

Scuola Regionale Interateneo, di Specializzazione, per gli insegnanti, della scuola
secondaria (SSIS)

Psicologia cognitiva e dell'apprendimento
(Corso on-line)
Prof. Ugo Savardi

LEZIONE 3. LA COSCIENZA E L'ATTENZIONE

Premessa

Proposta antologica: Umiltà, C. (1997). La coscienza distribuita. *Giornale Italiano di Psicologia*, XXIV, 1, 43-58.

Premessa

Il tema di questa terza lezione raggruppa una serie di parole e concetti che stanno alla base non solo della psicologia cognitiva; molti di essi si trovano in tutta la storia della psicologia e anche nelle scienze filosofiche che l'hanno preceduta e generata. La psicologia cognitiva, pur nata come scienza in stretto contatto con le scienze dell'intelligenza artificiale, si è dovuta necessariamente confrontare con i contenuti dell'esperienza umana. Questo era ed è il suo progetto. Non lo studio del funzionamento del computer, ma lo studio di come le complesse funzioni che permettono all'uomo di capire il suo mondo e di relazionare con esso possono essere simulate e comprese mediante l'uso di analogie strutturali o processi simulativi implementati sul computer. Dalla scena degli oggetti studiati dalla psicologia cognitiva non sono sparite funzioni come l'attenzione, la memoria, il ragionamento, il linguaggio e il suo significato, le emozioni, la motivazione; e se c'è bisogno di rinforzare la convinzione della centralità, nelle neuroscienze, dell'uomo rispetto alla macchina, potremmo inserire la parola *coscienza* e capire se e come questo grande costrutto, che ha impegnato non solo gli psicologi, può essere avvicinato e studiato con la delicatezza e allo stesso tempo la severità metodologica che le discipline sperimentali condividono.

Il contributo che presentiamo in questa lezione è stato scritto da un neuroscienziato italiano, C.A. Umiltà, e presenta, in maniera assolutamente coerente alla semplicità metodologica del linguaggio sperimentale, una serie di evidenze sperimentali sul funzionamento di quello che la parola coscienza descrive entro il dominio di questa disciplina.

Abbiamo già detto, e sottolineiamo, che l'intenzione dello psicologo sperimentale non è quella di operare un processo di riduzione della complessità dei costrutti iniziali a variabili sperimentali. La *coscienza* è un costrutto complesso e tale rimane, pur nella pratica operativa del ricercatore. Della sua complessità nel mondo della psicologia troviamo testimonianza non solo in questi ambiti, ma anche in altri contributi che, pur lontani dagli assunti teorici delle neuroscienze, condividono con queste ultime il bisogno di conoscenza.

Per facilitare la lettura del testo abbiamo evidenziato, a margine, la struttura dell'argomentazione.

Se volete approfondire il contesto di questo contributo, vi invitiamo ad incontrare il mondo della neuropsicologia in rete, che è molto vasto. Qui vi forniamo un indirizzo dal quale potrete iniziare la vostra perlustrazione.

<http://www.neuropsych.it/about.html>

Proposta antologica

La coscienza distribuita

Carlo Umiltà

Università di Padova

Giornale Italiano di Psicologia, 1997, XXIV, n. 1, 43-58.

• Introduzione: lo stato della ricerca

“Negli ultimi 15 anni circa, lo studio dell'attenzione ha occupato una posizione centrale nella ricerca psicologica e neuropsicologica, in particolare nella ricerca di impostazione cognitivista. Poiché sono evidenti i legami fra attenzione e coscienza, anche la coscienza (e l'inconscio) sono ritornati ad essere problemi per i quali viene ritenuto del tutto legittimo un approccio sperimentale.

Questo rinnovato interesse è attestato dai dibattiti sulla coscienza apparsi su Behavioral and Brain Sciences (per esempio, Block, 1995; Dennett e Kinsbourne, 1992; Gray, 1995; Holender, 1986; Libet, 1985; Rachlin, 1995; Velmans, 1991). Ai processi consci ed inconsci sono stati dedicati diversi volumi (per esempio, Craik e Roediger, 1989; Marcel e Bisiach, 1988; Marsh, 1993; Miller e Rugg, 1992; Revonsuo e Kamppinen, 1994; Umiltà e Moscovitch, 1994). Da qualche anno vengono pubblicate due riviste interamente dedicate, almeno nelle intenzioni, agli studi sulla coscienza (Consciousness and Cognition e Journal of Consciousness Studies). Soprattutto, è importante che articoli sui processi consci

ed inconsci vengano frequentemente pubblicati sulle principali riviste di psicologia sperimentale e di neuropsicologia. L'argomento è diventato così centrale che si è anche cercato di simulare con modelli basati su reti neurali la dicotomia fra processi cognitivi consci ed inconsci (si vedano, per esempio, Farah, O'Reilly e Vecera, 1993; Phaf, Mul e Wolters, 1994).”

• **Alcune domande:**

A) perché una parte (probabilmente molto piccola) dei processi cognitivi raggiunge il livello di coscienza?

B) la coscienza conferisce un vantaggio nel corso della selezione naturale?

C) quali sono le strutture nervose che sottendono l'esperienza cosciente?

D) quali sono le differenze fra processi cognitivi consci ed inconsci?

E) la coscienza ha un ruolo causale nel comportamento?

“La concezione che emerge con sempre maggiore evidenza dalle ricerche di psicologia e di neuropsicologia è che gran parte dei processi cognitivi si svolgono a livello inconscio (il cosiddetto «inconscio cognitivo», secondo un termine introdotto da Rozin nel 1976 e reso popolare da Kihlstrom nel 1987). L'ultimo ad esprimere con forza una posizione scettica relativamente all'esistenza di processi cognitivi inconsci fu probabilmente Holender nel 1986. Dunque, la principale domanda che ora ci si pone relativamente alla coscienza è perché una parte (probabilmente molto piccola) dei processi cognitivi raggiunge il livello di coscienza. Poiché la mente umana funziona normalmente sulla base di processi cognitivi inconsci, non è l'inconscio che va spiegato ma il conscio.

