarnazione dell'applicazione medesima, e non ha a che fare con una scrivania "reale" e con i suoi limiti di natura fenomenica. Come osserva Novak: "Il cyberspazio è un habitat dell'immaginazione e per l'immaginazione; è il luogo in cui i sogni consci incontrano i sogni del subconscio, un terreno di magia razionale, di ragioni mistiche; il luogo e il trionfo della poesia sulla povertà di idee, del 'può-essere-così' sul 'deve-essere-così'<sup>20</sup>.

Questo *habitat dell'immaginazione* costituisce, ovviamente, un contesto ideale nel quale sviluppare le potenzialità formative del gioco. Va a questo proposito ricordato che il carattere ludico dei comportamenti si basa, essenzialmente, su un segnale che ha valore *metacomunicativo* che mette in condizione, appunto, di distinguere questi comportamenti da altri, magari simili, ma appartenenti a tutt'altra tipologia. Come infatti sottolinea Bateson, il gioco e la finzione in generale implicano che due comportamenti sono nello stesso tempo *identificati* e *distinti*. Nei primati la mimesi di un comportamento reale (per esempio di un combattimento) sembra infatti confondersi con quello che designa, ma nello stesso tempo è distinta da quest'ultimo grazie, appunto, al segnale metacomunicativo in questione, che la mette, per così dire, "in cornice", indica cioè che le regole valide per il comportamento ludico sono diverse da quelle valide per ciò che è non-ludico. Dunque l'essenza del gioco è costituita dalla *simulazione* di un comportamento appartenente a un'altra tipologia (ad esempio, la lotta), accompagnata però dalla capacità metacomunicativa di emettere e riconoscere il segnale "questo è un gioco".

Questo segnale è particolarmente importante per i bambini perché li mette in condizione di svolgere la loro attività esplorativa e imitativa dei comportamenti degli adulti senza correre il rischio di essere ripresi e sanzionati a causa di un'inesatta riproduzione del comportamento che "imitano".

---

<sup>19</sup> M. Novak, *Architetture liquide nel cyberspazio*, in M. Benedikt (a cura di), *Cyberspace*, Padova, Muzzio 1993, p. 234.

<sup>20</sup> *Ivi*.

La combinazione imitazione-metacomunicazione è fondamentale per lo sviluppo dei piccoli, in quanto, come evidenzia Bruner, la crescita e il radicamento delle loro capacità presuppone l'apprendimento per osservazione ( o "imitazione") e l'inclinazione a prendere l'altro da sé, o certi aspetti dei suoi modi di fare e di dire, come modelli. Questa attività di riproduzione mimetica, proprio perché in genere è riferita a comportamenti adulti generalmente complessi, che si articolano e si sviluppano in sequenze di azioni, richiede una competenza manipolatoria, che prende le mosse da atti che devono essere perfezionati e dominati singolarmente per essere poi combinati in sequenze. Questa operazione di "scomposizione" e successivo montaggio è, ovviamente, difficoltosa e proprio per questo esposta a un grado elevato di possibilità di insuccesso o di errore. E' questo il motivo per il quale il bambino ricorre al gioco per provare a riprodurre la combinazione adulta che serve da modello e "saggiare" sequenze di comportamenti che non sarebbero mai sperimentate sotto pressione funzionale.

Sviluppando queste idee, Erikson propone "la teoria del gioco infantile come forma assunta nell'infanzia dalla capacità dell'uomo di trattare con l'esperienza per mezzo della creazione di situazioni-modello e di controllare la realtà per mezzo dell'esperienza e della pianificazione"<sup>21</sup>. Questa capacità, per le ragioni che si sono viste, può essere considerevolmente ampliata e rafforzata attraverso il ricorso alla simulazione, che costituisce un'opportunità e una risorsa fondamentale e irrinunciabile dell' applicazione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione ai processi di insegnamento/apprendimento.

## 7) Tecnologie, limite, confine

Uno dei rischi che viene più frequentemente rilevato e sottolineato a proposito del rapporto che, soprattutto i bambini e gli adolescenti stabiliscono con le nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione è che il fatto di muoversi all'interno di una realtà virtuale, in cui non ci sono le resistenze, le restrizioni e le inerzie che caratterizzano la realtà materiale e corporea, finisca con il far perdere loro il *sensu del limite* e di farli cadere in una sorta di "delirio di onnipotenza".

Questo tema, di grande interesse, richiede, innanzi tutto, la riproposizione e "rilettura", in una chiave epistemologicamente più consapevole, della distinzione kantiana tra *limiti* della conoscenza e *confini* della stessa conoscenza. I primi sono dovuti alla stessa configurazione della ragione umana e a motivi costituzionali e fisiologici che la concernono, cioè al fatto che le possibilità di acquisizione di informazioni dalla realtà esterna sono comunque condizionate dalla struttura del nostro apparato percettivo e cognitivo, che ci mette in condizione di recepire certi tipi di segnali e non altri. Come dice in un suo recente libro Berthoz: "Il cervello filtra le informazioni date dai sensi in funzione dei suoi progetti. I meccanismi di questa selezione devono ancora essere compresi; allo stato attuale si conoscono solo alcune forme di selettività. In altre parole, bisogna capovolgere completamente il senso in cui si studiano i sensi: bisogna partire dall'obiettivo perseguito dall'organismo e capire come il cervello interroga i recettori regolando la sensibilità, combinando i messaggi, prespecificando i valori stimati, in funzione di una simulazione interna delle conseguenze attese dell'azione"<sup>22</sup>. In quest'ultima affermazione, che fa riferimento alle risultanze dei più recenti studi sulle modalità di funzionamento dei nostri processi cerebrali, c'è, ovviamente, molto della lezione di Kant, secondo la quale, posto che il problema di garantire la disponibilità di un mondo empirico stabile e regolare non può essere risolto né empiricamente, né seguendo la via delle determinazioni a priori, vanno attribuite al soggetto l'incombenza e la funzione di dettare le regole e le procedure che rendono possibile l'applicazione di un concetto all'intuizione.

I *confini* sono invece i recenti storici, *provvisori e revocabili*, che ogni sapere ha e che l'uomo, se vuole avanzare, deve mettere in discussione e oltrepassare, riuscendo a stabilire collegamenti nuovi tra sfere e ambiti precedentemente separati e tra differenti livelli.

---

<sup>21</sup> E.H. Erikson, *Childhood and Society*, Norton, New York, 1963 (trad. it: Armando, Roma, 1975, p. 207).

<sup>22</sup> A. Berthoz, *Le sens du mouvement*, Odile Jacob, Paris, 1997, p. 90 (trad. it. Graw-Hill, Milano, 1998, p. 253).

Oggi il problema del confine è al centro dell'attenzione delle neuroscienze e degli studi sulla natura e sui processi interni del cervello anche per la stretta connessione che, attraverso esso, si viene a stabilire tra il mentale e il corporeo.

Antonio Damasio, ad esempio, scrive che: "Una chiave per comprendere gli organismi viventi, dagli organismi unicellulari a quelli composti di miliardi di cellule, è la *definizione dei loro confini*, la separazione tra ciò che sta *dentro* e ciò che sta *fuori*. La struttura dell'organismo è all'interno dei confini e la vita dell'organismo è, per definizione, il mantenimento degli stati interni entro i confini. La singolarità individuale dipende dai confini (...). La vita si svolge all'interno di un confine che definisce un corpo. La vita e l'impulso alla vita esistono all'interno di un confine, il muro selettivamente permeabile che separa il milieu interno dall'ambiente esterno. L'idea di organismo è imperniata sull'esistenza di tale confine (...). Se non c'è confine, non c'è corpo e, se non c'è corpo, non c'è organismo. *La vita ha bisogno di un confine*"<sup>23</sup>.

Io credo che ci si possa spingere anche un po' più avanti di quest'ultima affermazione e sostenere, non solo che la vita ha bisogno di un confine, ma che essa è localizzata in un confine, cioè è un fenomeno tipicamente di confine e coincide con quest'ultimo. A riprova del fatto che questo ulteriore passo non è ingiustificato e che anzi, esso può essere condiviso dallo stesso Damasio sta una sua precedente considerazione, che egli propone come una delle tesi centrali del suo ragionamento, e cioè quella "che l'omeostasi sia una chiave d'accesso alla biologia della coscienza"<sup>24</sup>. Questa tesi trova, a suo giudizio, piena giustificazione nel fatto che la coscienza, comunque la si intenda e la si definisca, è l'espressione della tendenza a centrare la conoscenza di un organismo sulla propria vita per mezzo della creazione di un *interesse individuale* orientato, appunto, sul sé. Il senso della sua azione e la sua efficacia stanno proprio nella capacità di stabilire un legame effettivo tra l'apparato biologico della regolazione della vita individuale e l'apparato biologico del pensiero, tra "il mondo della regolazione automatica (il mondo dell'omeostasi di base che è intrecciato al proto-sé) e il mondo dell'immaginazione (il mondo in cui si possono combinare immagini in diverse modalità, producendo nuove immagini di situazioni che non si sono ancora presentate). Il mondo delle creazioni immaginarie –il mondo della pianificazione, il mondo della formulazione di scenari e della previsione di risultati- è collegato al mondo del proto-sé. Il senso di sé collega la premeditazione agli automatismi preesistenti"<sup>25</sup>.

Il riferimento a questa idea di confine è importante, perché ci consente di riprendere e attualizzare un notevole spunto teorico, proposto e avanzato da Vygotskij, nella sua classica opera *Myslenie i rec* (Pensiero e linguaggio) del 1934.

Si tratta della sua celebre ipotesi dell'esistenza di una "zona di sviluppo prossimale", o potenziale come oggi si preferisce dire, formata dai concetti di livello superiore rispetto alla fase di sviluppo nella quale l'individuo si trova e che egli riesce ad acquisire anticipatamente grazie a un meccanismo di cui lo stesso Vygotskij fornisce un primo abbozzo di spiegazione.

A tal scopo egli parte dal presupposto che lo sviluppo delle funzioni mentali superiori, quali la coscienza, il pensiero verbale, la memoria ecc., sia indipendente da quelle inferiori e interamente d'origine sociale. E i suoi studi sullo sviluppo infantile sono proprio diretti a indagare l'opposizione tra questi due tipi di funzioni e tra le rappresentazioni "individuali" e quelle "collettive". È stato Serge Moscovici a sottolineare, di recente, l'importanza di questo aspetto nel pensiero di Vygotskij: nella lettura che egli ne propone le prime equivalgono alle nozioni del senso comune che i bambini formano spontaneamente, incoscientemente; le seconde, ai concetti scientifici che essi sono costretti ad assimilare in modo cosciente. Nell'analisi di Vygotskij, dunque, le conoscenze scientifiche, data la loro natura collettiva, non riproducono affatto il cammino attraverso il quale si formano le conoscenze individuali del quotidiano, ma si sviluppano in altro modo. Così, in una serie ingegnosa di studi da lui ispirati, i concetti quotidiani e quelli scientifici sono opposti gli uni agli altri, al fine di stabilire in quale misura gli uni si 'socializzino' e i secondi si 'individualizzino'.

---

<sup>23</sup> A. Damasio, *Emozione e coscienza*, Adelphi, Milano, 2000, pp. 168-170. (I corsivi sono miei).

<sup>24</sup> *Ibidem*, p. 57.

<sup>25</sup> *Ibidem*, p. 363.

Siamo così giunti al nocciolo della questione. Vygotskij esclude che lo sviluppo spontaneo dei concetti spontanei, e quindi individuali, possa condurre ai concetti scientifici, aventi invece valore collettivo. Ma egli non è neppure disposto ad ammettere che il processo di passaggio dagli uni agli altri sia il risultato d'una istruzione fornita dall'esterno. Il punto su cui apporta un contributo nuovo nell'analisi di tale questione è proprio la sua zona di sviluppo prossimale, che rende conto del modo in cui l'autorità dell'adulto più competente aiuti il giovane a raggiungere il terreno intellettuale superiore, a partire dal quale egli può riflettere in maniera più impersonale sulla natura delle cose.

Secondo Vygotskij, quindi, i concetti scientifici, via via che vengono acquisiti, ristrutturano i concetti spontanei e li innalzano a un livello superiore, formando appunto la zona di sviluppo prossimale, che diviene una parte integrante della vita mentale di ogni soggetto. Ciò che il fanciullo è capace di fare oggi in collaborazione con gli adulti e grazie all'acquisizione di rappresentazioni storicamente istituzionalizzate attraverso il linguaggio, le fiabe o i racconti popolari, la scienza e quant'altro, un domani egli lo potrà fare in piena autonomia e in modo del tutto indipendente.

La zona di sviluppo prossimale è dunque "il luogo", per così dire, delle rappresentazioni collettive più avanzate rispetto a quelle individuali, relative allo stadio di sviluppo in cui l'individuo si trova. Essa è l'interfaccia tra il sociale e l'individuale, la zona di confine in cui le rappresentazioni collettive e storicamente istituzionalizzate interagiscono concretamente con il "mondo 2" delle credenze individuali e influisce su di esso, favorendo la crescita e l'innalzamento del livello dei suoi contenuti.

In questo quadro si può sviluppare un approccio al problema del rapporto tra mente e cervello che si richiami a un dualismo di taglio "metodologico", in base al quale le leggi della psicologia non possono essere ridotte a quelle delle neuroscienze ed è pertanto non solo opportuno, ma necessario mantenere una chiara distinzione tra questi due livelli.

A tal fine può risultare estremamente utile riprendere la classica distinzione popperiana tra i cosiddetti "tre mondi", e cioè:

1. il mondo degli oggetti fisici o degli stati fisici;
2. Il mondo degli stati di coscienza o degli stati mentali;
3. Il mondo dei *contenuti oggettivi di pensiero*, specialmente dei pensieri scientifici e poetici e delle opere d'arte

e partire dal presupposto che per capire la natura di ciò che chiamiamo "mente" e i processi che si svolgono nell'ambito di essa sia necessario confrontarsi non tanto con le credenze oggettive e gli stati mentali, quanto piuttosto con le *situazioni problematiche* e con i *sistemi teorici*, cioè con la conoscenza in senso *oggettivo*.

Questo spostamento di prospettiva ci consente di assumere la "mente" non come sede di processi psicofisiologici o come teatro in cui si agitano credenze, desideri, emozioni, bensì come agente produttore di conoscenze e teorie. Proprio per questa va affermata con decisione e salvaguardata la sua autonomia rispetto al cervello. Ciò che può chiamarsi il secondo mondo -il mondo della mente- può così proporsi come *l'anello di congiunzione* tra il primo e il terzo mondo: tutte le nostre azioni nel primo mondo sono influenzate dal modo in cui noi afferriamo il terzo mondo ad opera del nostro secondo mondo. La mente è dunque una tipica *realtà di confine*, un "interfaccia" tra due mondi radicalmente differenti, quello fisico e quello della conoscenza, in tutte le sue manifestazioni, da studiare come organo di adattamento, quindi dal punto di vista della sua funzione adattativa e dei suoi *prodotti*, e non soltanto, o tanto, da quello dei processi che si svolgono all'interno di essa. Ne scaturisce una diversa valutazione dell'intenzionalità, secondo la quale essa non è la secrezione del cervello (come dice Searle), in quanto suo attributo originario e intrinseco. Né è attributo e prodotto dei *processi* psichici, come originario 'linguaggio del pensiero' (Fodor). Essa è invece la caratteristica di tutti quei sistemi che possono essere trattati e compresi con l'atteggiamento intenzionale. Non divide ontologicamente la mente (la soggettività) dalla natura (fisica); ma ancora

la soggettività al mondo 3 della conoscenza oggettiva. La razionalità è un valore oggettivo, non un attributo mentale.

Sulla base di queste considerazioni possiamo allora affermare che ciò che caratterizza la mente è il suo ruolo di "barriera di contatto" e di "mondo intermedio" tra l'ambiente fisico e l'universo della conoscenza. È proprio questa sua posizione peculiare che ci consente di assumerla come quel particolare "operatore" che svolge una funzione "creativa" grazie alla quale produce "teorie del reale" che sono in grado di "retroagire" sull'operatore medesimo e sulla sua attività di produzione, migliorandoli.

Da questo punto di vista è importante capire il ruolo che le nuove tecnologie, come componenti ormai sempre più essenziali del mondo dei contenuti oggettivi di pensiero e dei prodotti di quest'ultimo, hanno nel portare sempre più in là e nello spostare sempre più avanti questa "Barriera di contatto".

Di particolare importanza, da questo punto di vista, è ciò che scrive il grande filosofo russo Pavel Florenskij in un saggio, dal titolo *Magičnost' slova* (La natura magica della parola), disponibile ora anche in traduzione italiana<sup>26</sup>. Qui l'autore presenta la parola come "mediatrice (*posrednik*) tra il mondo interno (*vnutrennij mir*) e il mondo esterno (*vnesnij mir*)" e le attribuisce questa funzione in virtù del fatto che essa si presenta "come un *anfìbio (amfibija)* che vive in questi due ambienti diversi, stabilisce evidentemente dei fili di connessione di natura tutta particolare tra questo e quel mondo, i quali fili, per quanto siano ben poco visibili allo sguardo del positivista, costituiscono, tuttavia, proprio ciò per cui la parola stessa esiste, o per lo meno costituiscono la base fondamentale di tutte le ulteriori funzioni della parola. Questo fondamento primario, evidentemente, è orientato in due direzioni: in primo luogo procede *dal* parlante verso l'esterno, come attività che dal parlante si insinua nel mondo esterno; in secondo luogo procede dal mondo esterno *verso* il parlante, al suo interno, come percezione (*vosprijatje*) recepita dal parlante"<sup>27</sup>.

Questo passo è di grande interesse perché fa della parola l'elemento costitutivo fondamentale di quella trama (fili di connessione), grazie alla quale l'uomo costruisce progressivamente, tra i due mondi contrapposti (quello esterno e quello interno) uno spazio intermedio, quella della cultura, da lui concepito proprio come un fossato che va via via riempito, e che funge da confine mobile, che l'uomo è in grado di spostare sempre più avanti via via che si innalza, di qualità e di livello, la sua ricerca.

