



LORELLA PIERDICCA Corpo celeste, 2005 Tecnica mista su tela, cm 35 x 58

## Introduzione

La definizione nella lingua italiana di “tecnologia” è “studio della tecnica e della sua applicazione”<sup>1</sup>, mentre sotto la voce “tecnica” troviamo “modo di lavorare, produrre, realizzare qualcosa”. In termini più generali, possiamo considerare la tecnica come un insieme di pratiche, di strumenti e di conoscenze che un individuo o un gruppo di individui mettono in atto per risolvere un problema.

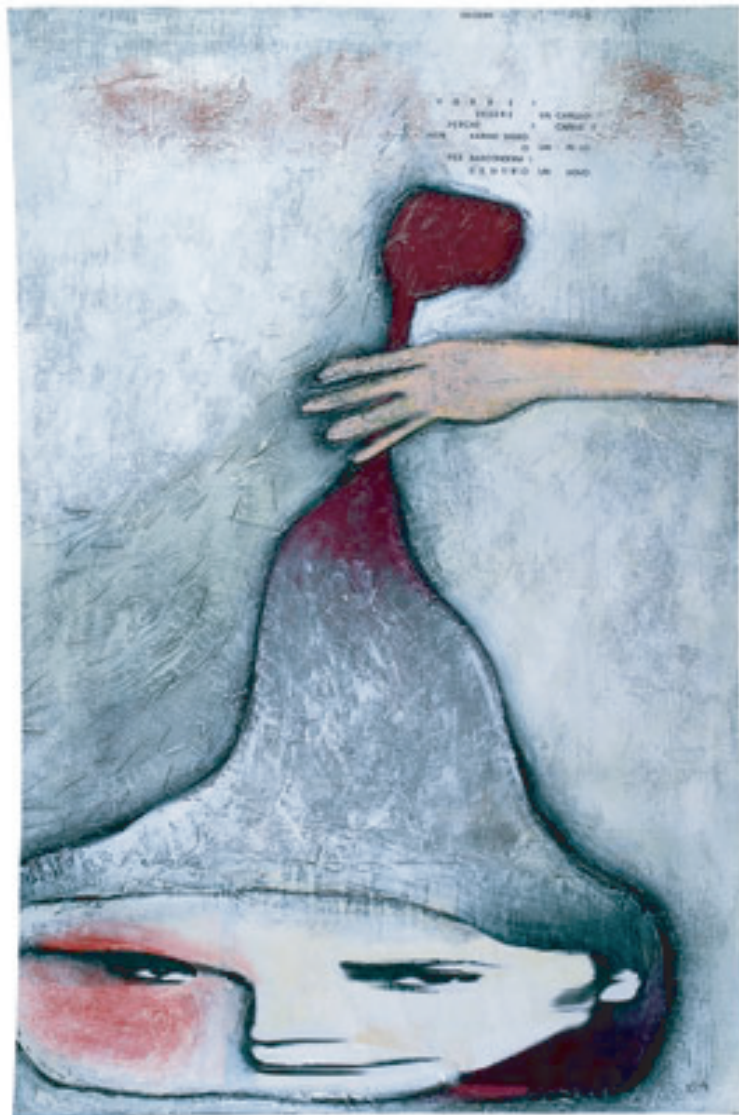
Questa definizione è ovviamente, antropocentrica, e sembra escludere tutto ciò che invece si contrappone come naturale e biologico, eppure in natura esistono leve, pompe, condizionatori, vernici, centrali elettriche e chimiche di cui prevalentemente, pur essendone a conoscenza, trascuriamo il funzionamento in quanto riteniamo tutto ciò parte di altri sistemi.

Il cuore di una balena, ad esempio, pompa centinaia di litri di sangue ogni minuto consumando un watt di corrente, i nidi delle termiti hanno una temperatura interna costante di 24 gradi, Peter e Rosemary Grant confermarono la teoria evoluzionistica di Darwin studiando i 13 tipi di becchi dei fringuelli delle Galápagos, tutti evolutisi da un unico replicatore e che espletavano funzioni differenti a seconda del tipo di semi di cui l'uccello si nutriva.