Altre domande che sono attualmente al centro del dibattito sulla coscienza (si vedano, per esempio, Gray, 1995; Velmans, 1991) riguardano se la coscienza conferisca un vantaggio nel corso della selezione naturale ad un organismo che la possieda, quale sia tale vantaggio, quali siano le strutture nervose che sottendono l'esperienza cosciente, quali siano le eventuali differenze fra processi cognitivi consci ed inconsci e se la coscienza abbia un ruolo causale nel comportamento.”

• **La domanda affrontata da questo articolo:**

La struttura nervosa che sottende l'esperienza cosciente è unitaria oppure distribuita?

“In questo articolo io mi porrò una domanda diversa, cioè se la struttura nervosa che sottende l'esperienza cosciente sia unitaria oppure distribuita. È bene chiarire subito che quando parlo di struttura unitaria non intendo necessariamente indicare un «centro» localizzato in un'unica area cerebrale e per struttura distribuita non intendo indicare una rete di «centri» che svolgono funzioni integrate ma sono situati in aree cerebrali distanti. È del tutto possibile che la struttura nervosa che sottende l'esperienza cosciente sia unitaria anche se coinvolge una rete di aree cerebrali situate in zone diverse del cervello.”

• **Le ipotesi:**

1) Esistenza di una struttura nervosa che sottende tutti i contenuti dell'esperienza cosciente;

2) Esistenza di molteplici strutture nervose indipendenti che sottendono diversi contenuti dell'esperienza cosciente

“Le due ipotesi alternative che mi propongo di discutere qui sono se vi sia una struttura nervosa (non importa se corrispondente ad una o più aree cerebrali) che sottende tutti i contenuti dell'esperienza cosciente, oppure se esistano molteplici strutture nervose indipendenti che sottendono i vari contenuti dell'esperienza cosciente.

Come si vedrà alla fine di questo articolo, dalle due ipotesi si possono ricavare predizioni diverse (Umiltà e Zorzi, 1995). L'ipotesi della struttura unitaria predice che una lesione cerebrale dovrebbe produrre una perdita generalizzata di esperienza cosciente. L'ipotesi della struttura distribuita predice che, in seguito ad una lesione cerebrale, non si osserverà mai una perdita generalizzata di esperienza cosciente. La mancanza di esperienza cosciente sarà, invece, sempre limitata ad un «dominio» ristretto; riguarderà, cioè, sempre uno specifico contenuto della coscienza.”

- **La verifica delle ipotesi: lo studio dei casi clinici**

 - *“L'evidenza neuropsicologica*

A prima vista, si potrebbe pensare che il contrapporre le due ipotesi sia inutile, dal momento che l'ipotesi della struttura unitaria è provata dal fatto che ci sono pazienti che dimostrano una mancanza generalizzata e completa di esperienza cosciente. Si tratta dei pazienti in coma. Tuttavia, come è stato sostenuto anche da Gray (1995), la perdita generalizzata di coscienza che si osserva nel coma non è rilevante per il problema affrontato qui. Infatti, nel caso del coma manca, oltre all'esperienza cosciente, anche elaborazione dell'informazione. Il paziente in coma non ha processi cognitivi; o, almeno, non c'è prova che ne abbia. Nel modello di Gray, le strutture nervose (come la formazione reticolare

[<http://darwin01.bio.uniroma1.it/PSYCHOBIOLOGY/ATTENZIONE/ATTENZIONE.htm>], la cui lesione provoca il coma, non sono la sede della coscienza ma hanno semplicemente la funzione di creare le condizioni che rendono possibile l'esperienza cosciente. In altre parole, è necessario distinguere fra coscienza, che è perduta in seguito a lesioni bilaterali della formazione reticolare, e contenuti della coscienza, che sono perduti in seguito a lesione del supposto centro della coscienza. Come vedremo, secondo Gray, la sede dei contenuti della coscienza sarebbe il sistema ippocampale.

Un paziente che fornisca evidenza rilevante per il problema della unitarietà o non unitarietà delle basi nervose della coscienza deve essere un paziente che ancora sia in grado di elaborare informazione ma che manchi dell'esperienza cosciente del risultato di tale elaborazione. In altre parole, deve mancare la coscienza ma non devono mancare i processi cognitivi.

Negli ultimi anni sono stati descritti molti pazienti cerebrolesi i cui disturbi soddisfano questa condizione perché presentano una chiara dissociazione fra l'informazione che possono elaborare a livello cosciente (conoscenza esplicita) e l'informazione che possono elaborare a livello inconscio (conoscenza implicita).”

- 1) Pazienti “blind sight” (pazienti con porzioni cieche di campo visivo in seguito a lesione corticale)**

Fra i primi casi descritti di dissociazione fra conoscenza esplicita (perduta) e conoscenza implicita (conservata) vanno ricordati pazienti con porzioni cieche di

campo visivo in seguito a lesione corticale (Weiskrantz, 1986). Successivamente, la dissociazione è stata osservata in molte altre sindromi neuropsicologiche. In questa sede non è mia intenzione condurre un esame esaustivo della letteratura rilevante. Per rassegne recenti rimando ai volumi a cura di Milner e Rugg (1992) e di Umiltà e Moscovitch (1994). Mi limiterò ad una sommaria descrizione di alcuni casi dimostrativi che possono esserci utili per formarsi un'idea del tipo di dissociazione al quale faccio riferimento.

Lesioni alle aree visive primarie della corteccia occipitale provocano cecità in porzioni più o meno estese del campo visivo. Se la cecità interessa una intera metà del campo visivo, si parla di emianopsia; se interessa un quadrante del campo visivo, si parla di quadrantopsia; se l'area cieca è più limitata o irregolare, si parla di scotoma. In ogni caso, il paziente è cieco nella porzione di campo visivo colpita dalla lesione. Si può definire cieco perché, in quella porzione del campo visivo, non ha esperienza cosciente di alcuna informazione visiva (manca di conoscenza esplicita visiva). La presenza di conoscenza visiva implicita emerge quando il paziente viene esaminato con una procedura diversa da una normale campimetria o perimetria. Il fenomeno è noto come «visione cieca» (blind sight).