Di rilievo sono, in questo quadro, le considerazioni che lo stesso Florenskij propone in un suo studio del 1919, dal titolo *Organoproekcija* (la proiezione degli organi)<sup>28</sup>. In esso egli definisce "magica" "qualsiasi azione della volontà che abbia effetto sugli organi del corpo"<sup>29</sup> come, ad esempio, la semplice *volontà* di mangiare qualcosa, che innesca a catena tutta una serie di atti concreti che vanno dal prendere il cibo, l'ingerirlo, il masticarlo, il digerirlo, il trasformarlo e metterlo in circolazione nel corpo, ecc. In questo senso possiamo definire la magia come "l'arte di spostare il confine del corpo rispetto alla sua posizione abituale"<sup>30</sup>. La parola è magica proprio in questa accezione, come lo sono il simbolo, qualsiasi produzione artistica, le teorie scientifiche, i risultati e le acquisizioni della tecnologia e in generale il mondo della conoscenza oggettiva. Tutti questi prodotti, frutto di particolari atti volitivi, sono infatti capaci di innescare specifici effetti su/nella realtà, e quindi di spostare il confine del corpo: per questo, appunto, sono magici.

---

<sup>26</sup> P.A. Florenskij, *La natura magica della parola*, trad. it. a cura di E. Treu, in D. Ferrari-Bravo, *Slovo. Géométrie della parola nel pensiero russo tra '800 e '900*, Edizioni ETS, Pisa, 2000, pp. 165-211.

<sup>27</sup> *Ibidem*, p. 166.

<sup>28</sup> P.A. Florenskij, *Organoproekcija* (La proiezione degli organi), in 'Dekorativnoe iskusstvo SSSR' (Arte decorativa dell'URSS), 12, 1969, pp. 39-42.

<sup>29</sup> *Ibidem*, p. 40.

<sup>30</sup> *Ivi* (Il corsivo è mio).

## 8) Tecnologia, rappresentazione e organizzazione della conoscenza.

Che gli insegnanti e gli studenti ne siano o meno consapevoli e se ne rendano o no conto, nei processi di insegnamento/apprendimento sono strettamente intrecciati e congiunti almeno tre livelli di discorso, che vanno distinti e analizzati separatamente. Quello della *conoscenza*, Quello della *rappresentazione della conoscenza* e infine quello dell'*organizzazione della conoscenza medesima*. I contenuti della conoscenza e del sapere che vengono trasmessi sono infatti sempre inseriti all'interno di un *stile di pensiero e di razionalità* che ne influenza e condiziona sia l'erogazione, sia la fruizione.

Per capire in che cosa consista questo legame tra la conoscenza e la sua rappresentazione è, a mio giudizio, utile fare una breve digressione letteraria.

Con il suo unico romanzo, pubblicato nel 1890 sul giornale americano 'Lippincott's Monthly Magazine', il poeta inglese Oscar Wilde ci ha lasciato una lunga fiaba metaforica, dal significato profondissimo. La storia di Dorian Gray e del ritratto regalatogli dal suo amico pittore Basil Hallward, che lo riproduce nel colmo della gioventù e della bellezza, e sul quale, in seguito all'arcana magia di un voto, vengono travasate tutte le tracce dei vizi e dei delitti del protagonista, è molto più che una delle tappe, sia pure altamente significativa, della lunga storia della "letteratura del doppio", che attinge ai massimi fastigi nel Romanticismo tedesco. Essa, insieme a *Il dottor Jekyll e Mr. Hyde* di Robert Louis Stevenson, uscito nel 1886, è uno dei due punti eccezionali che, a breve distanza l'uno dall'altro, danno nuovo contenuto e spessore a questa storia. Entrambi, come nota Mario Trevi, "portano all'acme tragica il tema del doppio: l'uno discende apparentemente dalla tradizione iconologica dello specchio (Hoffmann), l'altro da quello dell'ombra (Chamisso)"<sup>31</sup>.

La storia del narcisista paradigmatico, che consegna a un quadro meravigliosamente espressivo la parte negativa della sua sostanza psichica e morale, compiacendosi del fatto che sia quest'immagine fedele a imbruttire progressivamente per l'invecchiamento naturale e soprattutto per le repellenti dissolutezze del protagonista, mentre quest'ultimo rimane bellissimo e giovane, non è solo avvincente, ma può essere considerata un istruttivo racconto metaforico del problema del rapporto tra "realtà" e sua rappresentazione nella cultura contemporanea. E particolarmente incisiva e illuminante è la fine del racconto, con il ritratto che ricorda a Dorian l'inganno della sua duplice vita, ponendogli davanti agli occhi il suo vero volto, sconosciuto a tutti, nella propria atroce eloquenza. Finché, sopraffatto dall'angoscia, Dorian colpisce il ritratto con un pugnale e cade morto, come se avesse colpito se stesso. I servi accorsi vedono un ritratto del loro padrone, bellissimo e giovane, come sempre lo avevano visto, e sul pavimento un morto "in abito da sera, con un pugnale nel cuore, appassito, rugoso, disgustevole in volto. Solo dagli anelli riconoscono chi sia". La vita, rotto l'incanto, ha preso il sopravvento su Dorian, che volle opporre al suo necessario dolore un'altra vita fittizia e mostruosa.

Possiamo dire che, per taluni aspetti, la cultura contemporanea sia oggi vittima della stessa tragica illusione di cui fu vittima il protagonista del romanzo di Oscar Wilde. Se ne mostra lucidamente consapevole Italo Calvino in una delle sue ultime pagine, che figura in quelle *Lezioni americane* (Garzanti, Milano, 1988) da lui pensate come viatico per il prossimo millennio:

" Alle volte mi sembra che un'epidemia pestilenziale abbia colpito l'umanità nella facoltà che più la caratterizza, cioè l'uso della parola, una peste del linguaggio che si manifesta come perdita di forza conoscitiva e di immediatezza, come automatismo che tende a livellare l'espressione sulle formule più generiche, anonime, astratte, a diluire i significati, a smussare le punte espressive, a spegnere ogni scintilla che sprizzi dallo scontro delle parole con nuove circostanze...

Vorrei aggiungere che non è soltanto il linguaggio che mi sembra colpito da questa peste. Anche le immagini, per esempio. Viviamo sotto una pioggia ininterrotta di immagini; i più potenti media non fanno che trasformare il mondo in immagini e moltiplicarlo attraverso una fantasmagoria di giochi di specchi: immagini che in gran parte sono prive della necessità interna che dovrebbe caratterizzare

---

<sup>31</sup> R.L. Stevenson, *Il dottor Jekyll e Mr. Hyde*, Introduzione di Mario Trevi, Feltrinelli, Milano, 1991, p.7

ogni immagine, come forma e come significato, come forza d'imporsi all'attenzione, come ricchezza di significati possibili. Gran parte di questa nuvola d'immagini si dissolve immediatamente come i sogni che non lasciano traccia nella memoria; ma non si dissolve una sensazione d'estraneità e di disagio.

Ma forse l'inconsistenza non è nelle immagini o nel linguaggio soltanto: è nel mondo. La peste colpisce anche la vita delle persone e la storia delle nazioni, rende tutte le storie informi, casuali, confuse, senza principio né fine. Il mio disagio è per la perdita di forma che constato nella vita, e a cui cerco d'opporre l'unica difesa che riesco a concepire: un'idea della letteratura".

C'è in questo passo un'associazione, che non può passare inosservata e non può non colpire, tra l'impoverimento del linguaggio e delle immagini con cui cerchiamo di comprendere il mondo e di raffigurarlo, esprimendone la natura, e l'impoverimento del mondo. Questa associazione colpisce in modo radicale quella che possiamo chiamare "la sindrome di Dorian Gray", e cioè la speranza che l'impoverimento che ci circonda riguardi esclusivamente il ritratto che ci facciamo del mondo, e cioè i nostri linguaggi rappresentativi e descrittivi, le nostre teorie ed esperienze, e non anche il mondo, la realtà a cui tutto ciò si riferisce. E in questa sindrome c'è la segreta speranza che a questo deterioramento si possa un bel giorno porre fine semplicemente ripristinando il nostro legame con il mondo e rimettendoci in sintonia con esso, in modo che ciò che noi sappiamo e diciamo di esso possa tornarne a riecheggiarne la ricchezza, la complessità e l'articolazione. Dunque a imbruttire progressivamente non sarebbe la realtà, ma l'immagine che noi ne proponiamo: e come rimedio basterebbe, allora, tornare a scoprire e a contemplare il suo vero volto.

A dover fare i conti con il problema del doppio e con le sindromi che ne possono scaturire non è però soltanto la realtà esterna. La questione riguarda e coinvolge anche gli strumenti con i quali cerchiamo, faticosamente, di "far presa" su quest'ultima e di afferrarla, a cominciare dalla conoscenza scientifica. All'interno di questa conoscenza, infatti, al di sopra di quella che potremmo chiamare la "ragione operativa", cioè dei processi concreti che hanno luogo e si verificano nell'ambito specifico delle teorie, si costituisce e si forma ineliminabilmente un livello di rappresentazione, appunto, di "autodescrizione" di questa ragione operativa e dei suoi contenuti concreti. In questo nuovo livello rientrano, per un verso, gli orientamenti di carattere generale e le visioni del mondo che prevalgono all'interno delle comunità scientifiche e ne orientano le ricerche specifiche, condizionandole; per l'altro l'insieme di pensieri, riflessioni, affermazioni su ciò che la scienza è o dovrebbe essere che si fanno strada negli ambienti intellettuali o nel modo di pensare della gente.

Abbiamo dunque a che fare con eventi e processi articolati in più stadi; e di ciò è necessario tener conto, in quanto, come sottolineava già nel 1902 in una serie di lezioni sulla storia della scienza il geniale biogeochimico russo V.I. Vernadskij, "non è mai sufficiente che una proposizione o una teoria vera siano enunciate o che un fenomeno sia dimostrato perché essi vengano compresi nell'ambito di quella che possiamo chiamare la concezione scientifica del mondo. Il loro riconoscimento e la loro accettazione dipende da molteplici altri fattori, la sola chiarezza e il solo rigore dei procedimenti e delle dimostrazioni non bastano. Per spiegare la loro inclusione nel quadro della concezione scientifica del mondo vigente o la loro esclusione da essa occorre prendere in considerazione elementi quali le condizioni dell'ambiente sociale, lo stato della tecnica, le abitudini degli scienziati e degli uomini di cultura. Di nuovo emerge di fronte a noi la complessità dell'oggetto di indagine. La concezione scientifica del mondo non è una struttura logica astratta: è invece l'espressione complessa e peculiare della *psicologia sociale*"<sup>32</sup>.

Questa distinzione tra il livello dei processi scientifici concreti e quello dell'immagine che la scienza medesima offre di sé, o che si consolida all'interno di un determinato ambito sociale e culturale, è per Vernadskij della massima importanza, in quanto nel passaggio dall'uno all'altro cambiano in maniera sensibile il significato e il valore da assegnarsi al meccanismo di confine tra

---

<sup>32</sup> V.I. Vernadskij, *Ocerki po istorii sovremennogo naucnogo mirovozzrenija* (Lineamenti di storia dell'attuale concezione scientifica del mondo), in *Trudy po vseobscej istorii nauki*, Moskva, Nauka, 1988, p. 77 (il corsivo è mio)

paradigmi e culture diverse. Al primo livello, infatti, questo meccanismo è una zona di contatto, che serve a dare continuità allo sviluppo della scienza, unendo e combinando tra di loro i contenuti antecedenti a una rottura rivoluzionaria e quelli a essa successiva, previa traduzione dei primi nel "codice" dei secondi. Al secondo, invece, la linea di frontiera assume la funzione di vera e propria "linea di demarcazione", che segna una effettiva discontinuità, in virtù della quale i due ambiti risultando nettamente separati. Questo mutamento di ruolo non deve sorprendere: infatti cercare di accreditare la *propria* immagine, la *propria* concezione generale del mondo significa, per la scienza di un dato periodo, assumere piena coscienza di sé, delle proprie peculiarità, dei tratti distintivi rispetto a concezioni precedenti, del proprio contrapporsi ad altri modi di concepire la ricerca, di delimitare i campi d'indagine, di fissare la linea di demarcazione tra scientifico ed extrascientifico, di stabilire gerarchie tra le fonti di conoscenza. E tutto ciò induce ad accentuare e a sopravvalutare la peculiarità delle caratteristiche da cui risulta definita l'immagine della scienza data. Le strutture d'ordine di quest'ultima diventano così punti di riferimento imprescindibili, al pari delle modalità d'organizzazione di cui essa si vale: tutto ciò che non rientra in esse viene così considerato casuale, contingente, non ordinato, privo di una sua specifica regolarità e struttura. Al carattere in parte disordinato e non organizzato dei processi reali, dei mutamenti che avvengono a livello della dinamica degli eventi scientifici concreti, si sovrappone pertanto una fittizia unità ideale, che è appunto l'unità di una immagine della scienza, più che della scienza vera e propria. La ricerca operativa non è mai quell'edificio armonico e ben strutturato che scaturisce dalle descrizioni che ne vengono offerte al metalivello. E tuttavia da queste descrizioni non si può prescindere: la loro comparsa è anzi un fatto che interessa direttamente la *storia della scienza*, in quanto essa interagisce con i processi scientifici propriamente detti, li condiziona, ne può trasformare in modo radicale l'orientamento e la valutazione, e per questo diventa, a sua volta, un *fatto concreto*, una tappa nel percorso di sviluppo e di evoluzione storica del pensiero scientifico, allo stesso livello dell'oggetto (vale a dire i processi concreti della ragione operativa) che rientra in esso.

"La lotta che si accende", scrive Vernadskij, "non è allora soltanto quella tra la concezione scientifica del mondo, da una parte, e concezioni filosofiche e religiose a essa estranee, dall'altra: a essa si aggiunge e con essa si intreccia il conflitto interno alla concezione scientifica del mondo, fra le nuove elaborazioni e le idee dominanti. Occorre a questo proposito tener conto che l'attuale concezione scientifica del mondo - e in generale le idee dominanti al giorno d'oggi - non esprimono il contenuto massimo di verità disponibile al momento attuale. Singoli scienziati o gruppi di ricercatori possono aver raggiunto conoscenze migliori e più precise, senza che, per questo, siano le loro posizioni a determinare il corso del pensiero scientifico. Si può anzi verificare che essi restino al di fuori di questo itinerario. La concezione scientifica dominante conduce una lotta senza quartiere contro le loro idee scientifiche innovative, e questa lotta è aspra e pesante. La storia della scienza ci mostra con quanta difficoltà e a prezzo di quali sforzi le idee di singoli scienziati riescono a conquistarsi un posto nell'ambito della concezione scientifica egemone"<sup>33</sup>.

Lo sviluppo della ricerca è dunque profondamente segnato dall'impronta della riflessione e della elaborazione proposta a livello della "psicologia sociale" e delle immagini della scienza a essa connesse, e si compie pertanto anche in stretto rapporto con questa articolazione del sistema complessivo della riflessione e della ricerca scientifica. In seguito a ciò questo livello, come si è detto, diventa un meccanismo che incide in profondità sui processi e sui fenomeni che si registrano nell'ambito dello sviluppo storico delle teorie e di esso, pertanto, occorre tener conto sia nelle analisi storiografiche dirette a ricostruire tale sviluppo, sia nello studio dei meccanismi attraverso i quali si consolidano la "lettura" e l'interpretazione di ciò che chiamiamo "fatti scientifici".

Ora la presenza concomitante e l'azione congiunta, all'interno dell'edificio globale della scienza, della dinamica degli eventi scientifici concreti e del succedersi di diverse *teorie generali*, o *immagini della scienza*, fa sì che si vengano a intrecciare e spesso a confondere le rispettive idee di confine. La concezione del meccanismo di frontiera come membrana semipermeabile, somma dei

---

<sup>33</sup> *Ibidem*, pp. 72-73

"filtri" di traduzione e di ricezione dei contenuti appartenenti a un determinato dominio all'interno di un altro, di diversa struttura, viene così a mischiarsi con quella che vede invece in esso una rigida e impermeabile linea di demarcazione. E' proprio questa sovrapposizione a produrre l'idea delle rivoluzioni scientifiche come rotture radicali all'interno del processo di crescita e di sviluppo della scienza, in seguito alla quale i contenuti precedentemente acquisiti vengono accantonati e si disperdono. Infatti, a livello delle concezioni scientifiche del mondo, si verifica proprio questo:

"Il fatto che una determinata teoria venga accolta all'interno della concezione scientifica del mondo non può essere presa come una prova, valida per tutte, della sua verità: spesso, infatti, si registrano revisioni critiche determinate dal fatto che una nuova elaborazione o, magari, idee precedentemente abbandonate e scartate, in quanto ritenute false o comunque incapaci di reggere il confronto con le posizioni rivali, si sviluppino sino a evidenziare la limitatezza o addirittura l'inconsistenza dei punti di vista e dei modi di pensare a cui si è riconosciuto diritto di cittadinanza all'interno della concezione scientifica del mondo. Quest'ultima è pertanto destinata a svilupparsi e a mutare nel corso del tempo. Di conseguenza soltanto una parte delle idee generali prevalenti in una data epoca può e deve essere ammessa a far parte della concezione scientifica di un periodo successivo. La restante parte di quest'ultima verrà via via elaborata nel corso del tempo, e gli elementi di questa nuova parte sono solitamente *sviluppati da singoli ricercatori o gruppi che erano ai margini della visione complessiva che dominava in precedenza*" <sup>34</sup>.

Se dunque nell'ambito del processo di sviluppo della ricerca si privilegia la descrizione delle teorie generali, delle concezioni scientifiche del mondo, si enfatizza la funzione delle ipotesi e dei quadri "di lettura" complessivi, di ciò che oggi chiameremmo le "metafisiche influenti", è naturale che prevalga l'idea di confine come rigida linea di demarcazione tra visioni contrapposte e che si affermi, di conseguenza, un'immagine della storia della scienza nella quale hanno un ruolo primario le "rivoluzioni scientifiche" come momenti di brusca rottura e di irrimediabile "taglio" con il passato.

Infatti "l'instabilità e la tendenza al cambiamento della concezione scientifica del mondo sono straordinari: la visione complessiva della scienza e del mondo circostante che caratterizza la nostra epoca ha ben poco a che fare con quella del Medioevo, ad esempio. Se le si mettono a confronto non si può fare a meno di rilevare quanto scarno sia il numero di asserzioni e principi che sono recepiti all'interno dell'una e dall'altra e che sono considerati veri in entrambe, presentandosi nella stessa forma e con un contenuto il più possibile inalterato nel passaggio dalla più antica alla più recente"<sup>35</sup>.