Insomma, la natura produce milioni di soluzioni “tecniche” in continua evoluzione come risposta a quanto l'ambiente richiede.

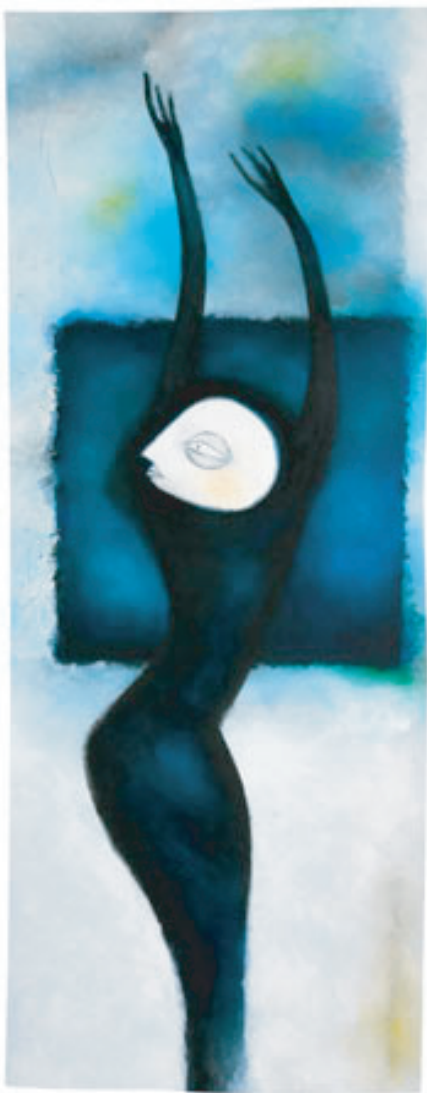
Ogni specie ne ha sviluppate alcune, e su quelle punta per la sopravvivenza dei singoli individui che la compongono e per la loro replicabilità.

L'uomo, a sua volta, ha sviluppato delle soluzioni alla sopravvivenza, fra le quali spicca il cervello. Questo strumento "tecnologico" ha un costo notevole nella dinamiche della specie: come evidenzia lo psicologo cognitivista Steven Pinkert<sup>2</sup>, i problemi che crea sono diversi. Primo tra tutti è ingombrante, il bacino femminile è a malapena in grado di ospitare la testa del nascituro, tanto che la sua "progettazione" ha richiesto un differente bilanciamento dell'andatura, rendendo le donne, a livello biomeccanico, peggiori camminatrici rispetto agli uomini; inoltre la posizione di una grossa testa sobbalzante sul collo espone gli esseri umani a maggiori rischi di ferite o di danneggiamenti, ad esempio come quelli successivi ad una caduta. In terzo luogo, il cervello è energivoro; pur rappresentando il 2% del peso corporeo, consuma il 20% delle energie e delle sostanze nutritive. Inoltre, il cervello richiede, per poter essere utilizzato, molto tempo, per cui spendiamo gran parte della nostra vita o da bambini o ad accudire bambini. Infine, il cervello è limitato e lento, per reagire all'ambiente in compiti semplici richiede tempi molto più lunghi dovuti ai percorsi neuronali: alcuni insetti riescono a mordere in meno di un millisecondo.



LORELLA PIERDICCA Desider IO, 2005 Tecnica mista su tela, cm 65 x 100

## LE TECNOLOGIE NASCOSTE DELLA NATURA



LORELLA PIERDICCA Leggermente. 2005 Tecnica mista su tela, cm 103 x 150

Tali considerazioni forse riescono a spiegare una domanda ironica posta dallo stesso Pinkert: se il quoziente intellettivo dell'uomo medio è di 107 e quello della trota media è 4 perché allora un uomo ha tante difficoltà a prendere una trota? Insomma il cervello ha un costo, per poterlo sostenere la specie umana ha dovuto rinunciare a muscoli più grandi, ad ossa più spesse, a più uova...

