

Negli studi indirizzati alle attività umane cosiddette superiori è stata più volte compresa la ricerca inerente la funzione attenzionale e la corrispettiva assegnazione di questa funzione ad uno o più organi. Neuroscienze e psicologia offrono, dunque, una gamma diversificata di risultati. E' nostra intenzione riassumere questi risultati, discuterne gli apparati metodologici dalla cui applicazione essi provengono e compiere, infine, alcune considerazioni di confronto con quanto, in proposito, ipotizza la Scuola Operativa Italiana - avvertendo come la competenza di tali ipotesi rimanga ancora da convenirsi (per cui l' "in proposito" precedente assevera semplicemente, per l'istante, una coincidenza terminologica).

Un quadro complessivo dei compiti funzionali attribuiti all'attenzione, in ambito di neuroscienze, potrebbe configurarsi nel modo seguente:

1. integrazione
2. selezione
3. facilitazione e rinforzo come specificazione della selezione
4. controllo dell'attività cognitiva in genere o di singoli aspetti (risposte "motorie" incluse).

Tenendo presente, inoltre, quanto elaborato in ambito di psicologia cognitiva - senza poterli in alcun modo considerare addendi in una somma - vanno annoverati i compiti

- a. di filtro
- b. di distribuzione della capacità cognitiva.

Cercheremo di spiegare i singoli componenti di questo quadro riferendo, altresì, delle procedure assegnatarie in merito alle quali ad un compito funzionale vengono deputati uno o più elementi fisici isolati come organi:

1. La concezione di un'attenzione come sistema di integrazione sembrerebbe ormai in disuso o, meglio, stemperata nel capace concetto di "sistema di controllo". Può esser fatta risalire a Wundt (1874) e attribuisce all'attenzione il compito di "connettere le formazioni psichiche". Queste formazioni psichiche altro non sarebbero che le "sensazioni" così come poi continuò a considerarle Mach ("sensazione, rappresentazione e movimento si intersecano per determinare lo stato che chiamiamo attenzione"): costituite da "elementi", unità di analisi, provvisoriamente "ultime", delle "nostre esperienze fisiche e psichiche". Dal venir meno di questa funzione connettiva, Wundt fa derivare sia i fenomeni delle "alterazioni psichiche", sia l'attività onirica e sia gli stati ipnotici.

Più recentemente, quadri concettuali come quelli di Hubel e Wiesel (1959), richiedono esplicitamente una funzione d'integrazione degli elementi sensoriali mediati dall'attività di neuroni specializzati: scomponendo il processo percettivo in unità distinte (in grazia di

neuroni rilevatori dall'unica competenza: quello per le linee parallele, quello per le linee oblique, etc.) diventa necessario postulare la funzione che del molteplice parziale faccia un risultato percettivo globale. Tuttavia, va notato come, da un lato, la nozione stessa di "integrazione", in quanto designante una funzione, assolve un compito di sintesi laddove il programma esigerebbe l'analisi (ci si chiede in cosa consista una percezione, la si divide in unità, si fa loro corrispondere organi, ma non si spiega come queste unità si ricompongano ad un livello superiore); mentre, dall'altro, l'idea di un "rilevatore" presupponga una situazione percettiva in cui agiscano, già separati, un oggetto da rilevare ed un soggetto percipiente provvisto di rilevatori divenuti opportuni in grazia di un'adaequatio rei et intellectus.

2. Il compito funzionale della "selezione" è assegnato con generosità dalla maggior parte di coloro che all'attenzione abbiano dedicato studi e ricerche. James (1890), in testa; per il quale l'attenzione è una sorta di principio attivo selettivo dell'esperienza, un tramite per la coscienza che deve orientarsi in modo opportuno nel mondo esterno. Lo stesso filtro, così come viene configurato da Broadbent (1957) Moray (1959) e Treisman (1964), ne parrebbe un omologo sottoposto a particolari condizioni (intensità, durata, frequenza e tipo degli stimoli cui è esposto).

In ambito strettamente neurologico si attribuisce lo svolgimento di tale funzione ad un accoppiamento di sistemi deputati rispettivamente all'attivazione ed alla focalizzazione di questa attivazione. La responsabilità organica verrebbe assegnata in parte alla formazione reticolare (attivazione dell'intero sistema cerebrale) e in parte ad un'area specifica per stretta connessione anatomica come quella del talamo (focalizzazione): i due processi organicamente individuati esaurirebbero la funzione (Bloch, 1966; Benedetti, 1969). Non molto diversamente, Lashley (1950), sviluppando le sue ricerche sulla memoria, definisce l'attenzione come la funzione di governo dell'attivazione nella corteccia cerebrale - attivazione selettiva in quanto organizzata in mappe neuronali specifiche in rapporto a corrispondenti stimoli. Riferendosi ad attivazione e attenzione, Gazzaniga (1988) le riconduce entrambe ad un'area specifica della formazione reticolare, il locus coeruleus, ponendole altresì in rapporto di dipendenza con la rilevabilità di noradrenalina.