La mancata distinzione tra il percorso effettivo di crescita della conoscenza e della "ragione operativa" e l'idea che di questo percorso emerge quando si è protesi ad assumere coscienza di se stessi nell'ambito della storia generale del pensiero e a dare, di conseguenza, il massimo rilievo possibile a tutti i tratti che caratterizzano il proprio "stile di pensiero" rispetto ai precedenti, è alla base di questa sopravvalutazione dell'assolutezza delle caratteristiche di un dato paradigma e della sua contrapposizione ai precedenti. Per questo Vernadskij, pur riconoscendo e dando il debito rilievo a questo aspetto, sottolinea a più riprese l'esigenza di tener conto anche della linea di evoluzione del "nocciolo duro" del pensiero scientifico, in cui rientrano, come si è detto, i fatti via via accumulati, le generalizzazioni empiriche costruite a partire da essi, le elaborazioni della logica e della matematica. Qui i processi di ristrutturazione, pur essendo ben presenti e operanti, non assumono però quel carattere di radicale discontinuità e di "taglio" o brusca rottura che esibiscono sovente a livello delle "immagini della scienza" e delle concezioni generali del mondo.

Lo sviluppo, sempre più impetuoso, delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione ci costringe oggi ad assumere sempre maggiore consapevolezza della presenza e dell'incidenza, accanto al livello della *rappresentazione della conoscenza*, anche di un livello ulteriore, che riguarda l'*organizzazione* della conoscenza medesima: Infatti uno degli aspetti cruciali che caratterizza

---

<sup>34</sup> *Ibidem*, p. 72

<sup>35</sup> *Ibidem*, p. 74

l'impatto della cultura tecnologica sulla formazione delle persone è costituito dalla crescente integrazione delle tecnologie *nei* saperi. Le tecnologie non costituiscono più soltanto un momento prevalentemente (o esclusivamente) applicativo: esse diventano un fondamentale momento *costitutivo* della conoscenza.

La loro impronta sta infatti influenzando notevolmente il contesto culturale e il panorama dei saperi, che risultano sempre più caratterizzati dall'idea di *varietà* (varietà e accessibilità delle fonti; varietà delle occasioni; varietà dei linguaggi e dei mezzi; varietà di scelte), dal tramonto dell'idea di gerarchia e di fondamento, tipiche della rappresentazione della conoscenza dominante fino a pochi decenni fa.

Basti pensare all'importanza e alla centralità dell'assiomatizzazione e alla concezione della conoscenza proposta da Hilbert, fondata sull'idea che non solo un sistema formale relativo a un certo campo della matematica sia un "sistema chiuso", ma che esso "*rappresenti*" in modo fedele e completo i nostri pensieri rispetto a quel campo. Queste determinazioni trovano una esplicita e rigorosa espressione nell'affermazione, secondo la quale, in ogni dato sistema assiomatico, "i modi inferenziali del sistema sono orientati secondo l'immagine di una *realtà chiusa, totalmente determinata*", e danno espressione formale a questa immagine<sup>36</sup>. Questa affermazione, a sua volta, si basa su principi altrettanto chiaramente enunciati, come i seguenti:

1) quando si fissano gli assiomi per una data scienza, essi devono contenere "una precisa e completa descrizione delle relazioni che sussistono tra i concetti elementari di quella scienza. Gli assiomi fissati sono nello stesso tempo definizioni di quei concetti elementari"<sup>37</sup>;

2) Una volta dati i principi della scienza assiomatica corrispondente a un certo campo conoscitivo, "il successivo sviluppo del singolo campo consiste poi nell'ulteriore sviluppo logico dell'intelaiatura di concetti già prodotta"<sup>38</sup>;

3) Ogni proposizione, appartenente al dominio della scienza considerata, "vale per vera solo se essa può essere derivata dagli assiomi stabiliti mediante un numero finito di inferenze logiche"<sup>39</sup>.

I sistemi chiusi "sono caratterizzati da: 1) un linguaggio in cui esprimere le nozioni, i risultati, i problemi apparentemente disomogenei; 2) un numero limitato di principi; 3) una nozione di dimostrazione che permetta di simulare le forme di ragionamento e le tecniche apparentemente disomogenee, consentendo di derivare dai principi così introdotti tutti i risultati considerati. Sia il linguaggio, che i principi, che la nozione di dimostrazione sono dati una volta per tutte, quindi l'ulteriore sviluppo di un sistema chiuso deve basarsi unicamente su di esse. Il linguaggio, i principi e la nozione di dimostrazione fissano le regole di un gioco che, in seguito, può essere giocato solo in base a quelle regole. Dunque, una volta raggiunto lo scopo di unificare i dati esistenti, da quel punto in poi il linguaggio, i principi e la nozione di dimostrazione assumono una funzione prescrittiva, sia per la pratica matematica corrispondente che per gli eventuali nuovi dati.

La nuova pratica matematica può svilupparsi ulteriormente solo entro i rigidi limiti da essi fissati: lì si può trasgredire solo cambiando linguaggio, principi e nozione di dimostrazione, cioè cambiando sistema chiuso e istituendo una nuova pratica matematica. Questo si rende necessario quando emergono nuovi dati che non si riesce a far rientrare nella pratica matematica esistente. La loro unificazione con i vecchi dati, in generale, richiede l'introduzione di un nuovo linguaggio, di nuovi principi e di una nuova nozione di dimostrazione, in breve, di un nuovo sistema chiuso"<sup>40</sup>.

<sup>36</sup> D. Hilbert e P. Bernays, *Grundlagen der Mathematik II*, Springer, Berlin, 1939, p. 289

<sup>37</sup> D. Hilbert, *Mathematische Probleme*, in D. Hilbert, *Gesammelte Abhandlungen. Dritter Band: Analysis, Grundlagen der Mathematik, Physik, Verschiedenes*, Springer, Berlin, 1935, p. 299 (tr. it. parziale in D. Hilbert, *Ricerche sui fondamenti della matematica*, a cura di V.M. Abrusci, Bibliopolis, Napoli, 1978, pp. 145-162)

<sup>38</sup> D. Hilbert, *Axiomatisches Denken*, in D. Hilbert, *Gesammelte Abhandlungen. Dritter Band: Analysis, Grundlagen der Mathematik, Physik, Verschiedenes*, cit., p. 147 (tr. it. in D. Hilbert, *Ricerche sui fondamenti della matematica*, cit., pp. 177-188).

<sup>39</sup> D. Hilbert, *Mathematische Probleme*, cit., p. 300

<sup>40</sup> C. Cellucci, *Le ragioni della logica*, In press, pp. 148-149

Ciò significa sancire l'impossibilità, per sistemi di questo genere, di potersi evolvere parallelamente allo sviluppo delle conoscenze. E infatti Hilbert precisa, puntualmente, che le regole dei sistemi formali "costituiscono un sistema chiuso, che si lascia scoprire e formulare in modo definitivo"<sup>41</sup>. Che esse costituiscano un sistema chiuso significa che il sistema è determinato da un insieme di regole che non può essere né esteso, né modificato successivamente.

L'irruzione del paradigma delle reti sta proponendo e imponendo un modello totalmente alternativo di rappresentazione della conoscenza, secondo il quale l'intero sistema dei saperi assomiglia piuttosto a un *patchwork* di reti altamente cooperative, non omogenee e distribuite, assemblate da una complicata storia di bricolage che ne fa non un'entità unitaria, ma piuttosto una collezione di processi eterogenea, che può ovviamente essere considerata a più di un livello.

Come osserva Pier Carlo Palermo nei più attuali modelli "reticolari" "l'immagine di ogni parte è *complessa e posizionale*. Ogni nodo può appartenere a *molteplici* sistemi di relazioni, a scale diverse; non è necessariamente un elemento semplice, ma può essere a sua volta un sistema *strutturato*, secondo un'articolazione di parti eventualmente connesse a reti diverse; il senso e la qualità del nodo dipendono dalla *posizione* nel sistema complessivo di relazioni, ma anche dalla storia *evolutiva locale*. I legami di rete tendono a trasferire verso il nodo effetti esogenamente determinati e così condizionano la possibilità dello sviluppo locale; ma un effetto di rete è generalmente possibile solo se compatibile con la storia, le condizioni e la struttura, l'identità e l'autonomia della parte. Tra ragioni del luogo e logiche di rete si stabilisce una dialettica che spesso può divenire conflittuale; ma in ogni caso il mutamento va inteso come possibilità evolutiva di un sistema (o di una sua parte o rete) in relazione ad una varietà di interazioni ambientali"<sup>42</sup>.

La consapevolezza dell'importanza imprescindibile che, ai fini dello sviluppo dei legami di rete, hanno le caratteristiche interne dei sistemi locali, le loro peculiari tradizioni, i loro "stili di razionalità, le loro specifiche modalità organizzative sta facendo emergere sempre più il ruolo delle istituzioni e dei soggetti collettivi in generale, ai quali viene riconosciuta una funzione decisiva nell' "orientare" i soggetti individuali verso comportamenti efficienti.

A evidenziare questa funzione determinante e imprescindibile delle modalità organizzative delle istituzioni sono stati, in particolare, Winograd e Flores, che si sono preoccupati anche di realizzare strumenti operativi (in particolare tipi di software appositamente studiati) per agevolare i processi di collaborazione reciproca e di co-decisione all'interno di un'organizzazione qualunque. Nel loro ripensamento delle basi e delle prospettive dell'Intelligenza Artificiale essi sono infatti partiti dalla convinzione della necessità di cominciare a pensare i processi mentali non più in termini di qualcosa di occulto che avviene all'interno della testa di ciascuno di noi, bensì come l'espressione di una disposizione solidaristica e relazionale mirante a creare e a consolidare *un contesto e uno spazio che condividiamo* e nel quale possiamo operare in comune, cioè come un *fenomeno distribuito*, che ingloba il suo ambiente, la sua cultura. Inserita in questo orizzonte la potenza del computer sta nel fatto di essere una macchina che consente, in particolare, di razionalizzare e/o ridurre gli sforzi che gli uomini compiono nel fare *attività organizzate* di qualsivoglia tipo, in quanto facilitano in misura rilevante la coordinazione delle azioni di più persone e di sincronizzarle.

Per cogliere in pieno tutta la carica innovativa di questo approccio e svilupparne opportunamente le potenzialità occorre riferirsi a un'idea del linguaggio come scambio che presuppone la disponibilità di un contesto comune a chi parla e a chi ascolta e si colloca su uno sfondo di assunzioni e di presupposizioni condiviso dai dialoganti, quale "orizzonte" di possibilità che consente l'ascolto di ciò che viene detto e la comprensione di ciò che viene taciuto. Da questo punto di vista la sua funzione primaria e costitutiva non è quella di trasmettere informazioni già predisposte e bell'e pronte, bensì quella di indurre una comprensione o "ascolto" tra persone che condividono un background di conoscenze, interessi e abitudini, generato dalla tradizione a cui appartengono e dal contesto in cui

---

<sup>41</sup> D. Hilbert, *Die Grundlagen der Mathematik*, 'Abhandlungen aus dem mathematischen Seminar der Hamburgischen Universität', 6, 1928, p. 79 (tr. it. in D. Hilbert, *Ricerche sui fondamenti della matematica*, cit., pp. 267-289).

<sup>42</sup> P.C. Palermo, *Interpretazioni dell'analisi urbanistica*, Franco Angeli, Milano, 1992, p. 156

sono "gettati". In questa prospettiva il dominio di spiegazione più appropriato all'interno del quale inquadrare il linguaggio è quello delle *azioni* e delle *interazioni umane*: "Un'espressione è un 'atto linguistico' che ha delle conseguenze per i partecipanti, conduce ad altre azioni immediate e ad impegni per un'azione futura"<sup>43</sup>. Questa caratteristica del linguaggio, questa sua funzione consistente nel creare una fitta *rete di impegni reciproci* evidenzia come la verità sia "ben lungi dall'essere l'unica proprietà semantica che ha importanza": nella conversazione quotidiana "molti atti linguistici -come le domande, i comandi, le interiezioni, ma anche molti motteggi ed arguzie- non sono né veri né falsi"<sup>44</sup>. E' infatti evidente, come già avevano sottolineato J.L. Austin e J.R. Searle nella loro analisi del linguaggio come insieme di atti significativi messi in atto da chi parla in situazioni interattive, che ordini, richieste di fare qualcosa (atti direttivi), promesse (atti commissivi), dichiarare due persone marito e moglie (atti dichiarativi) o scusarsi per qualcosa (atti espressivi) non possono essere considerati espressioni aventi un valore di verità. Ma anche gli atti assertivi, che pure sono inseribili in quella dimensione di valutazioni che include il vero e il falso, comprendono un ulteriore impegno sul fatto che la conoscenza di quanto asserito proviene dalla propria personale esperienza. Tutti questi atti, dunque, sia pure in termini e con gradi diversi, creano *impegni*, in quanto chi parla impegna se stesso sulla intelligibilità, verità, sincerità e appropriatezza di quello che dice. Ma l'impegno non può essere unilaterale: anche chi ascolta deve a sua volta impegnarsi nell'attività di comprensione e di interpretazione. In questo senso "l'importanza essenziale del punto illocutivo è la specificazione del significato in termini di modalità di impegno prese tra chi parla e chi ascolta, dato che entrambi partecipano alla conversazione"<sup>45</sup>.

Da questo punto di vista, e proprio per le caratteristiche e le funzioni fondamentali, di carattere eminentemente sociale, che vengono attribuite al linguaggio, la situazione problematica ideale dalla quale partire per specificarne la natura non è quella della "presa di decisioni" in cui è impegnata una mente riflessiva solitaria, cosciente e razionale, che studia complesse alternative e si vale di tecniche sistematiche di valutazione considerate astrattamente. Occorre invece prendere le mosse proprio dalle *organizzazioni*, considerate come *reti di scambi interattivi e di impegni reciproci*, fatte principalmente di promesse e richieste che si sviluppano tra i membri che le compongono. All'interno di questa situazione la condizione chiave è quella della *risoluzione* che, a differenza della presa di decisioni cosciente e razionale, è già sempre orientata verso una certa direzione di possibilità: il *pre-orientamento di possibilità*, "che scopre uno spazio di azioni possibili nascondendone altre"<sup>46</sup> e che consente a chi si trova in una situazione di irrisolutezza, cioè in una situazione nella quale ci si chiede: "che cosa bisogna fare?", di risolvere una situazione problematica.

Questo processo, in virtù del quale non solo il linguaggio, ma anche il pensiero si presentano come *strumenti interattivi*, tesi alla costruzione di uno sfondo il più possibile condiviso tra soggetti che partono da punti di vista magari profondamente diversi, pone problemi nuovi che hanno stimolato più ambiti (filosofia della conoscenza e dell'azione, logica, informatica, economia) a studiare, a partire dagli anni '80, modelli atti a rappresentare l'interazione di più agenti, capaci sia di conoscere, sia di agire. In tali contesti risulta essenziale sviluppare un'articolata strumentazione razionale, che permetta a questi agenti di rappresentare conoscenze, di eseguire inferenze, di applicare diverse modalità comunicative e, infine, di pianificare azioni, in quanto singoli, ma anche in quanto gruppo con i connessi problemi di coordinazione. E' in questo senso ad esempio che vanno le ricerche che Derrick De Kerckhove, allievo ed erede culturale di Marshall McLuhan, dedica a quelle che egli chiama le forme di "intelligenza connettiva". In seguito a questi sviluppi il pensiero diventa sempre

---

<sup>43</sup> T. Winograd, *What Does It Mean to Understand Language?*, 'Cognitive Science', n. 4, 1980, p. 229

<sup>44</sup> J. Haugeland, "Introduzione" a J. Haugeland (a cura di) *Progettare la mente*, Il Mulino, Bologna, 1989, p. 36

<sup>45</sup> T. Winograd, F. Flores, T. Winograd, F. Flores, *Calcolatori e conoscenza. Un nuovo approccio alla progettazione delle tecnologie dell'informazione*, Mondadori EST, Milano, 1987, p. 85:

<sup>46</sup> *Ibidem*, p. 180

più una forma di connessione e collaborazione tra persone diverse, il risultato di una condivisione con la famiglia, con l'impresa, con gli amici ecc.;, cioè un fenomeno di gruppo<sup>47</sup>.

L'importanza e l'attualità di questo nuovo filone di ricerca sono oggi confermati dallo sviluppo, nell'ambito della logica formale, di teorie sistemiche per sistemi multiagente -formalmente dei sistemi multimodali, che possono incorporare anche una dimensione temporale- le quali prevedono la possibilità, da parte di ciascun agente, di ragionare sulle proprie conoscenze e su quelle altrui, e permettono l'identificazione di conoscenze distribuite (*distribuite knowledge*) o condivise da un gruppo di agenti (*common knowledge*)<sup>48</sup>. Nelle logiche dei sistemi multiagente, un aspetto molto interessante è l'introduzione di operatori *common knowledge* mediante i quali si esprime il fatto che tutti i membri di un gruppo di agenti fanno qualcosa, e ciascuno sa anche che tutti gli altri fanno questo, ecc. Vengono introdotti anche operatori di "conoscenza distribuita", mediante i quali si evidenzia che gli agenti fanno qualcosa "insieme", cioè una forma di conoscenza collettiva.

C'è un ulteriore aspetto dell'incidenza che le nuove tecnologie hanno sulle modalità di strutturazione del sapere che va attentamente considerato. Esso consiste nel fatto che questa strutturazione segue vie e percorsi non solo alternativi rispetto alle tradizionali modalità di organizzazione del sapere attorno alle matrici disciplinari, ma anche in gran parte estranei ad esse: Per capire perché occorre fare riferimento a quelle specifiche tecniche di trasformazione dei segnali e degli stimoli provenienti dal mondo esterno in *dati* e in *informazioni*, di interesse cruciale per i sistemi sociali ed economici e compatibili con la loro organizzazione interna, quali quelle che vanno sotto il nome di *Data Warehouse* e di *Data Mining*.

Il Data Warehouse è un insieme di metodi che consente di calcolare e di mettere a disposizione degli utilizzatori, in forma chiara e facilmente consultabile, aggregati selezionati in funzione delle loro esigenze, delle domande alle quali essi stanno cercando di rispondere e dei loro specifici interessi, presentati sistematicamente sotto forma di serie cronologiche, il cui commento e la cui interpretazione vengono agevolati da strumenti d'analisi che vengono forniti unitamente ad esse. Queste serie (Time series) sono un'esposizione dei dati secondo l'ordine dei periodi sui quali si è concentrata l'attenzione. Questa esposizione risulta utile per l'interpretazione dei dati medesimi (misura dei tassi di crescita, stima della tendenza ecc.).