Comunque, nulla in natura sopravvive con un rapporto costi/ benefici negativo e, a parte alcuni inconvenienti tra i quali il farci credere di essere il punto di arrivo di una catena evolutiva o, ancora peggio, una specie al di là dei meccanismi dell'evoluzione, il cervello si pone come un organo estremamente utile alla sopravvivenza.

Infatti, è in grado di raccogliere, elaborare, trattenere ed utilizzare un bene importantissimo ed immateriale quale è l'informazione. Importantissimo, in quanto le scelte fondate su informazioni corrette hanno maggiori probabilità di produrre risultati positivi per l'individuo e di contribuire, quindi, alla sua sopravvivenza; immateriale, in quanto l'informazione può essere scambiata senza implicare una privazione da parte di chi la cede, fattore fondamentale che differenzia l'informazione da ogni altro bene; infatti, se do un'informazione a qualcuno, continuo a possederla anch'io, mentre se cedo un qualunque altro oggetto, questo non sarà più in mio possesso.

Questo valore aggiunto del cervello è la ragione di molti comportamenti dell'uomo e delle nostre società, ma è anche, e soprattutto, la ragione per la quale manteniamo ed abbiamo subito la spinta evolutiva di un organo così costoso.

Date queste premesse, entriamo nel vivo dei concetti di "tecnica" e di "tecnologia", trattando due ulteriori problematiche, la prima delle quali riguarda l'evoluzione biologica, l'altra è il come dobbiamo considerare a fronte di tutto ciò l'evoluzione delle macchine.

Il neurobiologo Albert Hofman ha ipotizzato che il cervello abbia raggiunto il suo limite evolutivo; infatti un aumento di neuroni o di dimensioni produrrebbe un eccessivo rallentamento dell'attività o un consumo energetico non più giustificabile, non solo per l'aumento delle prestazioni, ma anche per la sopravvivenza stessa.

Possiamo, quindi, a ragion veduta, ipotizzare che il futuro dell'uomo non sarà quello dei tipici omini piccoli e filiformi con grandi testoni e super-intelligenza che troviamo nella filmografia e nella letteratura di fantascienza, e neppure quello di altre specie che evolvono l'intelligenza al posto nostro come nel film Il pianeta delle scimmie. Il problema diventa però spinoso; una volta abbandonata l'intelligenza come forma di adattamento superiore, che cosa rimane? Forse, il nostro futuro sarà legato ad una riduzione dell'intelligenza in funzione dello sviluppo di altre qualità (fare più figli, correre più veloci o vedere al buio...), o potremmo persino pensare ad un radicale cambiamento della base biologica dell'evoluzione stessa.

Queste sono solo ipotesi, ma se provassimo ad allargare la visione di questo sistema e la smettessimo di essere così squisitamente antropocentrici, potremmo forse individuare degli scenari più interessanti e affascinanti.

In primo luogo, se consideriamo l'essere umano come soggetto a sé stante, avulso dai meccanismi evolutivi, anche i prodotti tecnici e le tecnologie che utilizza risultano elementi artificiali, alimentando quella distinzione così diffusa nel nostro sistema di pensiero tra naturale e artificiale, tra evoluzione e invenzione. Eppure, l'equazione natura-uomo-tecniche potrebbe esistere anche senza l'elemento intermedio, come è evidente nell'evoluzione delle specie e, quindi, la compresenza dell'uomo e del filtro della mente potrebbe essere considerata come uno strumento evolutivo, e non come il fine della stessa evoluzione.

In questa ottica, gli artefatti prodotti dall'uomo, l'uso e la produzione di energie, di macchinari, di strumenti e di informazioni potrebbero essere intesi come un linea stessa dell'evoluzione naturale. Il cervello diventa, in quest'ottica, coerente con il sistema naturale, un mediatore che produce l'evoluzione di altri mediatori.