Si presenta un suono e si informa il paziente che, contemporaneamente al suono, può essere proiettata, nella porzione cieca del suo campo visivo, una luce. Ovviamente, il paziente ode il suono ma non vede mai la luce. Il suo compito, tuttavia, è di cercare di «indovinare» se la luce si è accesa oppure no. Risulta che il paziente è in grado di indovinare correttamente un numero di volte (circa il 90%) che è molto superiore a ciò che ci si attenderebbe se la risposta fosse fornita a caso. Una risposta casuale, infatti, porterebbe ad una prestazione corretta soltanto nel 50% delle prove. Il primo ad essere sorpreso per questa ottima prestazione è il paziente stesso, che non ha alcuna esperienza cosciente della luce. A livello cosciente, per lui le prove nelle quali il suono è stato accompagnato dalla luce sono indistinguibili dalle prove nelle quali il suono non è stato accompagnato dalla luce.

E possibile dimostrare in modo analogo che il paziente è in grado di elaborare a livello inconscio informazione più dettagliata di quella che permette di differenziare la semplice presenza o assenza di uno stimolo luminoso. Infatti, nella porzione cieca del campo visivo la prestazione è ottima anche quando il compito richiede di indovinare se la luce è comparsa in alto o in basso oppure a destra o a sinistra (discriminazione di posizione) e se lo stimolo (una sbarretta luminosa) è disposto orizzontalmente o verticalmente (discriminazione di orientamento).

Nei pazienti con visione cieca, la dissociazione fra conoscenza esplicita e conoscenza implicita non si manifesta soltanto in compiti che richiedono una risposta verbale con una probabilità di prestazione corretta in base al caso del 50%. Il paziente, per esempio, ha una prestazione quasi normale anche se gli si chiede di indicare con la mano o con gli occhi la posizione, fra molte possibili, nella quale è comparsa la luce nella porzione cieca del campo visivo.”

2) Pazienti prosopoagnosici

“Una sindrome neuropsicologica nota da molto tempo è la prosopoagnosia, che è causata da una lesione, in genere bilaterale, alla corteccia che si colloca al confine fra lobo occipitale e lobo temporale. La prosopoagnosia si può definire

come un'agnosia associativa limitata ai volti umani. I pazienti prosopoagnosici non riconoscono il volto di persone che dovrebbero essere loro ben note, come parenti stretti e personaggi pubblici. Le prove di dissociazione fra conoscenza esplicita e conoscenza implicita sono molto numerose anche nel caso della prosopoagnosia (si vedano, per esempio, Farah, 1994; Young, 1994; Young e De Haan, 1992).

Se si chiede a soggetti normali di discriminare fotografie di volti noti da fotografie di volti non noti, la prestazione risulta estremamente accurata: la risposta verbale è affermativa per tutti i volti noti e negativa per tutti i volti ignoti. Se, oltre alla risposta verbale volontaria si registra anche la risposta psicogalvanica involontaria (una variazione del tutto automatica ed inconsapevole della conduttanza cutanea), si osserva che la risposta psicogalvanica è di ampiezza maggiore quando viene presentato un volto noto rispetto a quando viene presentato un volto ignoto. Quando gli viene chiesto di svolgere lo stesso compito, il paziente prosopoagnosico fornisce una risposta verbale (cosciente) non corretta, cioè casuale o sempre negativa. Al contrario, la risposta psicogalvanica (inconscia) è corretta; cioè è più ampia per un volto che dovrebbe essere noto, ma che non viene esplicitamente riconosciuto, rispetto alla risposta psicogalvanica che si osserva in presenza di un volto realmente ignoto.

Un'altra situazione sperimentale che è stata usata per dimostrare la dissociazione fra conoscenza esplicita e conoscenza implicita nei pazienti prosopoagnosici si basa sulla classificazione di nomi di personaggi noti. Si presentano su uno schermo nomi di personaggi pubblici e si chiede, per esempio, di classificarli come appartenenti alla categoria dei personaggi politici oppure degli attori. Il compito viene svolto premendo il più rapidamente possibile un pulsante se il nome è quello di un politico oppure un altro pulsante se il nome è quello di un attore. Si misura la latenza della risposta (tempo di reazione). Poiché l'informazione rilevante è di tipo verbale (si tratta di nomi), la prestazione è corretta sia nel caso di soggetti normali che nel caso di pazienti prosopoagnosici.

I risultati sono più interessanti quando, oltre ai nomi, vengono mostrate anche fotografie dei volti dei personaggi. Si tenga ben presente che i volti sono del tutto irrilevanti per lo svolgimento del compito, che consiste sempre nel classificare i nomi. Nome e volto sono congruenti quando, per esempio, il nome è quello di un attore ed anche il volto è quello di un attore. Naturalmente, la massima congruenza si verifica quando nome e volto appartengono allo stesso personaggio. Nome e volto sono, invece, incongruenti quando, per esempio, il nome è quello di un attore mentre il volto è quello di un politico.

Nel caso dei soggetti normali, non risulta molto sorprendente che la prestazione sia superiore (latenza più breve) nella condizione di congruenza rispetto alla condizione di incongruenza. La prestazione migliore si ottiene quando nome e volto coincidono. La ovvia spiegazione della differenza di prestazione fra condizione congruente e condizione incongruente è che il volto, pur non essendo rilevante per l'esecuzione del compito, viene riconosciuto e può facilitare la risposta al nome, se congruente, o interferire con essa, se incongruente. Infatti i soggetti normali non hanno difficoltà a riconoscere i volti.

Anche i pazienti prosopoagnosici dimostrano gli effetti differenziali del volto che accompagna il nome. Ciò è molto più interessante e sorprendente. Infatti

questi pazienti non sono in grado di riconoscere quegli stessi volti che provocano gli effetti di facilitazione e interferenza.”