L'estrazione di dati (Data Mining), a sua volta, è un complesso di metodi e tecniche che agevolano l'interpretazione di specifici fenomeni osservati negli indicatori aggregati, consentono di scoprire regolarità all'interno di grandi database e mettono, altresì, in condizione di trovare, a partire dai fenomeni constatati su dati aggregati, le possibili cause dei fenomeni stessi al livello delle variabili dettagliate. Esso costituisce dunque un supporto ai processi decisionali, attraverso l'individuazione, rapida ed efficace, di schemi d'informazioni sconosciute o nascoste all'interno delle grandi basi di dati.

I principali strumenti di cui si vale per raggiungere questo obiettivo sono:

- La segmentazione/classificazione (clustering)
- La ricerca d'associazioni (affinity analysis)
- Gli alberi di decisioni (decision trees)
- L'analisi discriminante (classification)
- Lo scoring
- Le reti neurali (neural nets)
- La ricerca sequenziale (sequential patterns)
- Le serie cronologiche (time series)
- L'ottimizzazione

---

<sup>47</sup> De Kerckhove ha sviluppato questa tematica soprattutto nelle opere *Connected intelligence*, del 1997, e *The architecture of intelligence*, pubblicato nel 2000.

<sup>48</sup> Questi sistemi multimodali sono stati introdotti nel volume di R. Fagin et alii, *Reasoning about Knowledge*, MIT, 1996, (in particolare c.f.r. il cap. 4).

Questa individuazione punta a stabilire e a determinare in modo preciso il valore che questi dati assumono all'interno di un contesto particolare mediante il procedimento di misura, d'osservazione (per i dati qualitativi) o di calcolo (per i dati aggregati).

A questo risultato si arriva associando i dati di partenza a una struttura di rete che li ponga in relazione con altri dati e li confronti con questi ultimi (passo che consente di trasformarli in informazioni) e, se necessario, di approfondirne l'interpretazione e il commento, trasformandoli in indicatori, dai quali possono essere tratte delle previsioni tendenziali, o estrapolazioni. Gli indicatori sono aggregati di dati, selezionati per il loro specifico interesse per gli utenti, posti sotto forma di serie cronologiche, depurate e corrette, attraverso la correzione delle variazioni stagionali (Deseasoning), delle fluttuazioni, non significative ai fini dell'individuazione della tendenza soggiacente.

Poniamo, ad esempio, di volere costruire un "sistema" di dati e conoscenze, riguardanti un "oggetto" qualunque contenuto in libri, quadri, musiche, film che ne trattano. Per conseguire lo scopo dovremo riunire in un unico "campo" tutte le informazioni ad esso inerenti, indipendentemente dalla forma, dal supporto di base, dal formato linguistico di provenienza, i quali costituiscono a loro volta campi (o sottocampi) concernenti il medesimo oggetto. Ognuno di questi campi, a sua volta, potrebbe essere diviso in ulteriori sotto sezioni (di periodo, di luogo, o per altri elementi), il che evidenzia che le possibilità di aggregazione e combinazione delle informazioni (e, di conseguenze, anche i punti di vista e le prospettive, a partire dai quali si può guardare all'oggetto in questione e analizzarlo) sono praticamente infiniti.

Se chiamiamo "oggetti-dati" le diverse notizie e conoscenze riguardanti la specifica entità, verso la quale è diretta la nostra attenzione, è evidente che ogni dato relativo alle "caselle" entro le quali inserire queste notizie e conoscenze costituisce un oggetto-informazione su questi oggetti-dati di partenza, e dunque un "metadato" (cioè un dato su un altro dato o, se si preferisce, un'informazione relativa ad un'altra informazione) di cui servirsi per ricercare questi oggetti-dati.

Naturalmente i diversi metadati debbono essere posti in relazione tra loro in modo da creare una struttura flessibile e funzionale, che permetta di recuperare rapidamente e con la massima efficacia le informazioni attraverso le diverse modalità e i differenti percorsi di ricerche possibili.

In definitiva, un sistema di metadati (meta data system) è la combinazione di campi, definizioni, formati dei dati, strutture, legami e controlli che consentono il recupero delle informazioni ed, eventualmente, una loro rielaborazione sotto altre specifiche (come appunto insegna a fare il Data Mining).

In concreto, il problema della definizione e individuazione dei metadati è fondamentale per la percezione, la catalogazione e l'archiviazione dei dati, posto che questi possono essere, come si è visto, "analizzati" in funzione dei diversi obiettivi conoscitivi e comunicativi perseguiti, proprio per il tramite dei metadati.

Si può dunque facilmente arguire quanto, nell'introduzione dei sistemi di comunicazione complessa, l'identificazione e la formulazione dei metadati da utilizzare non solo sia indispensabile, ma anche ardua e richieda, pertanto, la precisa padronanza di tecniche specifiche e raffinate di "estrazione" dei dati, connesse con l'esigenza di congrue elaborazioni in merito ai contenuti dell'informazione da percepire, categorizzare, inviare, veicolare, archiviare e riutilizzare.

L'aspetto per noi interessante di queste tecniche di "estrazione di dati", usate sempre più spesso con buoni risultati dalle organizzazioni che vogliono saperne di più sulla loro attività e incrementarne l'efficacia e il successo, consiste nel fatto che esse inducono a concentrare l'attenzione sulle modalità e i processi di *organizzazione* dell'informazione e della conoscenza ed evidenziano altresì che le tecnologie dell'informazione e della comunicazione incidono in modo rilevante su queste modalità e processi, in quanto incorporano specifiche modalità di organizzazione dei dati.

Questa influenza si manifesta già nella concezione generale della conoscenza che la diffusione dell'uso di Internet contribuisce a far emergere, e che sancisce il passaggio dalla rappresentazione della conoscenza, basata sull'immagine dell'albero e sull'idea di fondamento, a quella che fa invece riferimento al paradigma della rete. Questo passaggio ha provocato una crisi sempre più profonda

delle modalità usuali di intendere e concepire la conoscenza, quella scientifica in particolare, incardinate sui seguenti aspetti fondamentali, che qui si sintetizzano e si riepilogano:

- 1) Queste modalità hanno ampiamente accreditato l'idea della disponibilità di un qualche metodo universale, *indipendente dal contesto*, per dimostrare un enunciato A in un sistema formale S;
- 2) Esse si sono esclusivamente orientate verso il ragionamento *statico*, relativo, cioè, a uno stato di cose fissato, basato su regole date una volta per tutte e che non possono cambiare, come accade nel metodo assiomatico, dove gli assiomi sono fissati dall'inizio e non sono modificabili nel corso della dimostrazione. Ne scaturisce la difficoltà di trattare conoscenze in evoluzione, se non esprimendo queste ultime come una successione di sistemi assiomatici, ciascuno dei quali rappresenta una conoscenza parziale del dominio, e che vengono poi "montati" e composti in un unico sistema i cui assiomi sono l'unione degli assiomi dei sistemi componenti. In questo modo, però, si dà soltanto l'illusione del cambiamento, nel senso che una proposizione non derivabile in un dato sistema può essere derivata in un sistema successivo, e il primo può sfruttare il secondo per ricavare nuove conoscenze. Ma operando in questo modo non viene introdotto alcun mutamento e alcun effettivo elemento di novità e non viene operata alcuna *effettiva ristrutturazione* all'interno dei sistemi disponibili;
- 3) Esse hanno privilegiato il ragionamento "concentrato", localizzato interamente in un unico sistema considerato come autosufficiente, nel senso che contiene in sé tutta la conoscenza su un dato dominio;
- 4) Proprio per questo hanno ampiamente sottovalutato, o addirittura ignorato, il peso e l'importanza della comunicazione e dello scambio di informazioni tra sistemi diversi e del ragionamento che ha luogo concorrentemente in più sistemi. Infatti uno dei problemi più significativi nei quali si imbattono le concezioni standard della conoscenza è, non a caso, la difficoltà di trattare le interazioni dinamiche tra saperi e insiemi di informazioni, dati e cognizioni differenti e di rappresentare la fitta rete di interrelazioni tra questi ultimi;
- 5) In virtù di questi caratteri distintivi esse hanno considerato soltanto sistemi chiusi, capaci di trattare soltanto un corpo di conoscenze fisso che dev'essere rappresentato in un singolo sistema consistente di regole altrettanto fisse.

Il paradigma della rete ha fatto emergere le seguenti obiezioni a questi aspetti e alle modalità di rappresentazione della conoscenza dalla quali essi sono derivati:

- 1) la conoscenza non è statica bensì *dinamica e sempre incompleta*. Essa non può essere vista come un corpus di idee e/o di competenze da acquisire bensì come capacità del soggetto di vederne i limiti, le manchevolezze, le insufficienze, la necessità di approfondimento. Ciò che è centrale non sono quindi le nozioni (quantità) ma la capacità di riflettere su di esse, di analizzarle di criticarle, di adattarle e, soprattutto, di orientarsi all'interno dell'intricato labirinto costituito da un corpus di informazioni e conoscenze che si espande sempre di più e in modo sempre più rapido e all'interno del quale si infittiscono in maniera impressionante le interrelazioni tra le diverse componenti e tra i differenti contenuti;
- 2) La conoscenza ha rilevanza solo e in quanto si accompagna alla capacità di uso della stessa. Se è così, allora essa deve esprimersi nella capacità di affrontare e risolvere problemi reali. Viene così posta in risalto la *dimensione operativa della conoscenza*, vale a dire l'esigenza di tenere nella massima considerazione il nesso tra sapere e saper fare, tra le conoscenze acquisite e la capacità di affrontare e risolvere con successo problemi concreti in cui quelle conoscenze siano in qualche modo implicate, e di tradurre quindi le nozioni e i concetti in schemi d'azione e comportamenti pratici. Questa finalità ha un suo preciso significato teorico e una sua specifica dignità culturale, in quanto si inserisce all'interno di quell'orizzonte epistemologico che tende ad assumere, come punto di avvio del processo conoscitivo, non tanto *dati* certi e inoppugnabili, a partire di quali innescare, ad esempio, il processo di generalizzazione induttiva, o ai quali ancorare le "sensate esperienze",

quanto piuttosto *problemi*. Riferimento obbligato per quanto riguarda questo spostamento di prospettiva è ovviamente Popper, il quale ritiene, com'è noto, che oggetto di studio ed elemento di partenza del percorso che conduce all'acquisizione di una nuova conoscenza sia sempre  $P_n$ , cioè un problema iniziale, al quale l'agente che se ne occupa e che è alla prese con esso risponde cercando di elaborare  $TT$ , cioè un tentativo teorico di soluzione, che poi viene sottoposto a controllo continuo tramite  $EE$ , cioè procedure di individuazione e di eliminazione dell'errore, che condurranno poi, eventualmente, alla formulazione di un altro problema  $P_{n+1}$  più avanzato rispetto al precedente. Da questo punto di vista, dunque, operativizzare il sapere significa prestare la dovuta attenzione all'importanza e al valore essenziale che hanno, nell'ambito dei nostri processi conoscitivi, i problemi e la *capacità operativa*, appunto, di affrontarli e risolverli, che è cosa diversa dalla semplice disponibilità di cognizioni teoriche, il cui possesso costituisce, ovviamente, requisito *necessario* ma non *sufficiente* ai fini dell'acquisizione della suddetta capacità.

3) La conoscenza non può essere pensata come l'apprendimento di regole e concetti che descrivono il mondo, al contrario essa è il risultato di un processo di costruzione collettivo, sociale. Pertanto l'unica forma di apprendimento efficace è la partecipazione a tale processo.

La prima di queste obiezioni è particolarmente importante, in quanto fa venir meno la metafora del *contenitore*, cioè che la conoscenza acquisita dai soggetti individuale e collettivi, e dall'umanità nel suo complesso, possa in qualche modo essere accumulata e "stipata" all'interno di un archivio grande quanto si vuole ma dalle dimensioni comunque finite e avente, quindi, *confini* che lo differenziano in modo netto e definito rispetto a tutto ciò che si trova all'esterno di esso. Questa conoscenza è piuttosto assimilabile al "libro-labirinto" di cui parla Jorge Luis Borges nel racconto *Il giardino dei sentieri che si biforcano*: "Ts'ui Pên avrà etto qualche volta: 'Mi ritiro a scrivere un libro'. E qualche altra volta: 'Mi ritiro a costruire un labirinto'. Tutti pensarono a due opere: nessuno pensò che libro e labirinto fossero una cosa sola"<sup>49</sup>.

Come si fa a costruire un libro-labirinto? Basta pensare a un qualcosa che sia strettamente infinito e senza centro e realizzarlo elaborando una serie infinita di biforcazioni. "In tutte le opere narrative, ogni volta che si è di fronte a diverse alternative, ci si decide per una e si eliminano le altre; in quella del quasi inestricabile Ts'ui Pên, ci si decide- simultaneamente- per tutte. Si *creano*, così, diversi futuri, diversi tempi, che a loro volta proliferano e si biforcano. Di qui le contraddizioni del romanzo"<sup>50</sup>. Ogni scioglimento diventa così il punto di partenza di nuove alternative, e quindi di nuove biforcazioni: e il testo diviene una rete crescente e vertiginosa di sentieri divergenti, convergenti e paralleli di tempi che s'accostano, si biforcano, si tagliano o s'ignorano per secoli fino a comporre una trama che comprende *tutte* le possibilità.

Il libro-labirinto, perfetta descrizione *ante litteram* di Internet, per essere letto e interpretato richiede che si sviluppi una discussione e un confronto in cui sia possibile vagliare tutti gli argomenti a favore e contro le alternative via via proposte: ed è altrettanto ovvio che, affinché la discussione possa aiutare nella ricerca dei suoi più autentici significati e non si presenti come la sterile contrapposizione di posizioni diverse, o addirittura opposte, i partecipanti ad essa devono *accordarsi su alcune premesse*, da assumere come proposizioni condivise e che possano essere fatte proprie anche da qualsiasi persona competente in materia. In questo modo, a partire da uno sfondo condiviso, si possono sviluppare forme di ragionamento *distribuito*, in cui la comunicazione svolge un ruolo essenziale.

Questa modalità di rappresentazione della conoscenza, che scarta come ormai totalmente inadeguata la metafora del contenitore e fa subentrare ad essa quella del libro-labirinto come processo di costruzione inesauribile e tale da porci di fronte a una serie infinita di biforcazioni è l'unica compatibile con un ambiente aperto come il Web, che ci propone dati che, come si è visto, possono assumere (e di fatto assumono) significati anche assai diversi tra loro una volta che vengano

---

<sup>49</sup> J.L. Borges, *Finzioni*, Milano, 1974, p. 73.

<sup>50</sup> *Ibidem*, pp. 76-77.

associati a campi differenti di metadati. Dal momento infatti che questi ultimi possono essere i più vari e molteplici, a seconda delle finalità di chi ne fruisce, dobbiamo dedurre che una singola informazione può venire inserita in strutture del tutto eterogenee, e quindi essere “categorizzata” in modo del tutto difforme, dando così luogo, inevitabilmente, a “letture” tutt’altro che convergenti e condivise.

Per evitare che ciò dia luogo a una sorta di “moderna Babele”, all’interno della quale ci siano tante letture difformi dello stesso dato quanti sono gli obiettivi e le finalità dei soggetti conoscenti coinvolti nel processo, e i metadati che li esprimono, bisogna puntare non tanto sull’aggiunta di nuova informazione di per sé, quanto piuttosto sullo strutturare meglio l’informazione disponibile. Per far questo in modo realmente soddisfacente i metadati debbono essere integrati da un approccio semantico, che consenta di definire regole comuni per le definizioni e la costruzione di vocabolari o di ontologie per i soggetti, individuali e collettivi, che vogliono interagire in modo più profondo e proficuo nel Web. Di conseguenza, per ridurre l’anarchia che oggi regna nel Web e facilitare, all’interno di quest’ultimo, la creazione di uno sfondo condiviso che renda più agevoli la comunicazione reciproca e lo scambio di informazioni tra agenti che partono da punti di vista sul mondo, premesse, orientamenti e valori diversi (cioè le interazioni agent-to-agent) si ritiene necessario mantenere traccia del contesto durante il processo di comprensione di un testo qualunque e di elaborazione del linguaggio naturale, cioè integrare l’uso di un linguaggio di meta-descrizione, come XML, con il Web semantico, appunto. L’idea alla base di quest’ultimo è di fornire una struttura e in’organizzazione comuni in modo che i dati possano avere significato anche per i programmi che li gestiscono ed essere così condivisi e riutilizzati nelle diverse applicazioni. Ciò che si richiede, in sostanza, ai servizi offerti dal web semantico è di offrire il pezzo mancante per superare l’aspetto modulare e distribuito, che caratterizza la conoscenza reticolare, e muovere verso una maggiore integrazione, attraverso il collegamento dei vari servizi e la gestione della capacità d’informazione da realizzarsi mediante lo sviluppo di vocabolari comuni e di strutture per i metadati condivise. Non si tratta semplicemente, come nell’attuale web, di avere la possibilità in ogni pagina di riferirsi ad altre pagine, ma di avere URL unici e condivisibili per ogni oggetto, sia reale sia virtuale, insieme alle appropriate asserzioni di equivalenza fra questi. Ciò si traduce concretamente nel riconoscimento, da parte delle comunità scientifiche, dell’esigenza di collegare le diverse risorse e renderle nominabili sul web.