Andando oltre, potremmo trovarci di fronte ad un ulteriore dilemma e a scenari di differente portata: se la mente è un mediatore che agisce su una o più linee evolutive, allora è legittimo che possa interagire con i diversi sistemi evolutivi, ad esempio con l'ingegneria genetica o con la produzione e l'evoluzione di altri sistemi di mediazione come i computer.

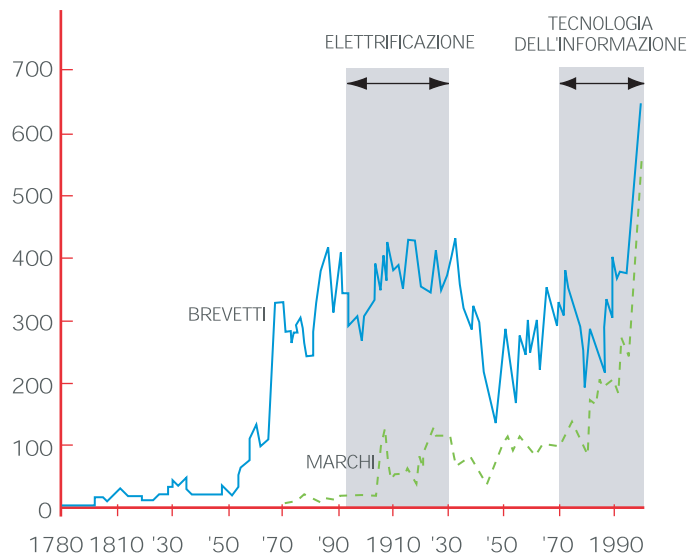
## LE TECNOLOGIE NASCOSTE DELLA NATURA

Ciò che sembra inibirci in tutto questo è una forma di conservazionismo illogico, cioè pretendiamo di mantenere tutto com'è, illudendoci che i sistemi siano stabili. Non esistono sistemi che sopravvivono nel tempo grazie alla loro invariabilità; ogni sistema, sia esso autopoietico o meno, sopravvive in quanto muta continuamente, trovando di istante in istante forme nuove di equilibrio.

Quella per cui "la tecnologia non dovrebbe interferire con la natura" è una asserzione che tradisce una visione illogica e pre-scientifica, nella quale non si vuole prendere neppure in considerazione l'ipotesi che la tecnologia stessa possa essere un prodotto della natura.

## Metodo scientifico e teoria dei sistemi

Le linee di sviluppo non possono essere sempre e comunque tutte presenti e chiare al ricercatore; del resto, gli sviluppi di nuove tecnologie e di nuove scoperte seguono spesso percorsi tortuosi ed oscuri e sono tutt'altro che prevedibili. Non vogliamo certo entrare in un dibattito fuorviante quale quello che ci porterebbe a parlare di una qualche forma di determinismo, ma non possiamo e non dobbiamo negare che anche i mediatori sviluppino le loro potenzialità in contesti adeguati e come conseguenza di una intrinseca rete di sviluppo spesso non percepibile direttamente da chi opera nello specifico settore. Un esempio chiarificatore è dato dall'andamento della registrazione dei brevetti e dei marchi in USA tra il XIX ed il XX secolo<sup>3</sup>.



Come si può notare l'andamento, almeno per quanto riguarda il solo aspetto dei brevetti, avviene in maniera concentrata, ovvero in concomitanza con due grandi aree di invenzione: l'elettricità e le tecnologie dell'informazione. Queste due conquiste dell'uomo hanno generato a cascata una sequela di altre invenzioni legate a svariati aspetti, non ultimo quello della nascita di nuove tecnologie e strumenti per la ricerca.

Ed è proprio il sistema stesso della ricerca che si trova oggi di fronte a nuove opportunità, non solo grazie a ulteriori tecnologie e strumenti, ma anche a fronte di una possibile riorganizzazione di cui già oggi si intravedono le possibilità: l'integrazione disciplinare.