3) Pazienti con “neglect”

“Un'altra sindrome neuropsicologica per la quale la dissociazione fra conoscenza esplicita e conoscenza implicita è molto ben documentata è il «neglect». I pazienti affetti da questa sindrome si comportano come se la parte dello spazio controlaterale alla lesione non esistesse. Di solito ignorano la parte sinistra dello spazio perché la lesione interessa in genere il lobo parietale destro. Molti studi hanno dimostrato che i pazienti con neglect non sono coscienti dell'informazione proveniente dalla parte sinistra dello spazio, non perché siano ciechi ma piuttosto perché hanno perduto, a causa della lesione, la capacità di orientare l'attenzione verso sinistra. Come ho detto, nel caso del neglect, la dissociazione fra conoscenza esplicita e conoscenza implicita è molto ben documentata. Qui mi limiterò ad accennare a due ricerche che ritengo essere particolarmente dimostrative e rimando il lettore, per una trattazione più esaustiva ed organica, alla rassegna di Farah (1994).

Un compito molto spesso usato in psicologia sperimentale è quello della «decisione lessicale». Al soggetto viene mostrata una serie di lettere dell'alfabeto e gli si chiede di decidere se le lettere formano una parola oppure no. In un certo senso, il compito è quello di riconoscere insiemi di lettere noti. Anche in questo caso si misura la latenza della risposta. Una variante del compito di decisione lessicale prevede che la serie di lettere da classificare come parola o non parola sia preceduta da una parola che deve essere semplicemente osservata (e, presumibilmente, letta mentalmente in modo automatico). Dunque, al soggetto viene prima mostrata una parola e poi una serie di lettere. La parola deve essere solo osservata, mentre la serie di lettere richiede una decisione lessicale. Se la serie di lettere compone una parola legata semanticamente alla parola che l'ha preceduta, il tempo di latenza per la decisione lessicale è più breve di quello che si ottiene in una condizione di controllo nella quale non esiste relazione fra le due parole. Questo fenomeno è detto «effetto di facilitazione semantica o associativa». La spiegazione più probabile dell'effetto di facilitazione semantica è che la lettura della prima parola provochi l'attivazione, non solo della sua rappresentazione interna, ma anche della rappresentazione interna di tutte le parole ad essa relate per significato. Se la prima e la seconda parola sono semanticamente relate, la rappresentazione della seconda è già attivata al momento della sua presentazione e perciò la decisione lessicale è più rapida. L'effetto di facilitazione semantica dimostra che la prima parola è stata elaborata fino a livello di significato.

Làdavas, Paladini e Cubelli (1993) hanno usato questa procedura sperimentale in uno studio su un paziente con neglect per lo spazio di sinistra. La serie di lettere per la decisione lessicale veniva mostrata a destra, cioè nella metà di spazio intatta. Naturalmente il paziente non aveva difficoltà a svolgere il compito. La parola che doveva provocare l'effetto di facilitazione semantica era, invece, mostrata nello spazio di sinistra. Il paziente, non solo non era in grado di leggerla, ma neppure riusciva a percepirla. Se gli veniva chiesto di decidere se a sinistra era comparso o meno un qualche stimolo visivo (la parola non veniva mostrata in tutte le prove), rispondeva a caso. Dunque, era chiaro che la parola

apparsa a sinistra non raggiungeva il livello di coscienza. Tuttavia, essa produceva l'effetto di facilitazione semantica che si osserva nei soggetti normali.

Uno dei fenomeni più noti in psicologia sperimentale è l'«effetto Stroop». In una delle sue tante versioni, al soggetto vengono mostrate delle parole scritte con colori diversi. Il compito consiste nel pronunciare a voce alta il nome del colore e viene misurata la latenza della risposta. Il colore è l'informazione rilevante per lo svolgimento del compito, mentre il significato della parola (che non deve essere letta) è l'informazione non rilevante. Alcune delle parole sono in realtà il nome di un colore ed il nome può essere congruente o incongruente rispetto al colore. Per esempio, si ha congruenza quando la parola «rosso» è scritta in rosso, mentre si ha incongruenza quando la parola «rosso» è scritta in verde. Si ricordi che la risposta richiesta è il nome del colore, cioè rosso nel primo caso e verde nel secondo. L'effetto Stroop consiste nel fatto che la latenza della risposta è più lenta nel caso della condizione incongruente che nel caso della condizione congruente.

Berti, Frassinetti e Umiltà (1994) hanno usato questa procedura sperimentale in una ricerca su un paziente con neglect per lo spazio di sinistra. Preliminarmente, al paziente si chiedeva di leggere a voce alta le parole. Come previsto, egli dimostrava una tipica dislessia da neglect e non riusciva a leggere perché ometteva o sostituiva le lettere poste nella parte sinistra, iniziale, della parola. Quando, invece, gli si chiedeva di denominare il colore con il quale erano scritte le parole, non aveva difficoltà a farlo. L'osservazione interessante fu che, per le parole che denotavano colori, il paziente era più lento quando colore e parola erano incongruenti rispetto a quando colore e parola erano congruenti. Dunque, il paziente dimostrava il tipico effetto Stroop con parole che tuttavia non era in grado di leggere esplicitamente.”

4) Le amnesie

“La cecità corticale, la prosopagnosia ed il neglect non sono le uniche sindromi neuropsicologiche nelle quali si osserva la dissociazione fra conoscenza esplicita e conoscenza implicita. Si è constatato come questa dissociazione possa essere dimostrata, se indagata con procedure sperimentali opportune, in praticamente tutte le sindromi neuropsicologiche e in modo particolarmente chiaro nell'amnesia (si vedano, per esempio, i capitoli dei volumi a cura di Marcel e Bisiach, 1988, di Milner e Rugg, 1992, e di Umiltà e Moscovitch, 1994).”

5) Soggetti normali

“È anche possibile dimostrare la dissociazione in soggetti normali, nei quali si può sostenere, semplificando alquanto, che si ha conoscenza esplicita quando i processi cognitivi sono mediati dall'attenzione e conoscenza implicita, quando quegli stessi processi cognitivi non sono mediati dall'attenzione (per rassegne rimando a Reber, 1992 e Velmans, 1991).