Come si possa andare concretamente verso l’elaborazione e il consolidamento progressivo di questo sfondo condiviso ce lo mostra l’evoluzione dai primi motori di ricerca, come Lycos o Altavista, che stabilivano la gerarchia dei risultati di una ricerca in base alla *ricorrenza delle parole chiave* nelle pagine Web, ai motori di ricerca di seconda generazione, come Google. Questi ultimi operano in base ad un algoritmo che calcola il risultato di una ricerca usando come informazione *la struttura dei link* tra le pagine: se una pagina riceve molti link *da* altre, allora risale nella gerarchia dei risultati. Ciò significa spostare il baricentro dell’attenzione dalla singola parola o frase alla *struttura dei link*, cioè al sistema delle relazioni tra questi ultimi, che contiene una grande quantità di informazioni sulle conoscenze di coloro che utilizzano il Web. L’estrazione di questa conoscenza implicita dal groviglio dei link tra le pagine Web, oltre a costituire uno dei risultati scientifici più significativi della ricerca informatica degli ultimi anni, come viene sottolineato da J. Kleinberg<sup>51</sup>, recupera un pezzo significativo di informazione nella fitta rete della nostra cultura e realizza una sorta di meta-memoria, che influenzerà a sua volta le scelte successive degli utilizzatori, contribuendo in qualche modo a farle convergere verso obiettivi e punti di vista comuni e a far quindi emergere, via via, uno sfondo di conoscenze condivise. E tutto questo, come si può facilmente riscontrare connettendosi al sito *www.news.google.com*, in virtù della disponibilità di un algoritmo che filtra le notizie di tutto il mondo utilizzando sempre l’informazione contenuta nella struttura dei link da un sito a un altro, vale a dire *l’organizzazione dell’informazione e della conoscenza nel suo complesso*. La notizia più

---

<sup>51</sup> J. Kleinberg, “Authoritative Sources in a Hyperlinked Environment”, *Proceedings of the 9th ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms*, 1998.,

“cliccata” mondialmente risale quindi automaticamente in prima posizione, e ciò non soltanto (e non tanto) in virtù del suo significato intrinseco, ma spintavi dal complesso dei “campi di forza” e dei legami reciproci dei link che partono da altre fonti (altre notizie, altre pagine, altri siti) verso di essa, e che sono valutate e assunte come una sorta di “valutazione” che queste altre fonti le assegnano. Siamo dunque di fronte non ad un meccanismo compositivo, *bottom-up*, ma, al contrario, a un percorso chiaramente *top-down*, dove è il tutto (l’insieme dei link e l’organizzazione complessiva dell’informazione) che conferisce significato e valore a ogni singola parte di cui si compone e la valuta.

Lo scopo dell’organizzazione della conoscenza che si può ottenere attraverso il Web Semantico è dunque quello di agevolare e di rendere più efficienti e proficui la condivisione della conoscenza e lo scambio di informazioni e contenuti da parte di agenti intelligenti. Questo scopo appare in sintonia con il progressivo emergere di *un’intelligenza connettiva*<sup>52</sup> *ibrida, naturale/artificiale*, all’interno della quale il flusso della produzione ininterrotta e spontanea di cultura da parte degli essere umani alimenta di continuo il sapere generato dagli automi, e quest’ultimo, a sua volta, con il filtraggio automatico dell’informazione e della conoscenza che produce, condiziona e influenza quella produzione.

Questo processo di crescente co-evoluzione di strategie culturali e cognitive e di sistemi di *knowledge management* sta già cambiando profondamente la trasmissione del sapere, e sempre più è destinato a farlo. Per convincersene basta dare anche una rapida occhiata al programma educativo “StarLogo” ([www.education.mit.edu/starlogo](http://www.education.mit.edu/starlogo)), sviluppato all’MIT Media Lab, e rendersi conto del contributo concreto che esso può dare per familiarizzare gli studenti con il pensiero distribuito e con i sistemi decentralizzati.

## 9) Le tecnologie e le matrici disciplinari.

Come si è visto dal punto precedente, si sta delineando uno scenario in cui si va sempre di più verso il superamento delle fratture fra discipline e che sia in grado di promuovere nuove modalità di aggregazione di contenuti. Si tratta, a questo proposito, di riconoscere che anche quelle che chiamiamo “discipline” costituiscono modalità, convenzionali e storicamente determinate, di organizzazione delle conoscenze, il cui unico vantaggio rispetto alle modalità alternative, che si stanno profilando con lo sviluppo della ricerca scientifica e delle tecnologie, soprattutto di quelle dell’informazione e della comunicazione, è costituito semplicemente dalla loro maggiore familiarità, che contribuisce a farle sembrare qualcosa di naturale e tale da non potere essere messo in discussione e revocato.

Che le cose non stiano affatto così lo si può constatare a partire da svariati punti di vista. Uno dei più efficaci, a mio parere almeno, è costituito dalla crisi, ormai irreversibile, di quello che Kenneth Keniston, direttore del “MIT India Program” e del “Program in Science, Technology and Society” al Massachusetts Institute of Technology, chiama “l’algoritmo degli ingegneri”, cioè quel metodo di soluzione dei problemi che si trova nel cuore stesso dell’ingegneria, e quindi di un certo modo di considerare la tecnologia. L’idea fondamentale, che sta alla base di questo paradigma, “è quella che *il mondo esterno possa essere definito come una serie di problemi, ognuno dei quali può essere risolto grazie all’applicazione di teoremi scientifici e di principi matematici*. Attorno a questo primo principio si raggruppano una serie di idee, che ne formano il corollario.

Il primo principio implica una divisione metafisica del mondo in due regni. Il primo costituisce il regno dei ‘problemi’ che possono essere ‘risolti’. Naturalmente noi sappiamo che nella vita umana non ogni difficoltà si può definire ‘problema’ in questi termini. Vi è quindi un secondo regno – definito in vari modi come ‘il resto della vita’, i ‘valori’ o la ‘società’ - che non può essere definito

---

<sup>52</sup> L’espressione, com’è noto, è di Derrick De Kerckhove, che ha sviluppato questa tematica soprattutto nelle opere *Connected intelligence*, del 1997, e *The architecture of intelligence*, pubblicato nel 2000.

secondo i parametri dei ‘problemi’ e che quindi non ha rilevanza per l’ingegnere in quanto tale. Per quanto riguarda i ‘problemi’ degni del lavoro dell’ingegnere, si tratta in generale di questioni di natura complessa, Ciò significa che devono essere suddivisi- o analizzati suddividendoli- in componenti e problemi parziali più semplici, ognuno dei quali può essere risolto separatamente, applicando principi scientifici e idee matematiche. Risolvendo correttamente tutti i problemi parziali e integrando quindi fra loro le soluzioni parziali, l’ingegnere arriva alla soluzione di problemi più vasti e complessi”<sup>53</sup>.

Questo algoritmo è entrato in crisi anche perché la tecnologia ha consentito di ampliare a dismisura il campo di osservazione e di intervento dell’analisi scientifica, e di conseguenza ha dilatato lo spettro dei problemi e dei sistemi dei quali ci si può occupare, venendone in qualche modo a capo, includendo in essi anche scenari su scala globale o quelli in cui operano agenti che non possono prendere decisioni indipendentemente uno dall’altro, e che tendono a massimizzare obiettivi con risorse limitate. Nel primo caso possiamo trovarci di fronte, ad esempio, all’esigenza di fare i conti con l’interazione fra oceani, terra ed atmosfera, al fine di predire in termini accurati variazioni climatiche dovute all’effetto serra; nel secondo caso è invece cruciale riuscire a prevedere la risposta di sistemi fortemente interdipendenti al variare delle condizioni di riferimento (come le situazioni di mercato). Ebbene nell’una e nell’altra situazione a fornire risposte non può più essere l’ingegnere solista, che viene infatti sostituito da un team coordinato e interattivo di specialisti, che lavorano sul progetto di un componente, o sulla soluzione di una parte, che si inseriscono in un sistema articolato e ben più complesso. “Come conseguenza di tutto ciò si è verificato un altro cambiamento: a mano a mano che i sistemi tecnologici diventano più complessi e i loro componenti più strettamente correlati, il problema della ricerca dell’equilibrio fra fattori incommensurabili, che era un tempo marginale per l’ingegneria, si sposta al centro. Nella progettazione di un aeroplano moderno, il progettista deve prendere in considerazione la sicurezza rispetto alla velocità, rispetto all’affidabilità, rispetto ai costi, rispetto alla capacità, con un occhio anche alla riproducibilità, all’accettazione da parte del mercato e ai piani dei concorrenti esteri. Certamente ognuno di questi fattori, di per sé, potrebbe essere trasformato in un ‘problema’ risolvibile con un algoritmo ingegneristico. Tuttavia nulla nell’algoritmo consente all’ingegnere di trovare un equilibrio tra fattori diversi irrinunciabili, e che non possono essere rapportati tra loro secondo un unico parametro. Perfino l’analisi costi-rischi-benefici, che costituisce un tentativo di estendere l’algoritmo ingegneristico a situazioni decisionali complesse, quantizzando variabili qualitative e finanziarie, finisce con il collassare quando si trova a dover massimizzare simultaneamente sia mele che arance”<sup>54</sup>.

Questo collasso, proprio perché segnala ed evidenzia la necessità, ormai imprescindibile, di far convergere su un unico, grande problema, oggetto di analisi e di intervento progettuale, più punti di vista, anche diversi e persino eterogenei tra loro, *provoca la crisi anche di un modello della ricerca e della formazione, basato sul presupposto che si possa lavorare per aggiunta o per complicazione, infittendo i percorsi che riguardano l’una e l’altra*. E’ lo stesso Keniston a segnalare, sia pure implicitamente, questa conseguenza, allorché segnala il fatto che “tutti quei ‘vincoli’ che l’ingegnere poteva un tempo tranquillamente trascurare, sono ora entrati a far parte della sua attività. I problemi ambientali sono esempi classici di ciò che gli economisti definiscono ‘fattori esterni’, un elemento che gli ingegneri del passato raramente dovevano prendere in considerazione (...) Oggi, ciò che veniva un tempo considerato come fattore esterno è diventato interno, e ciò che prima era usato come ‘vincolo’ è diventato parte integrante del design ingegneristico. Tuttavia, precisamente a causa del fatto che, per definizione, questi vincoli non possono essere ridotti a problemi da risolvere con la semplice applicazione della scienza, non è possibile affrontarli con l’algoritmo dell’ingegneria”<sup>55</sup>.

---

<sup>53</sup> K. Keniston, *La crisi dell’algoritmo degli ingegneri*, in *Nehs/ Nessi*, a cura di G. Gemelli e F. Squazzoni, Baskerville, Bologna, 2003, p. 301.

<sup>54</sup> *Ibidem*, p. 306.

<sup>55</sup> *Ibidem*, pp. 306-307.

Essi richiedono dunque una diversa mentalità, un approccio alternativo, come risulta chiaramente da una ricerca, segnalata dallo stesso Keniston, condotta da un suo collega, Benson Snyder, su un gruppo di ingegneri del MIT vent'anni dopo la laurea. Questa ricerca ha consentito di mettere in luce "che molti fra loro, che, come neolaureati, agivano solo entro i limiti dell'algoritmo ingegneristico, avevano successivamente scoperto di aver bisogno di ciò che essi definivano 'un altro sistema di pensiero' per lavorare in modo efficace nel mondo reale. La formazione ingegneristica del MIT non li aveva preparati intellettualmente alla esigenze della ricerca in team, alla necessità di trovare un equilibrio fra vari compromessi, alle esigenze globali, al dover ricondurre la situazione esterna all'interno dei problemi, all'ambiguità dei problemi stessi e delle loro soluzioni, alle politiche e alla politica nella vita aziendale, nella medicina o nel governo. Per poter far fronte in modo efficace e intelligente a una tale confusa complessità, essi avevano bisogno di un diverso quadro di riferimento concettuale. Molti fra questi erano in effetti tornati agli studi superiori per acquisire tale quadro in un contesto rigoroso"<sup>56</sup>.

*Per acquisire questo nuovo quadro di riferimento non si può procedere "per sommatoria" o "per aggiunta", come si diceva prima", accatastando l'uno sull'altro, in modo casuale e senza un disegno preciso e un progetto coerente, "pezzi" di formazione diversi. Occorre invece procedere con una politica sottile di intersezione, di incastro, organizzando e mettendo in pratica processi formativi basati sul confronto tra prospettive diverse e sperimentando, anche nell'ambito di questi processi, strategie di interazione complesse, analoghe a quelle che sono rese possibili proprio dalla diffusione crescente e generalizzata delle tecnologie simulate, anche nell'ambito delle discipline umanistiche.*

Insomma, oggi è proprio lo sviluppo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione a mettere in crisi i paradigmi, basati su precedenti modalità di concepire la tecnica e i suoi rapporti con la scienza e con la cultura in generale, e a far emergere l'esigenza di moltiplicare non solo gli spazi di libertà, ma anche l'interazione tra soggetti individuali e collettivi, portatori di istanze, prospettive, esigenze e valori diversi. Non a caso la caratteristica fondamentale di quella che oggi viene usualmente chiamata la "società della conoscenza" è quella di mettere quanto più possibile e nel modo più rapido ed efficiente in comunicazione persone o gruppi di persone e di considerare il know-how e le competenze tecniche come risultati che emergono e vengono sviluppati nell'ambito di un processo di interazione e di condivisione all'interno di sottogruppi e di reti di cooperazione intersoggettiva. Questa impostazione sta influenzando lo stesso modello di innovazione, che non viene più visto come processo lineare che procede attraverso passi ben definiti, bensì alla luce di un modello "chain-link", secondo il quale le idee innovative possono provenire da diverse sorgenti e si affacciano con tanto maggiore facilità e ricchezza quanto più queste sorgenti (ricerca scientifica, ovviamente, ma anche nuove tecniche di produzione, nuove esigenze di mercato ecc.) vengono poste in comunicazione reciproca. La stessa cosa si può dire per quanto riguarda la comunicazione. Una semplice mailing list, ad esempio, è un gruppo di utenti -una comunità virtuale- che si scambiano messaggi via e-mail condividendo un determinato interesse. In essa *non c'è una netta distinzione fra chi eroga informazione e chi la riceve*. E' come se ogni componente della lista fosse un piccolo centro a cui arrivano o da cui partono messaggi, informazioni, documenti. Ogni tematica può essere interpretata come un 'pigeonhole' in cui ciascuno riceverà i contributi degli altri,, moderatori e iscritti, e da cui potrà liberamente inviare i suoi.

In questo modo la tecnologia (il computer e i suoi programmi, da una parte, e la rete dall'altra) viene ad assumere un nuovo ruolo: non più, o non soltanto, mediatore dei processi di conoscenza, interfaccia tra il soggetto e l'oggetto di quest'ultima, modello cui quest'oggetto si deve conformare per essere compreso e assimilato, ma fattore di attivazione e di moltiplicazione di un sistema di relazioni e di scambio di informazioni e comunicazioni sempre più esteso, ricco e articolato tra soggetti diversi. Non a caso gli oggetti, che sono il risultato del suo sviluppo, appaiono sempre più irriducibili a definizioni e pratiche semanticamente concluse.

---

<sup>56</sup> *Ibidem*, p. 315

## 10) Le tecnologie e i processi di apprendimento. Personalizzazione e tracciabilità.

Il quadro dei processi di insegnamento/apprendimento, prefigurato dalla legge 53/2003, invita, com'è noto, a orientare e concentrare l'attenzione verso i piani di studio personalizzati, nei quali la *persona* viene messa al centro del processo formativo. Questo invito pone una sfida, che può venire convenientemente espressa parlando dell'esigenza di passare da una scuola per tutti a *una scuola per ognuno*, che si modelli sulle diversità e le rispetti.

Questa sfida può essere considerata del tutto in linea con i risultati delle ricerche dell'ultimo decennio sullo sviluppo e sul funzionamento del cervello, le quali sono giunte, tra l'altro, a una conclusione di enorme interesse, e cioè che il cervello deve essere stimolato, come dimostra il fatto che la sua massa, alla nascita, è solo un quarto di quella che esso raggiungerà da adulto, e che l'esercizio della funzione nervosa è indispensabile in questo processo di sviluppo. Le connessioni nervose sono elaborate a partire da uno schema circuitale immaturo, che assomiglia solo grossolanamente a quello dell'adulto: l'ingrossamento del cervello è il risultato dell'aumento della dimensione dei neuroni e della crescita dell'estensione delle loro connessioni. La struttura della rete di neuroni, in cui finisce col risiedere il problema del significato delle informazioni provenienti dal mondo esterno, non è dunque un qualcosa di acquisito e di completamente disponibile già alla nascita, ma è il risultato delle stimolazioni a svilupparsi attraverso il tatto, la parola, le immagini. Questa soluzione, che conferisce all'esperienza la possibilità di modificare e modulare in maniera fine il sistema nervoso che sta maturando, presenta un duplice vantaggio: quello di fornire a questo sistema un certo grado di adattabilità, e quello di essere economica dal punto di vista genetico. L'alternativa ad essa sarebbe, infatti, l'esatta specificazione di ogni connessione nervosa, utilizzando marcatori molecolari, il che richiederebbe un numero enorme di geni, la quantità impressionante di connessioni che si devono sviluppare nel cervello.

Ciò che ne deriva è una conclusione, non a caso sottolineata con particolare enfasi proprio dagli studiosi dei processi cerebrali, e cioè l'*unicità* del cervello. Come infatti rileva Edelman "benchè la connettività dei sistemi di neuroni nel sistema nervoso centrale sia più o meno simile in ogni individuo, essa non è identica. Di fatto, sia la forma dei singoli neuroni di una stessa classe, sia i loro schemi di connessione rivelano una notevole variabilità. Ciò non sorprende, data la natura stocastica (statisticamente variabile) delle forze che governano lo sviluppo, e cioè dei processi cellulari quali la divisione, il movimento e la morte delle cellule: in alcune regioni del sistema nervoso in sviluppo, fino al 70 per cento dei neuroni muore prima che la struttura di quella regione sia completata! In generale, pertanto, non possono esistere connessioni determinate in modo unico. Se si contassero le ramificazioni di un neurone e i neuroni con i quali esso è in contatto, in nessuna coppia di individui di una specie i due numeri sarebbero esattamente gli stessi, neanche in due gemelli identici"<sup>57</sup>.

Le tecnologie dell'informazione e della comunicazione possono fornire un aiuto decisivo a questa esigenza di personalizzare i processi di insegnamento. Attraverso l'uso della rete, infatti, esse consentono di assumere e di realizzare, in linea con le indicazioni del Memorandum della Commissione europea sull'Istruzione e la formazione continua, presieduta da Oliver Brunet, una prospettiva dell'educazione senza confini spaziali, rispondente all'esigenza di un sistema formativo integrato, inteso come patto-alleanza pedagogica tra le agenzie intenzionalmente formative: quella formale (la scuola) e quelle non-formali (la famiglia, gli enti locali, l'associazionismo, il privato sociale, le chiese, il mondo del lavoro). Esse permettono altresì di realizzare la metodologia della aule didattiche integrate (biblioteche, museoteche, mediateche, laboratori artistici, spazi ludici e sportivi) allestite e gestite da istituzioni pubbliche e non, raccomandata dallo stesso rapporto.

La rete diventa quindi il supporto di una riorganizzazione dell'offerta formativa diretta a rendere quest'ultima più ricca e flessibile, articolata fra locale e globale, in modo da poter essere erogata nelle

---

<sup>57</sup> G. M. Edelman, *Sulla materia della mente*, Adelphi, Milano, 1993, pp. 49-50.

stesse località di residenza degli studenti e da riuscire, nel contempo, a superare i problemi di un localismo dispendioso e povero di qualità funzionali al successo formativo di ogni singola persona.