Andiamo con ordine ed iniziamo a porre un assioma di partenza: la scienza non produce, né si propone di produrre verità. Prendiamo un modello di interpretazione prodotto da Dario Antiseri<sup>4</sup>:

la totalità dei rapporti di causa ed effetto da cui dipende l'accadimento di un fenomeno è teoricamente inesauribile. Ed è per questo che il ricercatore, di volta in volta, considera importanti certi aspetti del fenomeno anziché altri, nel senso che egli reputa rilevanti certe cause anziché altre [...].

Le leggi scientifiche, dunque, non sono altro che proposizioni il cui scopo è di legare universalmente fatti e fasci di fenomeni, per costituire i criteri di base ai quali uno scienziato può imputare ad un fatto di essere la causa di un altro fatto.

Le leggi sono la base portante, senza di esse non sapremmo quale o quali fatti tra gli infiniti fatti del mondo sia o siano la causa del fatto da spiegare; senza le leggi è impossibile sia la spiegazione, sia la previsione.

Dobbiamo, quindi, accettare che un fatto è spiegato, o spiegabile scientificamente, quando l'asserto che lo descrive è dedotto o deducibile da condizioni di sperimentazione ( $C_1, C_2, C_3, \dots, C_k$ ) e da leggi di copertura (covering laws) rilevanti ( $L_1, L_2, L_3, \dots, L_r$ ).

Perché una ricerca scientifica sia valida, deve rifarsi a delle leggi già esistenti e provate e deve descrivere le condizioni nelle quali avvengono gli esperimenti che si compiono per produrre una determinata spiegazione (le leggi e le condizioni vengono definite come explanans, ovvero "ciò che spiega").

La struttura logica di una argomentazione viene così ad assumere la seguente forma:

deduzione logica	$L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$	leggi universali	explanans
	$C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$	condizioni iniziali	
	$E$	fatto da spiegare	explanandum

Una spiegazione capace di esibire una tale struttura logica è scientifica se, oltre al fatto che l'explanandum (ovvero "ciò che deve essere spiegato") sia deducibile logicamente dall'explanans, gli asserti descrittivi le condizioni iniziali siano empiricamente provati e se siano pure empiricamente provate le leggi di copertura.

Il fatto che una spiegazione sia scientifica implica che essa è smentibile e parziale: smentibile perché restano smentibili (per ragioni logiche) l'explanandum, le condizioni iniziali e le leggi di copertura; parziale perché ogni spiegazione viene effettuata da un punto di vista, da una prospettiva, dalla prospettiva di una teoria.

La scientificità non è l'equivalente della certezza, ma della controllabilità e con ciò della smentibilità.

Spiegare un fenomeno in economia, in linguistica, in sociologia o in psicologia significa la stessa cosa: utilizzare il metodo sopra schematizzato, scegliendo di volta in volta le leggi che appartengono a quella disciplina. Risulta evidente, quindi, che non si



## LE TECNOLOGIE NASCOSTE DELLA NATURA

può descrivere un evento individuale indicabile con un nome, ma solo un suo aspetto: ogni proposizione è la descrizione di un aspetto di un evento (aspetto fisico, psicologico, economico, giuridico, sociale...); e gli aspetti di un evento sono teoricamente infiniti, essendo infinite, in linea teorica, le prospettive da cui lo si può leggere ed interpretare.

Indipendentemente dalla sua parzialità interpretativa, la scienza definisce sempre le fonti e i modi in cui opera per far sì che chiunque possa ripetere quegli esperimenti o migliorarli al fine di confermare o produrre nuove spiegazioni.

La scienza è tutto un susseguirsi di scoperte e smentite a fronte di nuove scoperte. Il suo fine non è la verità, ma solo la produzione di una spiegazione verificabile con i limiti ed i vantaggi che questa comporta.

Non c'è bisogno di definire ulteriormente i limiti della scienza, in quanto questi sono già implicati nel metodo scientifico stesso, qualunque sia la disciplina che lo applica, ma è invece più importante riprendere il discorso fatto all'inizio di questo articolo per comprenderne, invece, le possibili direzioni. La vera sfida concettuale che si pone oggi al mondo scientifico parte infatti non tanto dal metodo (cioè l'explanans che è fondamentale e da questo punto di vista non in discussione), quanto piuttosto dai fenomeni che prende in considerazione (cioè l'explanandum) e, più precisamente, dalla loro estensione e dalla loro profondità.

