

OSSERVAZIONI SU «SCIENZA COGNITIVA OGGI»
DI DOMENICO PARISI

ALBERTO GRECO

*Università di Genova**È possibile una «scienza unificata» del comportamento?*

Parisi nel suo intervento («Scienza cognitiva oggi») ha ribadito che il connessionismo ci offre l'opportunità di «unificare il vocabolario teorico» delle neuroscienze e della psicologia cognitiva (e, in prospettiva, di tutte le scienze che studiano l'uomo come organismo, mente e individuo, dalla biologia alla sociologia). Questa sua affermazione riprende una posizione da lui già espressa in altre sedi, fra cui una serie di interventi su *Sistemi Intelligenti* (1993, 1994, 1996). Secondo Parisi, le ragioni per cui una tale unificazione di vocabolario sotto l'egida del connessionismo è possibile ad anzi auspicabile sono essenzialmente due:

- il connessionismo studia la dinamica di sistemi complessi facendo vedere l'«emergenza» di proprietà globali non riducibili alle proprietà degli elementi. Il comportamento o la mente, in quanto proprietà emergenti in quel sistema complesso che è l'uomo, potrebbero essere descritti, come l'attività del sistema nervoso, con lo stesso linguaggio delle reti neurali;
- il connessionismo usa il metodo della simulazione, che consente di controllare perfettamente le variabili e compiere manipolazioni impossibili nella realtà.

Tuttavia l'idea di considerare il connessionismo come una prospettiva che ci fornisce un unico vocabolario teorico per studiare fenomeni psicologici di diversa natura (comportamenti, attività mentali) e anche fenomeni che di solito sono oggetto di studio di altre discipline (dalla biologia alla sociologia), per quanto allettante, non mi pare convincente.

Anche se non è specificato, dobbiamo assumere che «unificare il vocabolario teorico» voglia dire unificare nella sostanza le discipline stesse: infatti il vocabolario teorico è quello che delimita di che cosa si parla in una disciplina scientifica, quali «fatti» sono rilevanti in essa, che cosa la distingue dalle altre. Parisi, dunque, ritiene che il

connessionismo possa farci andare verso una scienza unificata che, usando il linguaggio delle reti neurali, consenta di parlare di sistemi diversi, cioè fatti di cellule, di organismi, di menti e di componenti di un gruppo sociale.

Lo stesso Parisi (1996) osserva che l'uso dei concetti tradizionali della psicologia è simile a quello che se ne fa nel senso comune, ma dice che al livello di comprensione e spiegazione richiesto dalla scienza il linguaggio mentalistico non basta. In questo contesto, però, non sembra del tutto chiaro quale sia lo scopo della scienza psicologica rispetto al senso comune e che cosa si intenda per comprensione e spiegazione di un fatto da parte della psicologia.

Vorrei perciò evidenziare i punti per i quali secondo me vanno ripensati alcuni aspetti del connessionismo, soprattutto riguardanti quale valore *esplicativo* abbiano i modelli connessionisti.

Psicologia scientifica, psicologia del senso comune e scienza cognitiva

La prima domanda riguarda come distinguere la psicologia come scienza rispetto al senso comune. Su questo punto mi pare che la risposta più chiara data dagli epistemologi sia tuttora quella di Agazzi (1976), che ha osservato come qualunque discorso scientifico si costituisca da quello delle «cose» del senso comune, «ritagliando» in esso degli aspetti da un certo punto di vista, usando certi strumenti, adottando un certo vocabolario. Fare questo, detto in altri termini, significa costituire le cose di cui si parla a livello comune (o pre-teorico) in *oggetti* di una determinata disciplina. Ciascuna disciplina è diversa perché accetta come rilevanti solo certe descrizioni della realtà e usa determinati criteri per dire se le descrizioni delle evidenze immediate – i *protocolli* – siano accettabili al suo interno. Lo stesso fatto del senso comune, ad esempio il salire della temperatura atmosferica, può essere descritto e studiato – *sempre scientificamente* – da discipline diverse come la fisica, la chimica, la meteorologia o forse anche la psicologia, a seconda di quali aspetti vengono considerati rilevanti e con che cosa il fatto stesso viene messo in relazione. Ciò che rende scientifico ciò che si dice all'interno di ciascuna disciplina è l'adozione di un certo metodo, l'offrire prove empiriche a garanzia di quanto si afferma, e non piuttosto argomentazioni retoriche o filosofiche. L'adottare concetti del senso comune di per sé non è un male; lo è solo se lo si fa in modo ambiguo o poco chiaro. Probabilmente, anzi, tutti i concetti scientifici sono astrazioni per la cui comprensione è necessario *alla fine* riferirsi ad esperienze comuni e intuitive.