Queste tecnologie rendono inoltre concretamente possibile la realizzazione e la sperimentazione di materiale didattico innovativo, diretto a favorire l'integrazione della tradizionale "lezione frontale" con modalità sperimentali di insegnamento, tali da stimolare al massimo la partecipazione attiva e l'intervento degli insegnanti e da coinvolgere l'intera classe come comunità organizzata. L'obiettivo è quello di riuscire a sostituire gradualmente il ciclo classico autore, editore, insegnante-mediatore e studente-lettore, dando luogo a nuove e proficue forme di materiale didattico, costituite da semilavorati, tracce di lavoro, frames di riferimento, progettate e realizzate da team di esperti, da completarsi e perfezionarsi a cura degli insegnanti nel lavoro quotidiano con le loro classi. In questo modo il docente e gli studenti cessano di essere semplici intermediari o fruitori passivi di conoscenze elaborate altrove per diventare, di fatto, coautori e partecipanti attivi alla costruzione di un materiale didattico di nuova concezione, frutto di cooperazione e di scambio di informazioni e risultato del lavoro di team, anche virtuali, e di gruppi professionali informali.

Dal complesso di queste opportunità, riguardanti l'elaborazione e la sperimentazione nelle aule scolastiche di materiali didattici innovativi, può scaturire l'idea del manuale come testo nel senso letterale della parola latina *textus* come uso figurato del participio passato di *texere*: metafora che vede il complesso linguistico del discorso come un tessuto, e che verrà più volte rinnovata non appena codificato il termine "testo". Così si ha in italiano *testura*, in francese e in inglese *texture*, dal latino *plautino* *textura*, che indica la connessione tra le diverse parti di un'opera: quella che si può realizzare, appunto, grazie alla tecnologia dell'informazione e della comunicazione attraverso il contributo di autori diversi e la collaborazione concreta tra esperti, docenti e studenti.

Un altro aspetto che merita di essere sottolineato a questo proposito è che materiali didattici di questa natura, inseriti in opportuni ambienti tecnologici, consentono di *tracciare* e rilevare i percorsi che ogni singolo studente segue all'interno di essi, cioè, in pratica, mettono l'insegnante che lo desidera in condizione di ricostruire facilmente gli specifici processi di apprendimento di ciascuno dei suoi allievi. E' una sorta di attualizzazione della fiaba di Pollicino nella quale, come si ricorderà, il protagonista per ritrovare la strada che lo poteva ricondurre a casa tracciava i sentieri in cui si incamminava con molliche di pane sparse strategicamente, soprattutto nei punti di biforcazione. Solo che le tracce lasciate da chi segue un proprio singolo itinerario di formazione e apprendimento, a differenza delle molliche di pane, sono durature e incancellabili e non rischiano di essere fagocitate, e quindi fatte sparire, dall'uccellino goloso di turno!

## 11) Tecnologie e selezione delle conoscenze.

Lo sviluppo delle società complesse ci pone di fronte ad alcuni nodi cruciali. Tra essi acquista un peso crescente il cosiddetto *surriscaldamento informativo*, provocato dal moltiplicarsi dei centri d'informazione e dal loro sempre maggiore potere di condizionamento nei confronti dei soggetti, individuali e collettivi, dal preoccupante indebolimento di ogni sorta di sistema immunitario rispetto all'informazione, denunciato con forza ed efficacia dall'appena scomparso N. Postman il quale in *Technopoly* proponeva un'inquietante metafora biologica: l'idea che oggi siamo un po' tutti vittime di una sorta di AIDS (*Anti-Information Deficiency Syndrome*) culturale<sup>58</sup>. La sempre più incondizionata *libertà di accesso* all'informazione presenta infatti, come inevitabile rovescio della medaglia, la diluizione e la perdita del *senso* della comunicazione. Quest'ultima risulta privilegiata rispetto all'espressione, l'impressionante incremento quantitativo della massa dei messaggi e dei dati scambiati rende sempre più arduo valutarne la qualità. Spesso il curioso sostituisce l'importante e, di fronte all'ampliarsi delle possibilità, alimentato dalla velocità degli elaboratori e dall'enorme capacità delle banche dati e degli archivi, nella scelta finisce con l'incidere sempre di più il caso. Il

---

<sup>58</sup> N. Postman, *Technopoly*, Bollati Boringhieri, Torino, 1993

surriscaldamento informativo, allo stesso tempo causa ed effetto di una trasparenza comunicativa totale, fa perdere organicità e sistematicità alla cultura e all'informazione, le trasforma in sistemi pletorici e frammentari, che è sempre più difficile organizzare intorno a concetti e idee di fondo e articolare in livelli.

In questa situazione diventano essenziali la capacità del soggetto “intelligente”, individuale o collettivo che sia, di esplorare attivamente il suo ambiente di riferimento e, più in generale, la realtà complessiva nella quale vive non per reazione a stimolazioni prodotte da essi, bensì *in funzione di una propria progettualità*. Nel *Data Mining*, come si è visto, ciò che chiamiamo “dato” non è più una configurazione sensoriale, che sussiste in una sua verità oggettiva e autonoma rispetto a questa attività di esplorazione: esso è invece una sorta di “attivatore condizionante”, come lo chiama ad esempio Bourdieu<sup>59</sup>, che “può produrre la reazione oggettivamente inscritta nella sua ‘formula’ solo a condizione che esso possa conferire alla situazione la sua capacità attivante, costituendola secondo i suoi principi, facendola cioè esistere come domanda pertinente in rapporto a una maniera particolare di interrogare la realtà”<sup>60</sup>. Ciò significa, come rileva a sua volta Berthoz, “che il cervello non si accontenta di subire l’insieme degli avvenimenti sensoriali del mondo circostante, ma che al contrario esso interroga il mondo in funzione dei suoi presupposti. Su questo principio si fonda una vera fisiologia dell’azione”<sup>61</sup>.

Questo principio mette dunque in evidenza che, pur non essendo in alcun modo possibile, se vogliamo isolare e privilegiare, all’interno di una qualunque base di dati sufficientemente grande, le informazioni rilevanti, prescindere dal riferimento all’attuale contesto di riferimento, il modo in cui classifichiamo quest’ultimo e lo interpretiamo dipende tuttavia dalla *rilevanza che attribuiamo alle informazioni che lo riguardano e da quelle che selezioniamo per definirlo*. Ciò pare indicare che le informazioni che ogni sistema considera rilevante ai fini della propria azione e delle decisioni da assumere in relazione ad essa contribuiscono in modo determinante a definire il contesto e a precisarne la natura e i confini. Il contesto non è dunque un “dato” che ci si possa semplicemente limitare a recepire, ma è anche il risultato della progettualità e degli interventi dei soggetti, individuali e collettivi, che operano nell’ambito di esso.

Questo riferimento privilegiato al meccanismo della *selezione critica* dell’informazione, che sta diventando sempre più un tratto non necessariamente esplicito (come nel caso della critica delle teorie), ma spesso implicito nelle scelte operative dell’uomo, anche in quelle quotidiane, esprime l’esigenza, sempre più sentita e diffusa, di acquisire la capacità (e la relativa competenza) di filtrare *l’informazione (verbale e fattuale)* ai fini delle scelte *teoretiche, tecnologiche ed operative* da compiere e valorizzando, così, il tratto di responsabilità connesso all’essere e all’operare dell’uomo. Solo acquisendo (e facendo acquisire, attraverso i processi di insegnamento/apprendimento) questa capacità si può sperare di pervenire a superare quegli aspetti negativi, legati all’uso di Internet, rilevati e sottolineati da diversi insegnanti. In particolare la “fatica di orientarsi e di selezionare idee tra una così vasta quantità di informazioni reperibili, che possono anche generare una certa confusione e incertezza. Difficoltà nell’uso delle TIC e disorientamento di fronte ad Internet si legano strettamente al ruolo che assume l’insegnante e più in generale alla funzione delle TIC rispetto alle discipline scolastiche. L’insegnante diventa un mediatore, un orientatore, che dovrebbe condurre e permettere una migliore ed efficace fruizione delle TIC agli allievi, fornendo indicazioni ed un supporto interpretativo e critico costante”.

## 12) Tecnologie e tempi di apprendimento.

Nella vita e nell’esperienza di tutti noi il tempo si presenta con volti diversi. C’è *Xpovog*, che divora uno dopo l’altro i suoi figli, gli istanti, ed è quindi strettamente associato con l’idea di successione, di

---

<sup>59</sup> P. Bourdieu, *Le Sens pratique*, Editions de Minuit, Paris, 1980, p. 119.

<sup>60</sup> *Ivi*.

<sup>61</sup> A. Berthoz, *Il senso del movimento*, McGraw-Hill, Milano, 1998, p. 177 (Il corsivo è mio).

divenire, di svolgimento, sviluppo e processo. Ma c'è anche *Αἰών*, cioè l'idea di durata, dell'intero spazio di vita di una cosa o di un evento, cioè dei limiti della sua esistenza nel tempo, che, se la cosa di cui si tratta è il mondo, che abbraccia la totalità del tempo, coincide con l'*eternità*, nel senso di un indefinito *permanere* dell'esistenza nel tempo. E c'è, ancora, *Καίρος*, vale a dire la giusta misura del tempo, il tempo adatto e conveniente, che è anche quello propizio, e dunque l'opportunità, l'occasione, l'"attimo fuggente", potremmo tradurre con un po' di libertà, che occorre saper cogliere al volo.

Tutti questi diversi volti del tempo sono importanti per i processi di apprendimento, che rinviano, esplicitamente, all'idea di sviluppo, di maturazione, di crescita *nel tempo* e *con il tempo*, appunto, e che quindi non possono fare a meno di misurarsi e di fare i conti con questa dimensione. Basta pensare a un aspetto, opportunamente messo in rilievo da Edoardo Boncinelli in un suo recente libro<sup>62</sup>, in virtù del quale possiamo pensare alla coscienza come a una serializzazione forzata di molti eventi mentali, per loro natura paralleli. In Tale processo una collezione più o meno estesa di neurostati si trasforma in uno psicostato. Tali processi potrebbero già essere compresi come risultato di un fenomeno di sincronizzazione dell'attività nervosa dei vati neuroni presenti in un certo numero di aree cerebrali diverse. Secondo questa ipotesi l'affiorare alla coscienza di una serie di eventi mentali corrisponderebbe al passaggio di un certo numero di gruppi di neuroni da uno stato di oscillazione disordinato e asincrono a uno più ordinato e sincro.. Una volta che un complesso di processi paralleli è confluito in uno stato di coscienza non può più venire ricostruito nei dettagli: non si può cioè risalire da uno psicostato ai neurostati che lo hanno determinato. Strettamente connessa con questo processo è la sensazione del trascorrere del tempo interiore.

Da questo punto di vista si può assimilare ogni atto di coscienza a una specie di clessidra. Un complesso di eventi nervosi paralleli viene costretto per un breve istante a serializzarsi, per dar luogo a una presa di coscienza e all'eventuale progettazione di un'azione, ma subito dopo riguadagna il suo andamento parallelo necessario per il compimento dell'azione stessa, che richiede l'attivazione concertata di un certo numero di muscoli, che dev'essere a sua volta controllata in tempo reale attraverso un continuo flusso di percezioni che servono a monitorarne l'esecuzione. Il momento della coscienza corrisponderebbe quindi alla strozzatura della clessidra. Prima tutto è parallelo. Dopo, tutto ritorna parallelo. La contemplazione cosciente corrisponde al breve istante della serialità.

Quanto dura questo istante? Secondo i casi, ha una durata compresa tra i 250-300 millisecondi e una ventina di secondi, con una media di 2-5 secondi. Un gran numero di esperimenti indicano che 250-300 millisecondi sono necessari perché un qualsiasi stimoli, interno o esterno, giunga alla coscienza e possa venire "interpretato". Un episodio di coscienza non può quindi durare di meno. Ma non può nemmeno durare più di quanto possa essere sopportato dalla nostra memoria di lavoro, la cui estensione varia un po' da persona a persona, ma non supera appunto la ventina di secondi. Questo è il tempo massimo durante il quale possono persistere nella nostra mente sensazioni, pensieri e ricordi che vi si sono affacciati.

Si può quindi parlare di presente dinamico come collezione di episodi di coscienza, ciascuno dei quali rappresenta un atomo di tempo interno, una breve finestra temporale dai contorni sfumati. Si tratta di un processo dinamico che forgia sintatticamente e semanticamente la nostra percezione del mondo circostante e delle nostre azioni.

Quella che noi chiamiamo coscienza, o vita interiore, è quindi una collezione di atomi di presente. Ogni atomo di presente inizia, si mantiene per qualche istante e decade, per lasciare spazio mentale a un altro atomo di presente. Noi non abbiamo assolutamente consapevolezza di questa estrema frammentazione della nostra coscienza. Essa ci appare come un continuo, anzi come un continuo presente. Ciò è dovuto "al supremo degli inganni orditi alle nostre spalle dalla corteccia cerebrale, la quale ci fornisce una visione sempre 'ragionevole', unitaria e continua, dei contenuti della nostra vita mentale interiore"<sup>63</sup>. In realtà, però, quest'ultima è il risultato di una costruzione, di uno sforzo di

---

<sup>62</sup> E. Boncinelli, *Io sono, tu sei. L'identità e la differenza negli uomini e in natura*, Mondadori, 2002. pp. 163-167.

<sup>63</sup> *Ibidem*, p. 168.

tenere insieme, in un insieme il più possibile coeso e armonico, che proprio per questo assume i tratti di una continuità, un coacervo spezzettato di istanti differenti.

Vista da questa prospettiva la coscienza è il frutto della *συνωδία*, dell'accordo, della consonanza, del concerto fra componenti a se stanti, cioè di un continuo lavoro di armonizzazione di questi ultimi e di disposizione all'interno di un mosaico che appaia il più possibile unitario e coeso. E l'attività di un buon insegnante consiste, in buona parte, proprio nella capacità di accompagnare, sostenere, potenziare questo sforzo, dotando l'allievo degli strumenti più idonei a portarlo a compimento con successo.

Ecco perché questa attività ha a che fare, inevitabilmente e intrinsecamente, con la questione del tempo; ed ecco perché può essere fruttuosamente accostata alla musica, che è un'arte *cronologica*, così come la pittura è un'arte *spaziale*. Come ha scritto un grandissimo compositore, Igor Strawinsky, la musica "suppone prima di tutto una certa organizzazione del tempo, una 'crononomia', se ci si consente questo neologismo"<sup>64</sup>.

La *crononomia*, cioè l'efficace organizzazione e gestione del tempo, è anche, per i motivi addotti, il segreto del buon insegnamento. E lo è soprattutto in un'epoca come la nostra, nella quale l'enorme scambio di dati e la moltiplicazione dei supporti attivi e passivi (memorie, reti, calcolatori, stazioni di lavoro, banche di dati) resi possibili dal progresso delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione offrono uno spettro sempre più ampio di nuove possibilità comunicative, culturali e aggregative, con la formazione di piccole e grandi comunità collegate in rete, che si aggregano e si dissolvono all'insegna di un comune interesse più o meno durevole.

In questo quadro generale, in cui la velocità di accesso all'informazione e di consumo il più possibile rapido di essa sembra essere diventata un imperativo, il tempo rischia di essere sentito sempre più come un ostacolo da superare, un nemico da abbattere, un fattore da azzerare. Ciò che si perde inevitabilmente in questo modo è la percezione del valore insostituibile della *sedimentazione, del tempo di maturazione*, necessario per assimilare i problemi e "metabolizzarli", per far sì che la pagina che leggi, il brano musicale che ascolti, il quadro che guardi divengano cose vive dentro di te, capaci di richiamare e mobilitare energie e pulsioni interiori, di stimolare la fantasia e la creatività, di produrre nuova conoscenza.

Se ha ragione Bachtin, quando dice che "un'opera affonda le sue radici nel lontano passato" ed è preparata da secoli, mentre nell'epoca della sua creazione "sono colti i frutti maturi di un lungo e complesso processo di maturazione", e che essa "spesso aumenta addirittura il suo significato" col passare del tempo, "cioè entra nel tempo grande", per cui "se cerchiamo di capirla e di spiegarla soltanto partendo dalle condizioni della sua epoca, soltanto dalle condizioni del suo tempo immediato, non penetreremo mai nelle profondità dei suoi significati"<sup>65</sup>, il tempo della scuola, quando si misura con i capolavori di cui cerca di trasmettere il senso e il valore, non può che essere *Αίων*, cioè la durata, la permanenza, e non già l'incessante divenire e avvicinarsi di *Χρονος*.

Questo comporta, da parte dell'insegnante, l'esigenza di comprendere che il tempo dei processi di insegnamento/apprendimento è un processo da gestire anche in modo creativo, e non soltanto una regolarità, implacabilmente scandita da un orologio. E che al tempo della ricerca veloce e della fruizione immediate dei dati e delle informazioni mediante i motori di ricerca bisogna saper accoppiare, valorizzandolo adeguatamente, il tempo della riflessione approfondita e della meditazione lenta e ripetuta, il tempo come risorsa che permette di gustare in modo adeguato, assaporandolo fino in fondo, il significato del testo che si legge, del brano che si ascolta, del quadro che si guarda, insomma dei capolavori e delle opere d'arte di tutti i campi nei quali si articola la cultura umana, e che costituiscono l'indispensabile e insostituibile nutrimento della persona umana.

## BIBLIOGRAFIA

---

<sup>64</sup> I. Strawinsky, *Poetica della musica*, Edizione Curci, Milano 2000, p. 26.

<sup>65</sup> M. Bachtin, *L'auote e l'eroe. Teoria letteraria e scienze umane*, a cura di C. Strada Janovic, Einaudi, Torino, 1988, p. 344.