Qual'è infatti il numero e la profondità delle cause che devono essere considerate per arrivare a comprendere un determinato effetto?

Tornando infatti a parlare di natura, perché il cuore di una balena è così efficiente? Lo è per molte ragioni, non ultima il fatto che si trova all'interno di un sistema dove l'equilibrio e la distribuzione delle risorse raggiunge un rapporto costi/ benefici ineguagliato in molti altri sistemi di evoluzione mediata.

Ulteriori problematiche nascono dai limitati approcci che, ad oggi, abbiamo cercato di compiere su sistemi complessi. Ne fa una interessante rassegna il genetista Marcello Buratti<sup>6</sup>, che ci mostra come anche a fronte di una discreta dimestichezza con le tecniche di ingegneria genetica, abbiamo serie difficoltà a gestire sistemi complessi: ad esempio l'aver prodotto, in India, piante transgeniche del cotone che producono una tossina contro un particolare parassita, immediatamente ne ha sviluppati altri altrettanto aggressivi e dannosi per la pianta, insomma il sistema ha reagito in maniera imprevedibile ed inattesa.

L'approccio sistemico richiede una revisione generale dell'*explanandum*, ovvero la sua estensione, la sua profondità, ma soprattutto la sua integrazione contestuale con altri elementi che oggi escludiamo aprioristicamente più per necessità legata alle nostre limitazioni che per condizione reale. Ovvero, le nostre leggi di spiegazione dei fenomeni sono più tarate sulle nostre limitazioni che su effettivi confini tra i fenomeni nel mondo reale.



LORELLA PIERDICCA Equazione. 2005 Tecnica mista su tela, cm 40 x 40



## Verso un' integrazione disciplinare

Prima che compaiano all'orizzonte delle leggi di sistema, ammesso che queste possano esistere, un primo passo sarebbe sicuramente quello che oggi si sta riscontrando in molti centri di ricerca ed università a livello internazionale ed in alcuni casi sporadici anche in Italia<sup>6</sup>, ovvero l'integrazione disciplinare. È un percorso arduo e complesso che pone in relazione, seppur all'ombra della condivisione del metodo scientifico, modelli mentali, sistemi linguistici e metodologie di ricerca differenti. La loro integrazione è tanto più ardua quanto la comprensione del perché esistano queste differenze. Non sono infatti casuali o dettate semplicemente da convenzioni o stereotipi sociali, quanto piuttosto rispondono ai limiti ed alla natura della mente umana.

Vediamone uno in particolare, ovvero, il limite della memoria di lavoro<sup>7</sup> (sede del nostro pensiero cosciente). Lo psicologo Arthur Miller<sup>8</sup> individua in  $7 \pm 2$  chunk un limite universale di elaborazione della nostra mente a tutt'oggi ancora riconosciuto dalla comunità scientifica e che rende più chiara, anche per il discorso che stiamo facendo, la ragione della difficoltà di integrazione tra competenze specialistiche.

Per *chunk* si intende un pacchetto di informazione definibile come un'unità. Ad esempio, il numero telefonico 011 / 72 / 30 / 29 può essere composto di 4 chunk, di cui il primo è il prefisso e gli altri sono composti da gruppi di numeri a due a due (in rarissimi casi le persone raggruppano i numeri in tre cifre).

La profondità di un *chunk* dipende dalla nostra esperienza relativamente a quel settore, quindi, una

persona che per ipotesi non abbia mai usato un telefono spezzerà probabilmente il prefisso in due o tre chunk, riempiendo così ulteriormente gli spazi disponibili nella memoria di lavoro. I linguaggi specialistici che caratterizzano le singole aree disciplinari e, a volte, anche le singole scuole, utilizzano parole specifiche o neologismi con l'obiettivo che ad ognuna di queste sottostiano più informazioni e, quindi, con l'utilizzo di un solo *chunk* (la parola) si implicano e si gestiscono molte informazioni contemporaneamente, riducendo il carico della memoria di lavoro.