3. Specificando la funzione selettiva, alcuni ricercatori pongono l'accento sulla funzione di "facilitazione" e di "rinforzo" che il prestare attenzione ad uno stimolo qualsiasi comporta. Laddove per "memoria" si intenda il mantenimento, più o meno prolungato, di un determinato stimolo, ciò implica la considerazione di un rapporto diretto fra sistema attenzionale e sistema mnemonico. Ricerche d'ambito biochimico sostengono questa concezione dell'attenzione in merito al fatto che stimoli ripetuti di un certo tipo provocano modificazioni chimiche a livello neuronale passibili di stabilità strutturale (F. Vaccarino, Alkon, 1989): nei casi in cui ciò accadesse si otterrebbe il passaggio facilitato dello stimolo (dove uno stimolo giungeva in tempo x , a modificazioni strutturali acquisite, il medesimo stimolo giunge in un tempo $x-y$). Attribuendogli il supporto organico di sistemi talamici, anche Crick (1984) - con la cosiddetta "teoria del proiettore" - interpreta l'attenzione come una funzione di rinforzo nei processi associativi.

Del rapporto fra attenzione e memoria c'è chi, in quest'ottica, propone modelli anatomicamente e funzionalmente articolati: Minsky (1984) assegna alla corteccia temporale la sede di una memoria a lungo termine, al diencefalo mediale la sede di una memoria a breve termine, all'ippocampo la capacità di isolare e trasferire i dati da una memoria all'altra, e infine all'amigdala la capacità di localizzare spazialmente gli stimoli. Ovviamente, le funzioni attribuite all'ippocampo ed all'amigdala sono riconducibili alle funzioni attribuite all'attenzione: al primo, quelle relative al rinforzo dello stimolo; alla seconda, quelle relative alle operazioni di selezione.

A conferma dell'interrelazione fra ippocampo e funzione attenzionale verrebbero anche considerazioni di ordine biochimico: è stato sperimentalmente associato come la dopamina, neurotrasmettitore ivi rilasciato, comporta influssi rilevanti sui comportamenti attentivi (una sua produzione eccessiva, attribuibile ad una strutturazione anomala dei neuroni dell'ippocampo, sembrerebbe riscontrabile nei casi di schizofrenia).

4. Nell'idea apparentemente di più ampia portata di un'attenzione come sistema di controllo, sembra cruciale la distinzione fra processi automatici e non automatici. Edelman (1989) individua nell'attenzione quella funzione che consente l'organizzazione di piani e programmi motori in vista del raggiungimento di un obiettivo e ne propone, conseguentemente un modello processuale organicamente supportato. Ove, un input qualsiasi alla corteccia motoria induce sia un output al midollo spinale e, dunque, un movimento, e sia, parallelamente, un output ai gangli basali che disinibiscono alcuni nuclei del talamo innescanti attivazione, a loro volta, in specifiche aree corticali. Quest'attivazione selettiva delle aree corticali, connesse al movimento in questione, se ripetuta, determina quello che vien chiamato un percorso "facilitato", ovvero l'automatizzazione di una procedura. Da ciò ne conseguirebbe che al sistema attenzionale non tocchi più la distribuzione di attivazioni in aree specifiche della corteccia con il relativo passaggio per il talamo, in quanto i percorsi che conducono alle aree corticali occorrenti sarebbero già "tracciati" e disponibili. Palesemente, in questo modello, nella funzione di controllo verrebbero sussunte le funzioni di facilitazione e di rinforzo.

Non molto dissimile, in proposito, sembrerebbe la concezione di Changeux (1983) che, tuttavia, sottolinea il compito di "comparatore" attribuibile al sistema attenzionale. Questo, infatti, comparerebbe fra attività sensoriale e attività spontanea della corteccia - intendendo per attività spontanea quanto rilevato dall' EEG allorché "il soggetto è

sveglia senza essere sottoposto a stimolazioni", per un valore di frequenza del ritmo alfa fra 7 e 10 oscillazioni al secondo.

A latere, può risultare utile ricordare che, intendendoli come espressione di facoltà distinte, i due concetti furono già in qualche modo apparentati da Boole (1847) laddove, riferendosi alla designazione dei simboli elettivi, dice che "tale operazione può essere probabilmente ascritta alle facoltà della comparazione e dell'attenzione".