- P. Ceri, *Movimenti globali. La protesta nel xxi secolo*, Laterza, Roma-Bari, 2002.
- V. Frosini *I diritti umani nel mondo e nel cosmo*, in C. Cardia (a cura di), *Anno duemila, primordi della storia mondiale*, Giuffrè, Milano, 1999.
- F. Praussello, *Sui rapporti fra globalizzazione e integrazione economica regionale*, I TEMI, n. 21, settembre 2000, anno VI.
- N. Postman, *Technopoly*, Bollati Boringhieri, Torino, 1993.
- J.M. Lotman, *Testo e contesto. Semiotica dell'arte e della cultura*, a cura di S. Salvestroni, Laterza, Roma-Bari, 1980.
- Ju. M. Lotman, *Testo e contesto*, a cura di S. Salvestroni, Laterza, Bari, 1980.
- G.W. Leibniz, *Sulla scienza universale o calcolo filosofico, sulla Caratteristica*, in *Scritti di logica*, a cura di F. Barone, Zanichelli, Bologna, 1968.
- T. Winograd, *What Does It Mean to Understand Language*, 'Cognitive Science', n. 4, 1980.
- J. Haugeland, "Introduzione" a J. Haugeland (a cura di) *Progettare la mente*, Il Mulino, Bologna, 1989.
- T. Winograd, F. Flores, *Calcolatori e conoscenza. Un nuovo approccio alla progettazione delle tecnologie dell'informazione*, Mondadori EST, Milano, 1987.
- D. De Kerckhove, *Connected intelligence: the arrival of the Web society*, edited by Wade Rowland, Kogan Page, London, 1998 (tr. it. *L'intelligenza connettiva*, Aurelio De Laurentiis Multimedia, Roma 1999)
- M. Castells, *La nascita della società in rete*, Egea, Milano, 2002.
- D. De Kerckhove, *The architecture of intelligence*, Birkhäuser, Basel-Boston, 2001.
- R. Fagin et alii, *Reasoning about Knowledge*, MIT, 1996.
- K. Keniston, *La crisi dell'algoritmo degli ingegneri*, in *Nehs/ Nessi*, a cura di G. Gemelli e F. Squazzoni, Baskerville, Bologna, 2003.
- D. Della Porta, *I new global. Chi sono e cosa vogliono i critici della globalizzazione*, Il Mulino, Bologna, 2003.
- R.M. Pirsig, *Lo Zen e l'arte della manutenzione della motocicletta*, Adelphi, Milano, 1990..
- E. Rullani, *Lavoro e impresa: dalla quantità alla qualità*, 'Il Mulino', anno LII, numero 406, 2/2003.
- F.Varela, *Son le tue orme la via*, in W.I. Thompson (a cura di), *Ecologia e autonomia*, Feltrinelli, Milano, 1988
- H. Maturana, *Autopoiesis : Reproduction, Heredity and Evolution*, in M. Zeleny (editor), *Autopiesis, Dissipative Structures and Spontaneous Social Order*, Frederick A. Praeger Publisher, Boulder (Colorado), 1980.
- F. Varela, E. Thompson, E. Rosch, *La via di mezzo della conoscenza*, Feltrinelli, Milano, 1992.
- H. Maturana, *Tutto ciò che è detto è detto da un osservatore*, in W.J. Thompson (a cura di), *Ecologia e autonomia. La nuova biologia: implicazioni epistemiche e politiche*, Feltrinelli, Milano, 1988.
- F. Varela, *Un know-how per l'etica*, Laterza, Roma-Bari, 1992.
- R. Dahrendorf, *Società e sociologia in America*, Laterza, Bari, 1967 (ed. or. 1963).
- A. Touraine, *Libertà, uguaglianza, diversità. Si può vivere insieme?*, Il Saggiatore, Milano, 1966.
- Kant, *Critica della ragion pura*, tr. it., Laterza, Bari, 1965.
- M. Novak, *Architetture liquide nel cyberspazio*, in M. Benedikt, a cura di, *Cyberspace*, tr. it., Muzzio, Padova, 1993.
- B. Jolival, *La realtà virtuale*, Armando, Roma, 1999.
- M. Bricken, *Mondi virtuali: nessuna interfaccia da progettare*, in M. Benedikt (a cura di), *Cyberspace*, Muzzio, Padova, 1993..
- M. Novak, *Architetture liquide nel cyberspazio*, in M. Benedikt, a cura di, *Cyberspace*, Muzzio, Padova, 1993.

- N.I. Durlach e A.S. Navor (a cura di), *Virtual reality, Scientific and technological challenges*, National Academy Press, Washington, D.C., 1995.
- Nuovi strumenti per il pensiero: le tecnologie per l'estensione della mente e le comunità virtuali , in R.L. Loveless, *The computer revolution and the arts*, University of South Florida Press, Tampa, 1989.
- H. Rheingold, *Comunità virtuali. Parlare, incontrarsi e vivere nel cyberspazio*, Sperling & Kupfer Editori, Milano, 1994.
- H. Rheingold, *Smart mobs. Tecnologie senza fili, la rivoluzione sociale prossima ventura*, Raffaello Cortina Editore, 2003.
- H. Rheingold, *La realtà virtuale. I mondi artificiali generati dai computer e il loro potere di trasformare la società*, Baskerville, Bologna, 1993.
- G. Gargani, *L'organizzazione condivisa. Comunicazione, invenzione, etica*, Guerini e Associati, Milano, 1994.
- J.L. Borges, *Finzioni*, Milano.
- L. Althusser, E. Balibar, *Leggere il Capitale*, Feltrinelli, Milano, 1968.
- M. Ceruti, *Evoluzione senza fondamenti*, Laterza, Roma-Bari, 1995.
- E. Boncinelli, *Io sono, tu sei. L'identità e la differenza negli uomini e in natura*, Mondadori, 2002.
- Strawinsky, *Poetica della musica*, Edizione Curci, Milano 2000.

## Introduzione alle Comunità Online

Guido Venturini, november 2001

### Le comunità online non sono "virtuali"

Non sono "finzione" né "rappresentazione". Sono altrettanto reali di qualsiasi altra cosa che consideriamo realtà. Sono fatte di persone, in carne e ossa, con tutte le qualità e i difetti, i valori e le debolezze, l'utilità e la difficoltà di ogni comunità umana. Questo è evidente a chi ha pratica della rete. Ma se smettessimo di chiamarle "virtuali" forse anche il resto del mondo capirebbe un po' meglio di cosa si tratta.

da un messaggio nella mailing list mktg, giugno 2000

### L'Identità in Rete

La concezione dello spazio e del tempo è stata profondamente modificata nel corso dell'ultimo secolo. Le innovazioni tecnologiche nella comunicazione a distanza hanno fatto in modo che la percezione si dilatasse consentendo di vedere, ascoltare cose lontane e passate, rendendo possibile la presenza simultanea, in momenti e luoghi differenti. Anche nell'ambito delle scienze naturali lo studio dello spazio e del tempo è messo in una luce differente: la fisica newtoniana alla base di tutto il pensiero filosofico dell'800 è stata ribaltata dalle intuizioni di Einstein con la teoria della relatività e da Heisenberg con il principio di indeterminazione. La materia e lo spazio secondo queste teorie non sono delle entità fisse e stabili, bensì delle configurazioni di energia. Lo spazio, entro i limiti delle nostre capacità sensoriali, può essere percepito e configurato; proprio in questo spazio da costruire più che da percepire si inseriscono le nuove tecnologie comunicative: il ciber spazio è uno di questi spazi mediatici costruiti dall'uomo.

Che cos'è il ciber spazio? È l'interconnessione fra tutti i computer del mondo. Sul piano fisico, questa interconnessione passa principalmente per la rete telefonica. Ora, l'interconnessione fisica fra le macchine implica, virtualmente, la messa in comune delle informazioni immagazzinate nelle loro memorie e il contatto fra tutti gli individui e i gruppi che si trovano davanti ai loro schermi. Per questo motivo il ciber spazio, lungi dall'essere soltanto una prodezza tecnica, è uno spazio di comunicazione dotato di caratteristiche radicalmente nuove. Internet in senso proprio si fonda su una norma di comunicazione che consente la collaborazione fra macchine e reti disparate. Percorrendo e trasformando progressivamente i canali telefonici, questa rete di reti non appartiene a nessuno, non ha un bilancio centrale né un direttore in carica. La sua organizzazione poggia sulla collaborazione fra tutti coloro che contribuiscono al suo uso e al suo mantenimento. Se è vero che la norma tecnica oggi in uso per Internet deriva da quella inventata negli anni Sessanta per le esigenze della ricerca militare americana, è bene sottolineare che la rete scaturisce dalla volontà operativa di centinaia di migliaia di utilizzatori, di ingegneri, di ricercatori, di docenti universitari, di studenti, di giovani del mondo intero, desiderosi di sperimentare nuove forme di comunicazione e che spesso hanno messo il proprio lavoro a disposizione gratuitamente per perfezionare la rete stessa. Per cui un vantaggio delle comunità virtuali rispetto a quelle reali, consiste nel poter essere fruite da punti molto lontani anche spazialmente.

Del "tempo virtuale" dell'era di Internet se ne occupa anche l'antropologo Michel Laguerre. Potrebbe sembrare strano, dice Laguerre, che si possa parlare di tempo "virtuale"; poiché il tempo è già di per sé qualcosa di astratto. Come fa, dunque, a diventare "virtuale"? Il problema è legato al fatto che con la globalizzazione del mercato e con una società che sempre più diventa società di servizi, il ciclo tradizionale del tempo cui eravamo abituati viene radicalmente mutato, poiché aumenteranno sempre di più le attività e i servizi che si svilupperanno in un ciclo continuo di 24 ore. Il tempo di Internet si può misurare solo con l'orologio di Internet. Alla settimana "solare" ecco dunque affiancarsi e sovrapporsi la settimana "cyber" perché potremo fare tutto a qualsiasi ora e perché sarà scandita da ritmi estremamente elevati, rispetto a quelli tradizionali. Si pone allora il problema molto complesso di come gestire questo "nuovo" tempo e di come riorganizzare la temporalità.

Alluquère Rosanne Stone, che molto ha scritto sull'Identità in rete, si pone la questione: "Come vengono rappresentati i corpi attraverso la tecnologia? Come si costruisce il desiderio attraverso la rappresentazione? Qual è la relazione tra corpo e autoconsapevolezza? Che ruolo svolge il gioco in un paradigma emergente di interazione tra uomo e computer? E soprattutto cosa accade alla socialità e al desiderio sul finire dell'era meccanica?" Noi occidentali, questo è bene ribadirlo, siamo entrati nell'era virtuale e l'autrice si riferisce a ciò parlando del "progressivo cambiamento delle relazioni tra corpo e identità, tra individuo e gruppo ... perché nel mondo virtuale viene smentito il radicamento dell'interazione sociale nella fattualità fisica del corpo umano". Ma se accettiamo l'idea che l'identità non sia qualcosa di dato per sempre ma un processo, ecco che le nuove configurazioni sociali ci spingono a dovere definire con nuovi strumenti e nuove visioni quel che noi siamo e sentiamo di essere.

# "Realtà virtuale": un ossimoro che diventa pleonasma

**Autore:** Paola Scura

Versione Stampabile

Segnala articolo

Immaginate una televisione che vi circonda con programmi tridimensionali, suono tridimensionale ed oggetti solidi che si possono raccogliere e manipolare, anche sentire con le dita e con le mani.

Immaginate di calarvi all'interno di un mondo artificiale e di esplorarlo attivamente anziché scrutarlo da un punto di vista fisso attraverso uno schermo piatto in un cinema, su un televisore o sul display di un computer. Immaginate di essere creatori, oltreché fruitori, della vostra esperienza artificiale, con il potere di utilizzare un gesto o una parola **per** riplasmare il mondo che vedete, udite e percepite ... Malgrado possa sembrare fantascienza, e infatti la parola "ciberspazio" deriva da un romanzo di fantascienza, la realtà virtuale è già una scienza, una tecnologia, un'attività imprenditoriale, sostenuta con finanziamenti considerevoli dai settori industriali dell'informatica, della comunicazione, della progettazione e dell'intrattenimento in tutto il mondo.[1]

Dai "mondi virtuali" alle "realtà artificiali", dagli "ambienti sintetici multisensoriali" ai "ciberspazi", le espressioni colorite non mancano **per** designare uno degli sviluppi più recenti e più promettenti dell'infografica.[2]

Queste sfumature terminologiche, seppure dense di significato, non possono tuttavia infirmare la nozione ormai generalmente accolta di "realtà virtuale", oggi correntemente usata a livello giornalistico.

"Se ci fosse un premio **per** il miglior ossimoro – scrive Negroponte – lo vincerebbe

certamente il termine *realtà virtuale* (RV)".[3]

“Virtuale” è infatti sinonimo di potenziale, cioè “esistente in potenza”, contrapposto ad attuale, reale, effettivo.[4] Però, osserva l’autore, “se i due termini *realtà virtuale* sono visti come le due metà uguali di un unico concetto, allora è più ragionevole pensare alla RV come a un concetto ridondante”.[5] Un pleonasma quindi.

L’idea, **per** quanto provocatoria, mi sembra sostenibile, dato che **per** la maggior parte degli studiosi del fenomeno, il virtuale non sottrae realtà, bensì l’aumenta, generando un reale moltiplicato, potenziato, un “reale troppo reale”.

Dissentendo da quanti invitano a credere in una sorta di realtà priva di realtà, una realtà dematerializzata,[6] illusoria, generata dai linguaggi virtuali, che ci proietterebbero così in un mondo evanescente e disincarnato, mi propongo con questo intervento di mostrare come, da angolature diverse, la riflessione sull’argomento sia tale da far pensare all’espressione “realtà virtuale” nei termini di un pleonasma.

Ritorna in proposito assai prezioso il contributo di Quéau che, nelle prime pagine del saggio *Le virtuel: vertus et vertiges*, ci offre la sua prima testimonianza.

**La parola *virtuale* viene dal latino *virtus*, che significa forza, energia, impulso iniziale. I vocaboli *vis*, la forza, e *vir*, l’uomo, sono imparentate con essa. Così la *virtus* non è un’illusione o un fantasma o ancora una semplice eventualità, relegata nei limbi del possibile. Essa è molto reale e in atto. La *virtus* agisce fondamentalmente. E’ a un tempo la causa iniziale *in virtù* della quale l’effetto esiste, ma anche ciò per cui la causa continua a restare *virtualmente* nell’effetto. Il virtuale non è dunque né irreale o potenziale. Il virtuale è nell’ordine del reale ... La quercia è *virtualmente* presente nella ghianda; la statua è *virtualmente* presente nello schizzo o anche nel blocco di marmo non lavorato, ed è questa presenza virtuale che guida lo scalpello dello scultore ... Si dice che una conclusione è *virtualmente* contenuta nelle premesse di un ragionamento, non solo perché è da esse causata, ma anche perché ne è lo sviluppo, la maturazione, il risultato, l’attualizzazione ... A**

**differenza del potenziale che sta forse nel futuro, *il virtuale* è presente in modo reale e attuale, benché nascosto, sotterraneo, non evidente ... il potenziale è lontano dall'essere presente, può persino non essere mai poiché esiste solo in potenza ... Di converso il virtuale è realmente presente, in quanto causa determinante, attualizzata ... Le immagini del virtuale devono aiutarci a rilevare la realtà del virtuale che è d'ordine intellegibile.[7]**

Persuaso che “il senso della tecnologia non ha nulla di tecnologico”, [8] lo studioso francese si concentra su una nozione più ampia del virtuale, di cui propone un'interpretazione filosofica assolutamente inedita, alla luce del **pensiero** di Plotino: il virtuale è **per** Quéau la presenza del modello nell'immagine, esso testimonia l'inadeguatezza di quanto è soltanto visivo, e l'importanza di ciò che, invece, è intellegibile.

Vorrei ora offrire un'altra chiave di lettura, sollevando lo stesso interrogativo che Tomás Maldonado pone nel suo volume *Reale e Virtuale*: se considerassimo come reali solo quelle cose che sono in grado di arricchire la nostra esperienza, in tal caso, da che parte starebbero le realtà virtuali, dalla parte del reale o da quella dell'irreale?

La questione, come giustamente rileva l'autore, concerne il cosiddetto “valore conoscitivo dell'immaginale” [9] che, nello specifico, può essere esaminato da due prospettive diverse: l'analisi del tipo di esperienza consentita dai mondi virtuali e lo studio del virtuale come nuovo paradigma di percezione della realtà.

Occorre premettere che l'idea di realtà virtuale maggiormente divulgata dai media corrisponde al modo “forte” di intenderla: [10] l'osservatore (in questo caso spettatore-attore- operatore), assumendo la forma di un *alter-ego* virtuale agisce *all'interno* di uno

spazio tridimensionale generato dal computer **per** mezzo di speciali dispositivi protesici, dei quali casco, tuta e guanto *intelligenti* sono, se non i più avanzati, sicuramente i più noti.

**Per** accedere invece a quella che Myron Krueger, indiscusso pioniere dei mondi simulati sia **per** la sua attività sperimentale sia **per** quella teorica, definisce “realtà virtuale”, non è necessario indossare alcuna strumentazione. In tal caso l’immagine dell’utente viene rivelata da una o più telecamere, digitalizzata e inviata al computer, che interpreta i suoi movimenti e genera le risposte appropriate. Queste possono essere dei cambiamenti di luce nell’ambiente, delle risposte sonore o, più tipicamente, la generazione di figure sintetiche o di elementi ambientali grafici che reagiscono ai movimenti del partecipante[11] e vengono proiettati, insieme con la sua figura, su uno schermo in fondo alla sala.

L’utente vede pertanto la propria immagine che nuota, vola, si muove su una bicicletta, è inseguita da piccoli esseri sintetici e così via. Altri sensori impiegati da Krueger, oltre alla telecamera, sono **per** esempio pavimenti modulari sensibili alla pressione che individuano la posizione del partecipante e permettono al computer di rispondere secondo codici predefiniti (generando suoni diversi in funzione della sua posizione).

Le esperienze dello studioso americano ci propongono una via alternativa, meno tecnologica e più “trasparente” **per** entrare nei mondi creati dal computer.

La sua prospettiva, d’altra parte, è definita esattamente nel libro *Artificial Reality*:

L'evoluzione dell'uomo è lenta. I computer al contrario sono una tecnologia dallo sviluppo veloce. Gli studi sull'interfaccia dovrebbero focalizzarsi sulle qualità dell'essere umano piuttosto che sui problemi transitori della tecnologia informatica. Il computer deve adattarsi all'uomo e non viceversa. Il computer ideale deve essere quindi in grado di percepire il corpo umano, ascoltarne la voce e rispondere comunicando attraverso i cinque sensi.[12]

Se la lentezza delle risposte e la scarsa naturalezza dell'interazione, resa difficile dall'ingombro delle apparecchiature, costituiscono gli ostacoli delle realtà virtuali, i sistemi "non ingombranti", [13] non vincolando a un vestiario speciale, rendono più rapida e agile la risposta del sistema e favoriscono la libertà espressiva, a scapito però del realismo delle immagini (l'effetto di realtà è minore perché il partecipante è consapevole al tempo stesso del proprio corpo reale e di quello virtuale sullo schermo), e, **per** il momento, della tridimensionalità.