La scienza cognitiva è un esempio particolarmente interessante di questa distinzione. Infatti essa non è (come a volte sembra che si ri-

tenga, cfr. Parisi 1993, p. 298) qualunque discorso vagamente interdisciplinare sul comportamento che utilizzi un riferimento al computer. Il riferimento al computer è un caso, un «accidente» storico, che non è logicamente necessario per fare scienza cognitiva (in futuro probabilmente si potranno fare simulazioni con materiale biologico). L'interdisciplinarietà, invece, è davvero una caratteristica essenziale della scienza cognitiva per il semplice fatto che essa storicamente si è costituita così: con una conferenza a Cambridge, Massachusetts, che diede luogo ad un volume (Bobrow e Collins, 1975), e la fondazione di una rivista (*Cognitive Science*, cfr. Collins, 1977). La motivazione esplicita per la nascita della nuova disciplina era il fatto che si era costituita una comunità di ricercatori provenienti da diverse discipline interessati a studiare un insieme comune di problemi elaborando anche strumenti comuni (e la simulazione era solo uno fra i tanti, accanto all'analisi dei protocolli, l'analisi del discorso, l'uso di modelli a rete, di *frames*, ecc.). Ciò che unifica qui i diversi punti di vista è l'oggetto «ritagliato» – focalizzato sui «fatti cognitivi», su tutto ciò che riguarda la conoscenza – non è l'uso del metodo simulativo. Coloro che si riconoscono nella scienza cognitiva, come tutti gli altri scienziati, hanno definito di quali aspetti del senso comune si occupano: accettano un certo vocabolario teorico e certi protocolli, accettano anche certi metodi fra cui la simulazione, ma sempre in vista dello studio dei fatti che riguardano la conoscenza, non di quelli riguardanti cellule né società. Si può anche discutere della necessità di allargare questa disciplina anche a fatti non cognitivi e magari cambiarle nome (cfr. O'Nuáallain, 1995) ma le basi storiche della disciplina sono queste.

Cosa vuol dire «spiegare»

La seconda domanda riguarda che cosa vuol dire per una disciplina scientifica *spiegare* un fatto. Significa semplicemente *fornire delle ragioni, dire perché*. Questo si può fare considerando il fatto che si vuole spiegare come un caso particolare di una classe di fatti più generali, e questo è il tipo di spiegazione più classica, quella nomologica o ipotetico-deduttiva. Si può però spiegare anche in altri modi, quelli classici indicati da Nagel (1961): in termini probabilistici, oppure indicando quale funzione ha un fenomeno in un contesto, o ancora in termini genetici, indicando la sequenza attraverso cui un evento anteriore si trasforma in uno posteriore. Più in generale, si può spiegare anche riconducendo ciò che non si conosce a qualcosa di «meglio conosciuto», più semplice o più familiare (Nagel, 1961, pp. 28 ss.; pp. 50 ss.).

L'affermazione, dunque, secondo cui una spiegazione che voglia

andare al di là del linguaggio della psicologia ingenua non possa adottare un linguaggio mentalistico (ma con i vincoli visti sopra) non sembra avere fondamento. Anzi, sulla base di quanto detto, sembra vero il contrario e cioè che se la spiegazione vuole riferirsi ad eventi *mentali*, deve essere adottato un vocabolario mentalistico e non ha senso mescolarlo con altri, come quello riguardante il sistema nervoso. Infatti evidentemente le spiegazioni devono essere riferite ai fenomeni che sono ammissibili all'interno di ciascuna scienza. All'interno della meteorologia non sono ammissibili affermazioni riguardanti la mente delle persone e dunque, anche se si ipotizzasse che le condizioni del tempo influenzano la psiche, non potrebbe esserci una teoria meteorologica che spieghi un tale fatto.

Se il connessionismo riesce a prendere in considerazione contemporaneamente sia il sistema cognitivo che il sistema nervoso (e magari anche altri sistemi che vanno da quelli biologici a quelli sociali) lo fa, come tutte le discipline, considerandone rilevanti certi aspetti ma non altri: tutti questi fenomeni potrebbero ad esempio essere considerati oggetti del connessionismo *in quanto* fenomeni accomunabili nella classe dei sistemi complessi che si auto-organizzano. Allora il vocabolario delle reti neurali sarà rilevante per parlare di questi aspetti di auto-organizzazione, delle proprietà di questi sistemi e di tutto ciò che nelle cose del senso comune cade sotto questa prospettiva. Questa, anzi, è una delle caratteristiche che rende attraente il connessionismo. Non si vede tuttavia come e perché debba diventare l'unico linguaggio per parlare dei fatti che gli psicologi considerano rilevanti nella loro disciplina.