Ciò diventa non solamente una tipizzazione di competenze specialistiche, ma soprattutto permette modalità di elaborazione mentale differenti, integrando più variabili contemporaneamente di quanto non possa fare un non esperto del settore.

L'integrazione disciplinare non implica, anche seguendo solo questa peculiarità, una semplice traduzione terminologica di conoscenze, per cui viene costruita una corrispondenza diretta tra un termine specialistico ed uno più comunemente comprensibile, né tanto meno basta conoscere il significato primario del termine specialistico per poterlo utilizzare in un ragionamento complesso. Il termine stesso, nella sua profondità, nei differenti contesti, arriva ad implicare un vasto numero di conoscenze associative che direttamente o indirettamente fanno parte del processo di computazione del pensiero per chi le utilizza in senso pieno.

Inoltre, ogni area disciplinare costruisce un vero e proprio modello mentale del mondo e dei fenomeni che studia all'interno del quale si produce un sistema

coerente della conoscenza posseduta. Partire da un modello mentale comune facilita molto gli interlocutori in quanto permette di implicare e presupporre molti elementi interpretativi e operare sulla base di indicatori specifici e di *chunk* specialistici.

Non è quindi, semplice operare un tale processo di integrazione, in quanto non è solo ed esclusivamente linguistico: seppur l'oggetto comune (*l'explanandum*) possa essere simile, ciò che differenzia non sono solo le leggi universali e le condizioni sperimentali che vengono utilizzate, quanto il modo di pensare che definisce di per sé il pensiero nelle diverse aree specialistiche.

La prima strada risulta, quindi, la ricerca dei metodi e delle vie per produrre non uno scambio di termini specialistici, quanto piuttosto l'integrazione di modelli mentali differenti. Un progetto di questa

portata non solo è complesso e richiede uno sforzo notevole, ma potrebbe essere di per sé funzionale a nuove aree di sviluppo scientifico, come ad esempio lo studio dei sistemi, nel quale l'integrazione disciplinare non è solo una possibilità, ma è una *conditio sine qua non*.

Se, come sembra, si sta aprendo nelle nostre prospettive di conoscenza un nuovo corso, questo richiederà non tanto la ricerca di un esperanto scientifico, quanto qualcosa di più profondo che implichi una integrazione dei pensieri specialistici finalizzati a nuovi oggetti di conoscenza. Nessuna disciplina isolatamente è in grado di affrontare problematiche così ampie e di confine come quelle che sembrano profilarsi al nostro orizzonte, di conseguenza nuovi modelli di laboratorio pluridisciplinare potrebbero essere di grande aiuto.

---

## Referenze bibliografiche

<sup>1</sup> Dizionario della lingua italiana Zingarelli.

<sup>2</sup> S. PINKERT, *How The Mind Works*, Penguin, London 1998.

<sup>3</sup> P. LEGRENZI, *Creatività e Innovazione*, Il Mulino, Bologna 2005.

<sup>4</sup> D. ANTISERI, *Teoria Unificata del Metodo*, Liviana Editrice, Padova 1981, pp. 333-337.

<sup>5</sup> M. BURATTI, *Le biotecnologie*, Il Mulino, Bologna 2006.

<sup>6</sup> Un esempio tra i molti il master in Design dei Sistemi della I Facoltà di Architettura del Politecnico di Torino.

<sup>7</sup> Per un approfondimento sul modello della memoria modale si veda il contributo di R. C. ATKINSON E R. M. SHRIFIN, *Human Memory: a Proposed System and its Control Processes*, in K. W. SPENCE, J. T. SPENCE (a cura di), *Advances in the Psychology of Learning and Motivation Research and Theory*, Academic Press, New York 1968, vol.2.

<sup>8</sup> G. A. MILLER, *The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information*, in <<Psychological Review>>, n. 63, 1963, pp. 81-97.