L'interpretazione ormai generalmente condivisa della dissociazione fra conoscenza esplicita e conoscenza implicita è che quasi tutti, o forse tutti, come sostiene Velmans (1991), i processi cognitivi si svolgono a livello inconscio (come ho detto all'inizio, l'ultimo articolo dissenziente importante è probabilmente quello di Holender del 1986). Secondo Velmans, anche i processi di controllo (le cosiddette funzioni esecutive) possono svolgersi a livello inconscio. Infatti, esistono numerose prove empiriche del fatto che l'esperienza cosciente che

accompagna le decisioni volontarie insorge, in realtà, alcune centinaia di millesimi di secondo dopo che, a livello di processi nervosi e/o di elaborazione dell'informazione, la decisione è stata presa. In altre parole, la coscienza arriva troppo tardi per poter essere considerata la causa della decisione (per rassegne, rimando a Libet, 1985, 1993 e Velmans, 1991, 1993).

Anche se si vuole accantonare la discussione se le decisioni volontarie sono coscienti o no, mi sembra indubitabile che le ricerche sulla prosopagnosia e sul neglect, delle quali ho sommariamente riferito in precedenza, dimostrano come quei processi cognitivi complessi che portano ad accedere al significato dei volti noti e delle parole possono svolgersi a livello inconscio.”

- **Conoscenza esplicita e conoscenza implicita**

La domanda: Perché le rappresentazioni di certi processi cognitivi sono accompagnati da esperienza cosciente?

“Giunto a questo punto, credo di avere sufficientemente argomentato la mia iniziale affermazione che siano i processi coscienti a dovere essere spiegati e non quelli inconsci. Dunque, la domanda veramente interessante è perché certi processi cognitivi o, per essere più precisi, le rappresentazioni che di questi processi cognitivi sono il prodotto finale (Jackendoff, 1987), sono accompagnati da esperienza cosciente.”

Tre possibili spiegazioni:

A) i loro presupposti

“Per cercare una risposta a questa domanda è utile prendere brevemente in considerazione le interpretazioni più accreditate della dissociazione fra conoscenza esplicita e conoscenza implicita in pazienti cerebrolesi. Esse furono inizialmente proposte da Schacter, McAndrews e Moscovitch (1988) e sono state poi riprese, fra gli altri, da Farah (1994).

È importante sottolineare subito che queste interpretazioni condividono due aspetti cruciali. Il primo è che l'informazione è elaborata da meccanismi cerebrali che sottendono *processi cognitivi le cui operazioni ed i cui prodotti (rappresentazioni) sono inconsci*. Per indicare questi meccanismi cerebrali ed i relativi processi cognitivi userò il termine «moduli», non nel senso di Fodor (1983) ma piuttosto nel senso, a mio avviso più plausibile, di Moscovitch e Umiltà (1990, 1991). Il secondo aspetto cruciale è che *le rappresentazioni prodotte dai moduli raggiungono il livello di coscienza quando hanno accesso ad una specifica struttura cerebrale* (il centro della coscienza), che si colloca ad un livello gerarchico superiore rispetto ai meccanismi modulari.

A questo punto è forse utile un'ulteriore precisazione. Jackendoff (1987) ha sostenuto che noi siamo coscienti solo di rappresentazioni percettive di livello medio. Con ciò egli intende che l'esperienza cosciente non riguarda sensazioni pure, non interpretate cognitivamente e neppure strutture concettuali pure, prive di rappresentazioni percettive. Anche nel caso della programmazione di un movimento complesso, l'esperienza cosciente ha come oggetto la meta finale del movimento, che è rappresentata percettivamente. Poiché condivido la posizione di Jackendoff, va tenuto presente che, in questo articolo, quando parlo di processi

cognitivi, intendo in realtà riferirmi alle rappresentazioni percettive che li accompagnano.”

B) Prima spiegazione: una disconnessione fra alcuni moduli e la struttura che produce l'esperienza cosciente.

“Una interpretazione della dissociazione fra conoscenza esplicita e conoscenza implicita in neuropsicologia ipotizza una disconnessione causata dalla lesione, fra alcuni moduli e la struttura che produce l'esperienza cosciente. I moduli elaborano l'informazione in modo del tutto normale, ma le rappresentazioni così prodotte non hanno accesso al centro della coscienza e rimangono inconscie. Per esempio, nel caso della prosopagnosia, i moduli specializzati per l'elaborazione dei volti sono intatti e producono rappresentazioni del tutto normali. Queste rappresentazioni si manifestano nelle prove indirette, causando la risposta psicogalvanica e l'effetto di interferenza, negli esempi riferiti in precedenza. Tuttavia, le rappresentazioni non hanno accesso alla coscienza e, perciò, il paziente non riconosce esplicitamente i volti.

Nel caso della dislessia da neglect, i moduli specializzati per la lettura operano normalmente e, perciò, provocano i normali effetti di interferenza e facilitazione. Le rappresentazioni delle parole prodotte dai moduli per la lettura non raggiungono, però, il centro della coscienza ed il paziente non è in grado di leggere in modo esplicito.”

C) Seconda spiegazione: la lesione di uno dei due sistemi modulari paralleli, quello che ha accesso al centro della coscienza

“La seconda spiegazione ipotizza l'esistenza di due sistemi modulari paralleli che elaborano lo stesso tipo di informazione. Solo le rappresentazioni prodotte da uno dei due sistemi modulari avrebbero accesso al centro della coscienza. In un soggetto normale funzionano entrambi i sistemi, mentre in un paziente la lesione può interessare selettivamente il sistema che ha accesso al centro della coscienza. Perciò, il paziente potrebbe utilizzare le rappresentazioni prodotte dal sistema che non ha accesso al centro della coscienza, ma tali rappresentazioni resterebbero confinate a livello inconscio.