Nonostante un diverso approccio tecnologico, il principio di fondo della realtà virtuale e di quella artificiale è identico: inserire l'uomo in un ambiente grafico, sonoro (e, in fase di sperimentazione, anche tattile, olfattivo ecc.) in grado di rispondere alle azioni del partecipante (movimenti del corpo, voce, comandi), e fargli vivere così un'esperienza coerente. L'obiettivo è ottenere un coinvolgimento percettivo che favorisca "una pronta sospensione dell'incredulità", secondo l'espressione usata da C.S. Lewis, cioè la disponibilità ad abbandonare l'atteggiamento di distacco, di incredulità appunto, nei confronti dell'ambiente virtuale, così da indurre nello spettatore la sensazione di trovarsi realmente "presente" in un'altra dimensione.[14] In questo senso, come ben interpreta Bettetini, la realtà virtuale si pone al termine di una parabola che ha caratterizzato l'arte imitativa e tutte le tecniche di illusionismo pittorico e architettonico, studiate **per** rendere partecipe il fruitore della scena rappresentata.[15]

Quanto detto è stato chiaramente posto in luce da William Bricken:

Si passa dalla sensazione di vedere un'immagine ... a quella di essere in un posto ... Passiamo da utenti esterni (che esercitano dei diritti) a partecipanti

interni (che esercitano delle responsabilità), dall'essere osservatori a fare esperienza, dall'essere interfacciati con uno schermo ad abitare un ambiente.[16]

La citazione è illuminante **per** capire che, con i sistemi di realtà virtuale, il concetto stesso di rappresentazione viene messo in discussione:[17] si supera la condizione della visione **per** fare esperienza attiva di uno spazio.

Nei termini della psicologia cognitiva, il processo di conoscenza cambia decisamente dalla modalità simbolico-ricostruttiva a quella percettivo-motoria[18] in grado di aggiungere alla nostra esperienza nuove e fondamentali dimensioni: si apprende meglio com'è un posto andandoci, guardandolo da vicino, piuttosto che leggendone una seppur accurata descrizione. Senz'altro suggestive si rivelano a riguardo le parole di Quéau:

l'immagine virtuale diventa un "luogo" esplorabile, ma questo luogo non è un puro "spazio", una condizione *a priori* dell'esperienza del mondo come in Kant. Non è un semplice sostrato nel quale l'esperienza verrebbe ad iscriversi, è l'oggetto stesso dell'esperienza, ne costituisce il tessuto proprio e la definisce esattamente.[19]

Nella realtà virtuale l'esperienza è percettivamente reale (il casco, l'audiosfera e il guanto favoriscono reali sensazioni visive, auditive e tattili); è altresì libera dai confini dello spazio-tempo dell'utente (dipende solo da quale mondo il software sta simulando); infine è soggetta al controllo volontario (scelgo io sia come è fatto il mondo sia dove andare e cosa esplorare).

In quest'ottica la virtualità rappresenta un'espansione straordinaria **per** la nostra coscienza percettiva. Di fronte a un tale accrescimento di sensibilità si può comprendere come Derrick De Kerckove consideri inadeguato il principio del punto di vista, caro alla prospettiva visiva ed etica rinascimentale, e suggerisca di sostituirlo con quello di "punto d'essere", ovvero la capacità di abitare e vivere

(anche se secondo un'illusione cognitiva) uno scenario virtuale.[20]

Quest'ultimo, come si accennava all'inizio, è stato ribattezzato "cyberspazio", termine le cui radici affondano nella parola greca *kybernétes*[21] che significa "timoniere", *colui che governa, che dirige la rotta di una navigazione, alludendo appunto alla navigabilità dello spazio immateriale nel quale l'utente è libero di decidere una propria traiettoria. L'immagine proposta da Randal Walser rappresenta un punto di vista in più per definire la specificità del nuovo medium.*

*Il cibernazio è un mezzo che dà alla gente la sensazione di essere stati trasportati fisicamente dal mondo reale a mondi di pura immaginazione. Benché gli artisti possano utilizzare qualunque mezzo per evocare mondi immaginari, il cibernazio porta con sé i mondi stessi. Ha molto in comune con il cinema e il teatro, ma è unico nella quantità di potere che dà al suo pubblico. Il cinema offre un potere esiguo, dal momento che non dà al pubblico alcun modo di alterare le immagini dei film. Il teatro garantisce più potere del cinema, poiché gli attori possono "giocare" sulle reazioni del pubblico, ma, ancora, il corso dell'azione è fondamentalmente determinato dal testo elaborato dal drammaturgo. Il cibernazio garantisce il potere definitivo, consentendo al suo pubblico di non limitarsi ad osservare una realtà, ma di entrare in essa e viverla come se fosse reale.[22]*

*Chi potrebbe creare luoghi del genere? Secondo Walser c'è bisogno di un nuovo tipo di specialista eclettico, un architetto ciberspaziale che progetta e orchestra la costruzione di spazi e scenari cibernetici.*

*Laddove il drammaturgo e il regista tentano entrambi di comunicare l'idea di un'esperienza, il costruttore di spazi tenta di comunicare l'esperienza stessa. Un costruttore di spazi allestisce un mondo all'interno del quale il pubblico può agire direttamente ... Il regista dice: "Osservate e io vi mostrerò". Il costruttore di spazi dice: "Venite, vi aiuterò a scoprire".[23]*

*A questo punto posso ridefinire il nucleo teorico comune alle impostazioni sopra presentate: i sistemi di realtà virtuale consentono il passaggio dal vedere al vivere le immagini, che a loro volta diventano luoghi invece che messe in scena, vissuti invece che visioni. Gli studiosi e i protagonisti del fenomeno mi sembrano ragionare in termini di “esperienza di realtà”, intendendo con questa nozione “l’essere da qualche parte”, “l’essere presente”, “l’esserci”. L’inclusione, la capacità di entrare dentro l’informazione, è considerata la peculiarità del virtuale e non è un caso che “la metafora chiave **per** il ciberspazio è ‘essere là’ ove sia ‘essere’ che ‘là’ sono variabili controllate dall’utente”.[24]*

*Secondo una diversa accezione, il termine “realtà” designa un’esperienza condivisibile.[25]*

***Per** il canadese De Kerckove condividere un’esperienza corrisponde ad aumentare il suo grado di realismo.[26] Ebbene, collegando due o più postazioni di realtà virtuale attraverso reti commutate a banda stretta, l’ambiente virtuale diventa uno spazio condiviso in cui l’utente non si percepisce solo come presente, ma come compresente con altri.*

*E’ possibile ad esempio l’incontro di due persone – una a Montecarlo e l’altra a Parigi – che indossando un casco stereoscopico e muovendosi tramite un joystick, visitano insieme una ricostruzione tridimensionale dell’ormai quasi distrutta abbazia di Cluny.[27]*

*I protagonisti di questa visita impossibile percorrono l’intero edificio, guardano verso l’alto **per** ammirarne gli affreschi, si scambiano informazioni sull’architettura e la storia dell’edificio e si vedono l’un l’altro sotto forma di rappresentazione grafica tridimensionale.*

*Vorrei ora richiamare l’attenzione del lettore sulla citazione d’apertura, invitandolo a soffermarsi in particolare su queste parole: “Malgrado possa sembrare fantascienza ... la realtà virtuale è già una scienza ...” Howard **Rheingold** coniuga il virtuale col termine “realtà” attraverso la parola “scienza” forse perché “qui il significato di realtà è più forte che in ogni altro settore”[28] e, di seguito, enumera i “valori d’uso” della tecnologia.*

Analogamente Quéau afferma che “*la virtù fondamentale* dei mondi virtuali[29] è di essere stati concepiti in vista di un fine.”

Un rapido accenno alle principali applicazioni operative offre quindi la possibilità di verificare la “consistenza” del virtuale. I campi sono i più disparati: nel settore militare e aerospaziale la formazione dei piloti avviene quasi interamente con i simulatori di volo, con cui essi si sottopongono a situazioni eccezionali, impossibili a riprodursi in un corso d’addestramento. In campo automobilistico l’impiego delle tecniche virtuali consente di progettare le soluzioni ergonomiche di un’autovettura, riducendo in modo considerevole i tempi di sviluppo.[30] Nel settore impiantistico modelli realistici possono sostituire centinaia di pagine di disegni tecnici o le schermate di CAD tridimensionale, permettendo agli acquirenti di esplorare il progetto dell’impianto in tutte le sue parti, interagendo direttamente con gli oggetti contenuti nel modello. Allo stesso modo nell’ambito architettonico e urbanistico, la realtà virtuale permette di simulare ambienti abitativi in cui gli architetti definiscono l’arredamento e l’illuminazione, mentre i clienti visitano le stanze scegliendo le soluzioni preferite.

L’importanza delle immagini virtuali trova inoltre ogni giorno conferma in diversi campi della ricerca come, **per** esempio, in biologia molecolare, fisica delle particelle, astrofisica, neuroscienze e dinamica dei fluidi. Altrettanto in medicina,[31] specie nelle tecniche di visualizzazione oggi essenziali nella diagnostica, nella terapeutica e nella chirurgia.

Al di fuori della ricerca scientifica è appena il caso di ricordare, in quanto fin troppo nota, la dirompente influenza di queste nuove immagini nel settore della sperimentazione artistica avanzata, in quello della animazione filmica e, *last but not least*, nella didattica.

Torno quindi al senso di questo studio: ripensare la locuzione “realtà virtuale” nel suo carattere pleonastico, anziché ossimorico. L’*ossimoro*, è opportuno ricordarlo, è una figura retorica basata sull’accostamento di termini semanticamente contrari, **per** esempio “una lucida pazzia”, “un silenzio eloquente”, “gloriosa umiltà”, “dotta ignoranza”.

L’etimo greco *oxýmoron*, composto di *oxýs*, “acuto”, e *morós*, “stupido”, allude infatti al contrasto logico.[32] Il pleonasma (in gr. *pleonasmós* significa “eccesso”,

dal verbo *pleonázein*, “abbondare”) è, invece, un’espressione ridondante come “nella sua propria mente”, **per** citare lo stesso Negroponete,[33] oppure “a me mi piace”, o ancora “entrare dentro”, “uscire fuori” ...

L’analisi trasversale della letteratura virtuale ha confermato che le parole “realtà” e “virtuale” non si escludono l’un l’altra. Gli autori, infatti, presentano un virtuale che è “molto reale” al punto da far sembrare l’espressione “realtà virtuale” **per** così dire “appesantita”, un pleonasma appunto.

[1] Cfr. H. **Rheingold**, *La realtà virtuale: i mondi artificiali generati dal computer e il loro potere di trasformare la società*, Bologna, Baskerville, 1993, pp. 15-17.

[2] La *computer graphics* (o computer grafica o infografica o videografica) è una tecnica **per** la produzione di immagini sintetiche. Cfr. Furio Colombo, *Le nuove tecnologie della comunicazione*, Milano, Bompiani, 1993, p. 54.

[3] Cfr. Negroponete, *Essere Digitali*, Milano, Sperling & Kupfer, 1995, p. 177.

[4] Cfr. Vocabolario della lingua italiana, Roma, Ist. Encicl. Ital. Fondata da G. Treccani, 1989.

[5] Cfr. Negroponete, *ibid.*

[6] **Per** il concetto di “dematerializzazione” si rinvia a T. Maldonado, *Reale e Virtuale*, Milano, Feltrinelli, 1992, in part. cap. 1, par. 1.

[7] Cfr. Ph. Quéau, *Le virtuel: vertus et vertiges*, Seyssel, Champ Vallon, INA, 1993, pp. 26, 27, 28.

[8] Ph. Quéau parafrasa Heidegger in un’intervista rilasciata a “Virtual: mensile di realtà virtuale e immagini di sintesi”, n. 2, ottobre 1993, p. 40.

- [9] Cfr. T. Maldonado, *op. cit.*, p. 57.
- [10] Esistono tre modi di intendere la realtà virtuale: forte, semi-forte, debole, a seconda del grado di coinvolgimento della persona, lo spettatore-attore. **Per** una spiegazione più accurata si veda T. Maldonado, *op. cit.*, pp. 48-49.
- [11] Molti studiosi suggeriscono di chiamare “partecipante” il fruitore di immagini virtuali **per** sottolinearne il ruolo attivo nella rappresentazione. Cfr. G. Bettetini, F. Colombo, *op. cit.*, p. 104.
- [12] Cfr. M Krueger, *Realtà Artificiale*, Milano, Addison Wesley, 1992, (citato da M.G. Mattei, *Umano, virtuale o smaterializzato?*, “Il Sole 24 Ore”, 29.11.1992, p. 28).
- [13] *La distinzione tra sistemi encumbering*, cioè “ingombranti” e sistemi *unencumbering*, non ingombranti, è stata introdotta dallo stesso Krueger. In questa sede, **per** semplicità, riunirò le differenti tecnologie sotto l’etichetta comune di realtà virtuale.
- [14] Su questo punto cfr. S. Garassini, *La Realtà? Meglio virtuale*, “Mark Up. Economia, Produzione & Politiche della Distribuzione”, n. 9, giugno 1995, p. 27 e S. Castelli, *Affacciati ai propri occhi*, “Virtual ...”, n. 17, febbraio 1995, p. 55.
- [15] Cfr, G. Bettetini, *L’audiovisivo: dal cinema ai nuovi media*, Milano, Bompiani, 1996, p. 91.
- [16] Cfr. W. Bricken in D. Montefusco, *Lo sguardo ricostruito*, “Virtual ...”, n. 3, novembre 1993, p. 18.
- [17] A questo proposito C. Cadoz ha proposto l’espressione “rappresentazione integrale” **per** designare “una rappresentazione il cui rappresentante si manifesta alla totalità dei nostri sensi coordinati (visivo, auditivo, tattile, ecc.) e in cui si può stabilire un’interazione materiale effettiva fra questo e noi, in particolare **per** mezzo dei nostri gesti”. Cfr. C. Cadoz, *Le realtà virtuali*, Milano, Il Saggiatore, 1996, pp. 12 e 115-116.
- [18] **Per** un’analisi più dettagliata di queste problematiche si rimanda a F.

Antinucci, "Processi cognitivi e nuove tecnologie interattive", in G. Belotti (a cura di), *Del virtuale*, Milano, Il Rostro, 1993, pp. 21-26.

[19] Cfr. Ph. Quéau, *Le virtuel ...* p. 34.

[20] Cfr. D. De Kerckove, "Psicologia postmoderna nell'arte della realtà virtuale", in G. Belotti (a cura di), *op. cit.*, pp. 61-62.

[21] Cfr. H. **Rheingold**, *op. cit.*, p. 245.

[22] Cfr. R. Walser in H. **Rheingold**, *op. cit.*, p. 256.

[23] Cfr. R. Walser ..., *op. cit.*, p. 397.

[24] Cfr. M. Benedikt (a cura di), *Cyberspace. Primi passi nella realtà virtuale*, Genova, Muzzio, Nuovo Millennio, 1993, p. 243.

[25] Mi riferisco alla definizione data da A. Ronchetta, "La realtà nell'epoca della sua riproducibilità virtuale", in L. Bistagnino, M. Giordani (a cura di), *Percorsi tra Reale e Virtuale*, Torino, Celid, 1995, p. 138.

[26] D. De Kerckhove in G. Bettetini, F. Colombo, *Le nuove tecnologie della comunicazione*, Milano, Bompiani, 1993, p. 161.

[27] Esempio caso di *televirtualità*, ovvero dell'integrazione tra immagini di sintesi e telecomunicazioni. Cfr. a riguardo N. Vittadini, *Tutte le meraviglie di Imagina*, "Il Sole 24 Ore", 26.2.1993, p. 23.

[28] L'osservazione è di D. Gallo, *La scienza, storia di oggetti inesistenti*, "Virtual ...", n. 4, dicembre 1993, p. 60.

29 "Un mondo virtuale è una base di dati grafici interattivi esplorabili e visualizzabili in tempo reale sotto forma di immagini di sintesi tridimensionali in modo da dare la sensazione di *un'immersione* nell'immagine." Cfr. Ph. Quéau, *Le virtuel ...*, pp. 13-14 e 28.

[30] Nei centri di sviluppo della Ford, dove si è cominciato ad investire in questi **strumenti** alla fine degli anni '80, i progettisti possono sedersi in un veicolo virtuale prima di averlo realizzato, verificare la funzionalità dei componenti, il design degli interni, gli aspetti che incidono sulle operazioni di assemblaggio della vettura. Cfr. E.T.V., *Auto "create" con il pc*, "Il Sole 24 Ore", 2.2.1996, p. 23.

[31] Uno dei centri più attivi in questo campo è il *Center for Really Neat Researches* in cui la terminologia della realtà virtuale è stata sperimentata su alcuni pazienti del Loma Linda University Medical Center, che a causa di malattie o traumi hanno perso la capacità di interagire con l'ambiente e con gli altri. Cfr. N. Vittadini, *Tutte le meraviglia di Immagina*, "Il Sole 24 Ore", 26.2.1993, p. 23.

[32] Cfr. G. L. Beccaria (diretto da), *Dizionario di linguistica e di filologia, metrica, retorica*, Torino, Einaudi, 1994, p. 532; B. M. Garavelli, *Manuale di retorica*, Milano, Bompiani, 1989, p. 245; A. Marchese, *Dizionario di retorica e di stilistica*, Milano, Arnoldo Mondadori, p. 228.

[33] Cfr. N. Negro Ponte, *op. cit.*, p. 117. L'autore è ancorato alla prospettiva della retorica classica che inscriveva il pleonasma tra i solecismi. In proposito si rinvia a B. M. Garavelli, *op. cit.*, p. 121.

[Home](#) | [Iscriviti](#) | [Chi Siamo](#) | [Servizi](#) | [Cerca nel Sito](#) | [Guestbook](#) | [Contattaci](#)

[Nude Economy](#) | [Archeo](#) | [Creatività](#) | [New Economy](#) | [Osservatorio Teorico](#) | [Relazioni Pericolose](#)

[Palomar](#) | [Sustainability](#) | [Corsi SDA](#) | [Dove volano le anitre?](#) | [Arretrati](#) | [Biblioteca](#) | [Links](#) | [Focus Tematici](#)

© Tutti i diritti riservati. Area Organizzazione e Personale - SDA Bocconi  
Responsabile del trattamento dati (legge 675/96): Vincenzo Perrone  
Registrazione Tribunale di Milano N.565 del 5 ottobre 2003  
Web Master: redazione.ticonzero@sdabocconi.it