Perché «simulare» non vuol dire automaticamente «spiegare»

In realtà Parisi ci dice perché questo dovrebbe avvenire. La sua opinione è che poiché i fatti mentali e comportamentali sono «prodotti» dal sistema nervoso, visto che le reti neurali potranno (in futuro, perché ora non ci riescono appieno) simulare l'attività del sistema nervoso, o addirittura la vita biologica, ecco che alla fine le proprietà psicologiche emergeranno da queste simulazioni e noi le avremo spiegate. Personalmente ritengo che anche se si riuscisse a simulare la vita di un organismo a partire dallo zigote e si arrivasse a fargli avere attività mentali e comportamenti, con ciò non potremmo dire di avere spiegato le corrispondenti attività mentali e comportamenti umani. Coloro che, come Parisi, ritengono il contrario sono convinti che comprendere e spiegare sia in ultima analisi *produrre* un fenomeno; vorrei spiegare le ragioni per cui io invece non ne sono così convinto.

Dal momento che la distinzione, resa popolare soprattutto da

Pylyshyn (1984), fra mente come software e cervello come hardware è un po' logora, potrei dire che è un po' come pensare che se si conoscono tutti i movimenti meccanici del pianoforte utili a suonare, poniamo, *Per Elisa* si capisce la musica di Beethoven. Evidentemente si tratta di aspetti che hanno un ruolo *necessario* quando si fa musica, ma che per la «comprensione» della musica a un certo livello non sono *rilevanti*. E in effetti la simulazione non è una semplice riproduzione.

La simulazione attraverso modelli consiste essenzialmente nella costruzione di sistemi (semplificati o formali) che presentino *analogie* con un altro sistema (target) che è quello che ci interessa spiegare (Greco, 1988).

Il punto cruciale è: *quali* analogie? Evidentemente, non tutte quelle immaginabili ma solo quelle che servono per farci capire meglio il fenomeno, per spiegarlo; non quelle che la Hesse (1966) definiva «negative». Per questo motivo, produrre o riprodurre un fenomeno non vuol dire automaticamente simularlo né spiegarlo. Per fare ciò bisogna specificare le analogie rilevanti per la descrizione o la spiegazione del fenomeno. I connessionisti stessi normalmente usano un linguaggio ricco dal punto di vista psicologico per dire che cosa fanno le loro reti: dicono che «vedono», «apprendono», ecc. Se essi dicessero soltanto «l'attivazione nella rete si è diffusa così e così», in effetti, le reti non servirebbero a nulla.

Il problema è che per usare un tale linguaggio occorre dire su quali aspetti l'analogia è fondata. Ciò, si badi, vale sia quando si descrive che quando si spiega. Inaspettatamente, invece, quando dalla descrizione si passa alla spiegazione, i connessionisti fanno un salto e usano il linguaggio dell'attivazione, dell'organizzazione ecc. pertinente alle reti in quanto sistemi (anche se questo fosse il linguaggio del sistema nervoso i termini della questione non cambierebbero). A questo punto l'analogia si perde. Dire che la rete non ha appreso perché l'attivazione si è diffusa in un certo modo fra le unità, allora, ha lo stesso senso che dire che un bambino non ha appreso quanto diceva la maestra perché l'attività dei suoi neuroni era così-e-così. Possiamo avere anche rilevato in quel preciso momento tale attività con qualche apparecchiatura, ma in quel contesto sembra più appropriato usare un vocabolario in cui anziché «attivazione» compaiono parole come «motivazione», «attenzione» e così via.

Su cosa si fonda l'analogia nei sistemi connessionisti

Un sistema può essere *costruito* o *usato* come modello simulativo. Se è *costruito* come modello simulativo, le analogie devono essere

chiare ed esplicite fin dall'inizio (salvo il valore euristico del modello che può farcene trovare altre). Se un sistema è *usato* come modello simulativo, è perché ci si accorge che qualcosa di già esistente (o usato con altri scopi) ha analogie con un sistema (oggetto o evento) naturale. Allora l'analogia viene dall'*interpretazione*.

I modelli simulativi «tradizionali» erano programmi *costruiti* sulla base di una descrizione di un processo psicologico, derivante da una teoria. Ad es. Newell e Simon sulla base dell'analisi di protocolli thinking aloud hanno ipotizzato concetti come «spazio di un problema», «operatori», ecc. e li hanno tradotti in programmi. Poiché si tratta di sistemi simbolici, cosa siano e a cosa siano analoghi concetti come *operatori, reti semantiche, frames*, ecc., è sufficientemente chiaro.