È noto che esistono almeno due vie parallele per l'elaborazione dell'informazione visiva. Esse sono la via genicolo-striata e la via retino-tettale. Secondo questa ipotesi, solo le rappresentazioni prodotte dal sistema genicolo-striato hanno accesso al centro della coscienza. Una lesione alle aree visive primarie della corteccia rende inutilizzabile il sistema genicolo-striato ma lascia intatto il sistema retino-tettale. Perciò, il paziente affetto da cecità corticale non è in grado di percepire coscientemente gli stimoli visivi, pur potendo ancora utilizzare l'informazione visiva a livello inconscio.”

D) Terza spiegazione: una rappresentazione degradata

“La terza spiegazione sostiene che la lesione interessa direttamente i moduli specializzati per l'elaborazione di un certo tipo di informazione. Perciò, in questi moduli l'elaborazione dell'informazione è deficitaria e le rappresentazioni da loro prodotte sono incomplete e poco chiare. Una rappresentazione degradata ha degli effetti indiretti sulla prestazione ma non è sufficiente per permettere una normale funzione del centro della coscienza.

Per esempio, nel caso di un paziente con dislessia da neglect, la rappresentazione degradata della metà sinistra della parola non permette la lettura esplicita, tuttavia permette l'accesso automatico al lessico mentale, e ciò causa l'effetto Stroop e l'effetto di facilitazione semantica. Analogamente, nel caso della cecità corticale, la rappresentazione degradata prodotta dal sistema genicolo-striato lesionato non è sufficiente per la normale percezione visiva ma permette al paziente di indovinare certe caratteristiche dello stimolo visivo.”

- **L'esistenza di un centro della coscienza**

“Dunque, tre sono le possibili interpretazioni della dissociazione fra conoscenza esplicita e conoscenza implicita che si osserva in molti pazienti cerebrolesi: l'ipotesi della disconnessione fra moduli e centro della coscienza; l'ipotesi di molteplici sistemi modulari, uno solo dei quali accede al centro della coscienza; l'ipotesi delle rappresentazioni degradate che non permettono il funzionamento del centro della coscienza. Le ipotesi non sono necessariamente alternative, dal momento che la dissociazione fra conoscenza esplicita e conoscenza implicita è probabilmente dovuta a cause diverse in pazienti diversi. Per esempio, ci sono prove che la visione cieca è in alcuni pazienti attribuibile al sistema retino-tettale, mentre in altri pazienti è attribuibile a rappresentazioni degradate prodotte dal sistema genicolo-striato.

In ogni caso, l'idea dell'esistenza di un centro della coscienza è comune a tutte e tre le ipotesi.”

- **La domanda: questo centro della coscienza, è un centro unico oppure è più logico pensare a numerosi centri della coscienza?**

“La domanda che è legittimo porsi è, perciò, se questo centro sia unico oppure sia più logico pensare a numerosi centri della coscienza.

Prima di affrontare questo problema vorrei ribadire quanto ho detto all'inizio dell'articolo. Per centro unico intendo una struttura nervosa che permette l'esperienza cosciente delle rappresentazioni prodotte da tutti i sistemi modulari. Questo centro unico può benissimo essere realizzato da una rete di aree cerebrali distanti fra loro. L'ipotesi alternativa di numerosi centri della coscienza prevede, invece, che esistano strutture nervose indipendenti, ciascuna delle quali permette l'esperienza cosciente delle rappresentazioni prodotte da un solo sistema modulare. In altre parole, l'idea è che ciascun sistema modulare, specializzato per l'elaborazione di un tipo particolare di informazione, possieda anche uno specifico ed indipendente centro della coscienza.”

A) L'ipotesi più diffusa

“Mi sembra che la posizione più largamente condivisa sia quella di un centro unico della coscienza. Gray (1995) ha recentemente argomentato che il sistema ippocampale è il centro della coscienza. Dennett e Kinsbourne (1992) hanno criticato l'idea di un centro unico della coscienza, ma, piuttosto che proporre centri molteplici, hanno assunto una posizione emergentista secondo la quale la coscienza sarebbe l'aspetto soggettivo dell'attività integrata di insiemi di neuroni corticali (assemblee cellulari) che non svolgono di per se stessi la funzione di centri della coscienza.

Penso che l'idea del centro unico della coscienza abbia acquistato credibilità essenzialmente per due ragioni. La prima è che, pur essendo i contenuti della coscienza non unitari, nel senso che sono molto diversi fra loro (Jackendoff, 1987), soggettivamente la coscienza ha un carattere di unitarietà molto forte e coercitivo (Searle, 1993). Si può notare, in proposito, che, per alcuni autori, la schizofrenia è appunto caratterizzata dalla perdita dell'aspetto unitario della coscienza (si veda, per esempio, Sass, 1992). Il problema sarebbe, perciò, quello di conciliare la contemporanea disunità e unità della coscienza (Gray, 1995). La soluzione proposta da Gray è che il sistema ippocampale (e l'area subicolare in particolare), che sarebbe il centro della coscienza, raccoglie informazione da tutte le aree specializzate della corteccia e poi la ridistribuisce alle stesse aree che l'hanno originariamente elaborata. Il fatto che la struttura cerebrale che la sottende sia unica causa l'unitarietà della esperienza cosciente, il fatto che il centro della coscienza abbia stretti collegamenti bidirezionali con molte aree corticali fa sì che i contenuti della coscienza siano molto vari.

L'altra ragione della credibilità di un centro unico della coscienza va ricondotta al supposto stretto legame fra funzioni di controllo cognitivo (le cosiddette funzioni esecutive) e coscienza. Fino a non molto tempo fa, si pensava che le funzioni di controllo dipendessero da un «esecutivo centrale», le cui operazioni ed i cui contenuti sarebbero coscienti (si vedano, per esempio, Baddeley, 1986; Johnson-Laird, 1988; Umiltà, 1988). Sembrava, perciò, logico concludere che l'esecutivo centrale fosse anche il centro della coscienza. Tuttavia, attualmente è emerso con chiarezza come non ci sia alcun bisogno di ipotizzare l'esistenza di un esecutivo centrale e che le funzioni di controllo sono molto probabilmente distribuite (Allport, 1993; Houghton, Glasspool e Shallice, 1994; Shallice, 1994).”

B) L'ipotesi sostenuta nell'articolo

“Ritengo sia ragionevole supporre che anche la coscienza sia distribuita, nel senso che dipenda da una serie di centri indipendenti (Umiltà, 1990; Umiltà e Zorzi, 1995). Questa possibilità è resa credibile soprattutto dal fatto che una cruciale predizione del modello del centro unico non sembra confortata da riscontri empirici. Come si è visto, il modello si basa su una serie di moduli specializzati che sono tutti collegati con un unico centro della coscienza. Una lesione cerebrale potrebbe interessare i singoli moduli, le vie che collegano i moduli con il centro della coscienza o il centro della coscienza stesso. È facile predire le conseguenze delle lesioni nei tre casi.

Se è lesa un modulo, il paziente dovrebbe essere privo sia di conoscenza esplicita che di conoscenza implicita relativamente all'informazione la cui elaborazione dipende da quel modulo. Quasi tutta la letteratura neuropsicologica riguarda la descrizione di tali pazienti. Se sono lese le vie di collegamento fra un modulo intatto ed il centro della coscienza, che pure sia intatto, il paziente dovrebbe essere privo di conoscenza esplicita limitatamente al dominio servito da quel modulo, ma dovrebbe ancora dimostrare conoscenza implicita. I pazienti descritti in questo articolo sono chiari esempi del fatto che questa predizione è confermata dall'evidenza empirica.

Se è lesa il centro della coscienza, il paziente dovrebbe evidenziare la dissociazione fra conoscenza esplicita (assente) e conoscenza implicita (presente)

in tutti i domini, cioè per tutti i tipi di informazione. Non è chiaro quali sintomi dovrebbero caratterizzare un tale paziente. Certamente non dovrebbe essere in coma, perché, se è vero che nel coma si verifica una perdita generalizzata di coscienza, è anche vero che nel coma è assente sia conoscenza esplicita che conoscenza implicita. Probabilmente, il paziente con una lesione al centro della coscienza mancherebbe totalmente di esperienza cosciente e tuttavia si comporterebbe in un modo apparentemente del tutto normale. In risposta alle osservazioni critiche di Umiltà e Zorzi (1995), Gray (1995) suggerisce che dovrebbe essere una specie di «zombie» e sostiene che, forse, in un singolo caso, un paziente con queste caratteristiche è già stato descritto.

Il paziente al quale Gray (1995) si riferisce è così importante da meritare una, sia pure breve, descrizione. Si tratta di un musicista professionista di grande talento che, in seguito ad una encefalite, ha subito la distruzione bilaterale di gran parte del sistema ippocampale. Nonostante ciò, le sue capacità musicali e verbali (inclusa la scrittura) sono del tutto conservate. È persino ancora in grado di tradurre dal latino all'inglese.

Il fatto sorprendente è che il paziente riferisce di avere molto frequentemente l'impressione di essersi «svegliato» in quel preciso momento e lamenta mancanza di coscienza durante i lunghi periodi di tempo che trascorrono tra un «risveglio» e l'altro. Si tenga ben presente che in questi periodi di mancanza di coscienza, egli si comporta normalmente e, come ho detto, dimostra prestazioni cognitive di altissimo livello.

Gray (1995) ipotizza che questo sia proprio un esempio di come possa verificarsi perdita generalizzata di coscienza (cioè, non limitata ad un solo dominio), pur essendo i processi cognitivi largamente, se non completamente, conservati. Egli sostiene inoltre che tutti noi possiamo incorrere in questa clamorosa dissociazione e, in certe circostanze, ci comportiamo come zombie. Un esempio molto frequente e comune di ciò sarebbe il fatto che, quando percorriamo alla guida di un'automobile che ci è familiare un percorso che ci è molto noto, possiamo perdere coscienza dell'informazione che pure elaboriamo (fortunatamente, gli incidenti non sono molto frequenti) e, quando improvvisamente ci «risvegliamo», realizziamo di avere percorso molta strada in stato di incoscienza. A noi accadrebbe raramente ciò che invece per quel paziente è un'esperienza molto frequente.

Secondo Gray (1995), quella che definisce «possibilità dello zombie» merita di essere presa in seria considerazione. In attesa di evidenza empirica più convincente sull'esistenza di zombie, mi sembra più opportuno attenerci ai fatti certi. Essi ci dicono che la dissociazione fra conoscenza esplicita e conoscenza implicita è sempre limitata ad un dominio specifico. Ciò rende plausibile che, come proposto da Umiltà e Zorzi (1995; si vedano anche Umiltà, 1990 e Schacter et al., 1988), ogni modulo o sistema modulare possieda il suo proprio centro della coscienza e che le dissociazioni fra conoscenza esplicita e conoscenza implicita vadano attribuite ad una lesione che alteri i collegamenti fra il modulo o sistema modulare ed il corrispondente centro della coscienza.

È interessante notare che le tre ipotesi proposte per spiegare la dissociazione fra conoscenza esplicita e conoscenza implicita (disconnessione, moduli alternativi, rappresentazione degradata), anche se sono state proposte sulla base dell'idea di un unico centro della coscienza, si possono estendere, senza che si

renda necessaria alcuna modifica rilevante, ai molteplici centri della coscienza. È sufficiente sostituire al centro unico della coscienza i molteplici centri della coscienza. Ciò, ovviamente, fornisce una spiegazione molto semplice del perché la dissociazione fra conoscenza esplicita e conoscenza implicita ha caratteristiche diverse da paziente a paziente, anche all'interno della stessa sindrome neuropsicologica, ma è sempre caratterizzata da specificità di dominio.”