I modelli connessionisti, invece, sembrano essere più *usati* come modelli – almeno per quanto riguarda le loro funzioni di base. Infatti, si è semplicemente constatato che la backpropagation può essere interpretata come un tipo di apprendimento, l'auto-associazione come una forma di memoria o di categorizzazione prototipica, ecc., e allora si sono usate reti che compiono tali funzioni per simularle.

Ciò che viene interpretato come «analogo» a variabili rilevanti in un fenomeno psicologico target (quello che si vuole conoscere meglio o spiegare) sono tre cose: 1) gli input dati alla rete; 2) gli output della rete; 3) il processo complessivo (ciò che fa la rete). Ci sono anche rappresentazioni interne, nelle reti con unità nascoste, ma di solito non sono interpretate come analoghe alle rappresentazioni mentali umane (soprattutto nel caso in cui si tratta di rappresentazioni distribuite e quindi non simboliche).

Di solito si dice che le proprietà psicologiche nei modelli connessionisti «emergono» dall'interazione fra unità interconnesse. Ma quello di emergenza non è un concetto tanto chiaro. In generale, sono considerate proprietà emergenti delle caratteristiche nuove, che si possono attribuire ad un sistema ad un alto livello di descrizione ed appaiono come prodotto dell'interazione a basso livello. Il problema è che proprietà di alto livello (comprensibili e significative) sono spiegate sulla base di attività di basso livello che sono prive di significato per chi è interessato a spiegare il comportamento del sistema in termini psicologici.

Conclusione

Dalle argomentazioni sopra esposte ritengo si possa trarre la conclusione che una spiegazione, per essere tale, deve rimanere all'interno del vocabolario teorico di una certa disciplina. D'altra parte, non si capirebbe altrimenti perché non sia accettabile parlare di «rappre-

sentazioni» riferendosi all'attività dei neuroni (nessun neuroscienziato lo concederebbe) e viceversa debba essere accettabile parlare di «livelli di attivazione» riferendosi ai concetti. Una descrizione e spiegazione è psicologica se usa un vocabolario psicologico non solo metaforico (nello stesso modo in cui si dice che un computer «ricorda») ma reale, non dissimile da quello del senso comune di cui costituisce una oggettivazione.

Io penso che Parisi non sia del tutto convinto di quanto afferma, e che il tono perentorio di alcune sue affermazioni in realtà abbia soprattutto la sana funzione di *épater le psychologue* e provocare la discussione.

BIBLIOGRAFIA

- AGAZZI E. (1976). Criteri epistemologici fondamentali delle discipline psicologiche. In *Problemi epistemologici della psicologia*, ed. G. Siri (Milano: Vita e Pensiero), pp. 3-35.
- BOBROW D.G., COLLINS A. (eds.) (1975). *Representation and understanding. Studies in cognitive science*. New York: Academic Press.
- COLLINS A. (1977). Why cognitive science. *Cognitive Science*, 1, 1-2.
- GRECO A. (1988). *Introduzione alla simulazione come metodologia di ricerca in psicologia*. Milano: Angeli.
- HESSE M.B. (1966). *Models and analogies in science*. Notre Dame, IN: University of Notre Dame Press.
- NAGEL E. (1961). *The structure of science*. New York: Harcourt, Brace & World (trad. it. *La struttura della scienza*. Milano: Feltrinelli, 1968).
- O'NUALLAIN S. (1995). La ricerca della mente: una nuova fondazione per la scienza cognitiva. In *Oltre il cognitivismo. Nuove prospettive per la psicologia*, ed. A. Greco (Milano: Angeli), pp. 201-215.
- PARISI D. (1993). Qual è il modo giusto di valutare i modelli connessionisti? *Sistemi Intelligenti*, 5, 2, 291-299.
- PARISI D. (1994). Dietro al comportamento. *Sistemi Intelligenti*, 6, 2, 207-213.
- PARISI D. (1996). Una rete neurale ha credenze e altre cose mentali? *Sistemi Intelligenti*, 8, 2, 335-341.
- PYLYSHYN Z.W. (1984). *Computation and cognition. Toward a foundation for cognitive science*. Cambridge, MA: MIT Press.

La corrispondenza va inviata a Alberto Greco, DISA – Lab. di Psicologia, Università di Genova, via Balbi 4, 16100 Genova, e-mail: greco@disa.unige.it