BIBLIOGRAFIA

- ALLPORT D.A. (1993). Attention and control: Have we been asking the wrong questions. A critical review of twenty five years. In *Attention and performance XIV: Synergies in experimental psychology, artificial intelligence, and cognitive neuroscience*, eds. D.E. Meyer, S. Kornblum (Cambridge, MA: MIT Press).
- BADDELEY A.D. (1986). *Working memory*. Oxford: Oxford University Press.
- BERTI A., FRASSINETTI F., UMILTÀ C. (1994). Nonconscious reading? Evidence from neglect dyslexia. *Cortex*, 19, 181-197.
- BLOCK N. (1995). On a confusion about a function of consciousness. *Behavioral and Brain Sciences*, 18, 227-287.
- CRAICK F.I.M., ROEDIGER H.L. (eds.) (1989). *Varieties of memory and consciousness: Essays in honour of Endel Tulving*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- DENNETT D.C., KINSBOURNE M. (1992). Time and the observer: The where and the when of consciousness in the brain. *Behavioral and Brain Sciences*, 15, 183-247.
- FARAH M.J. (1994). Visual perception and visual awareness after brain damage: A tutorial review. In *Attention and performance XV. Conscious and nonconscious information processing*, eds. C. Umiltà, M. Moscovitch (Cambridge, MA: MIT Press).
- FARAH M.J., O'REILLY R.C., VECERA S.P. (1993). Dissociated overt and covert recognition as an emergent property of a lesioned network. *Psychological Review*, 100, 571-588.
- FODOR J.A. (1983). *The modularity of mind*. Cambridge, Mass: MIT Press (trad. it. *La mente modulare*. Bologna: Il Mulino, 1988).
- GRAY J.A. (1995). The contents of consciousness: A neuropsychological conjecture. *Behavioral and Brain Sciences*, 18, 659-722.
- HOLENDER D. (1986). Semantic activation without conscious identification. *Behavioral and Brain Sciences*, 9, 10.
- HOUGHTON G., GLASSPOOL D.W., SHALLICE T. (1994). Spelling and serial recall: Insight from a competitive queueing model. In *Handbook of spelling research: Theory, process and intervention*, eds. G.D.A. Brown, N.C. Ellis (New York: Wiley).
- JOHNSON-LAIRD P.N. (1988). A computational analysis of consciousness. In *Consciousness in contemporary sciences*, eds. A.J. Marcel, E. Bisiach (Oxford: Clarendon).
- KHLETSROJF (1987). The cognitive unconscious. *Science*, 237, 1445-1452.
- LADAVAS E., PALADINI R., CUBELLI R. (1993). Implicit associative priming in a patient with left visual neglect. *Neuropsychologia*, 31, 307-320.
- LIBET B. (1985). Unconscious cerebral initiative and the role of conscious will in voluntary action. *Behavioral and Brain Sciences*, 8, 529-566.
- LIBET B. (1993). The neural time factor in conscious and unconscious events In *Experimental and theoretical studies of consciousness*, ed. J. Marsh (New York: Wiley).
- MARCEL A.J., BISIACH E. (eds.) (1988). *Consciousness in contemporary sciences*. Oxford: Clarendon.
- MARSH J. (ed.) (1993). *Experimental and theoretical studies of consciousness*. New York: Wiley.
- MILNER A.D., RUGG M.D. (eds.) (1992). *The neuropsychology of consciousness*. London: Academic Press.

- MOSCOVITCH M., UMILTÀ C. (1990). Modularity and neuropsychology: Modules and central processes in attention and memory. In *Modular deficits in Alzheimer-type dementia*, ed. M.F. Schwartz (Cambridge, MA: MIT Press).
- MOSCOVITCH M., UMILTÀ C. (1991). Conscious and nonconscious aspects of memory: A neuropsychological framework of modules and central systems. In *Perspective in cognitive neuroscience*, eds. R.G. Lister, HJ. Weingartner (Oxford: Oxford University Press).
- PHAF R.H., MUL N.M., WOLTERS G. (1994). A connectionist view on dissociations. In *Attention and performance XV. Conscious and nonconscious information processing*, eds. C. Umiltà, M. Moscovitch (Cambridge, MA: MIT Press).
- RACHLIN H. (1995). Self control: Beyond commitment. . *Behavioral and Brain Sciences*, 18, 109-121.
- REBER A.S. (1992). The cognitive unconscious: An evolutionary perspective. *Consciousness and Cognition*, 1, 93-133.
- REVONSUO A., KAMPPINEN M. (eds.) (1994). *Consciousness in philosophy and cognitive science*. Hove: Erlbaum.
- ROZIN P. (1976). The evolution of intelligence and access to the cognitive unconscious. In *Progress in physiological psychology*, vol. 6, eds. J.M. Sprague, A.N. Epstein (New York: Academic Press).
- SASS L.A. (1992). *Madness and modernism: Insanity in the light of modern art, literature, and thought*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- SCHACTER D.L., McANDREWS M.P., MOSCOVITCH M. (1988). Access to consciousness: Dissociations between implicit and explicit knowledge in neuropsychological syndroms. In *Thought without language*, ed. L. Weiskrantz (Oxford: Oxford University Press).
- SHALLICE T. (1994). Multiple levels of control processes. In *Attention and performance XV Conscious and nonconscious information processing*, eds. C. Umiltà, M. Moscovitch (Cambridge, MA: MIT Press).
- SEARLE J.R. (1993). The problem of consciousness. In *Experimental and theoretical studies of consciousness*, ed. J. Marsh (New York: Wiley).
- UMILTÀ C. (1988). The control operations of consciousness. In *Consciousness in contemporary sciences*, eds. AJ. Marcel, E. Bisiach (Oxford: Clarendon).
- UMILTÀ C. (1990). More on modularity. . *Behavioral and Brain Sciences*, 14, 455 -456.
- UMILTÀ C., MOSCOVITCH M. (eds.) (1994). *Attention and performance XV. Conscious and nonconscious information processing*. Cambridge, MA: MIT Press.
- UMILTÀ C., ZORZI M. (1995). Consciousness does not seem to be linked to a single neural mechanism. *Behavioral and Brain Sciences*, 18, 701-702.
- VELMANS M. (1991). Is human information processing conscious? *Behavioural and Brain Sciences*, 14, 651-726.
- VELMANS M. (1993). A reflexive science of consciousness. In *Experimental and theoretical studies of consciousness*, ed. J. Marsh (New York: Wiley).