L'avvenuta riconduzione del ritmo alfa alla struttura talamica (Jones, 1985), peraltro, può anche considerarsi come un primo passo per la reinterpretazione dell'attenzione o, meglio, per l'individuazione di un suo corrispettivo organico-processuale secondo un suggerimento avanzato da Von Glasersfeld (1981) a proposito degli esperimenti di John, Schwartz, Toro e Varela (1981) sulla percezione di simultaneità.

Il talamo viene suddiviso in nuclei sulla base della presenza o meno di questo o di quel neurotrasmettitore. Per la configurazione delle particolari connessioni di questi nuclei con determinate aree corticali si può parlare di "circuiti" - circuiti in cui, tuttavia, le fibre afferenti ai nuclei talamici si mantengono indipendenti, mentre quelle afferenti alle aree corticali si interconnettono parzialmente tramite cellule piramidali. Tale individuazione - sorretta da una considerazione del sistema cerebrale in termini di feedback e di feedforward - favorisce l'attribuzione al talamo della funzione di controllo consistente in un costante processo di confronto fra attività passibili d'integrazione reciproca.

All'interno del proprio modello, Edelman sostiene anche la plausibilità di un collegamento fra tale sistema produttivo di "mappe" corticali, finalizzate all'esecuzione di determinate prestazioni, ed un sistema di mantenimento dell'obiettivo corrispondente alla "memoria" - sistema da lui identificato nell'ippocampo ridefinito come "organo della successione".

All'attenzione come "sistema di controllo" viene riconosciuto, generalmente, un alto tasso di compatibilità con quei modelli della psicologia cognitiva che ne parlano come di un "sistema di distribuzione della capacità cognitiva" (Kahneman, 1974; Bagnara, 1984), dove un patrimonio energetico limitato - alimentazione di ogni attività cognitiva - richiede funzioni gestionali di tipo distributivo e valutazioni costanti delle esigenze mutevoli dell'intero sistema. Operazioni, queste ultime, per l'appunto, attribuite all'attenzione.

Rizzolatti e Gallese (1988), riducendo i compiti di controllo al governo delle risposte motorie, riducono altresì la dimensione organica dell'attenzione: si individuano, allora, neuroni attenzionalmente specializzati, variamente e ampiamente diffusi, e connessi in circuiti paralleli singolarmente responsabili di classi specifiche di risposte motorie. A conferma di ciò vengono considerati gli esperimenti di Roland (1982), il quale sottopone il soggetto a compiti attenzionali vari (di tipo visivo, acustico, tattile, etc.) rilevando al contempo, con la tecnica PET, le aree cerebrali implicate: i risultati confermerebbero la diversità di queste aree corrispondentemente alla diversità dei compiti assegnati, nonché le teorie globali del cervello come sistema "modulare" (Shallice, 1988).

Questo quadro complessivo, per certi aspetti meramente metodologici, induce alle seguenti riflessioni critiche:

a) traspare chiaramente come queste ricerche non facciano parte di uno schema definito in cui l'attività mentale costituisca il punto di riferimento principale: la funzione attenzionale, allora, mal o niente affatto si integra con altre funzioni o mai è chiamata ad adempierle.

b) spesso l'attività mentale nel cui ambito la funzione attenzionale è svolta viene ridotta per assunto implicito ad una fase di elaborazione di un input in un output (come quando si delega l'attenzione alla gestione di "risposte").

c) l'analisi della funzione non sembra esauriente: categorie come quelle di "controllo" e di "integrazione" sembrano troppo ampie e generiche, mentre quelle di "facilitazione" e di "rinforzo" sembrano troppo povere.

d) conseguentemente, mancano indicazioni esplicite sui rapporti di questa funzione con l'attività linguistica - attività che Lenneberg (1967) assegna ai neuroni corticali passibili d'interconnessione particolarmente accelerata nei primi due anni di vita, che, in ragione di ciò, contrassegnerebbero il periodo più critico per l'apprendimento del linguaggio.

e) spesso, inoltre, non sembra esserci adeguata consapevolezza metodologica circa le operazioni mentali di investitura di qualcosa come organo o come funzione: affiorano presupposti realisti in merito ai quali si scoprirebbero già in quanto tali organi e strutture organiche, si attribuisce univocamente, prioritariamente ed esclusivamente, funzione a qualcosa (coprendone dunque le ulteriori potenzialità funzionali, come quando si attribuisce al cuore la sola funzione di pompa idraulica, coprendone la funzione ghiandolare), o si "specializza" un organo in un rapporto uno:uno con un risultato di percezione rendendolo così un esemplare di una sorta di empireo cerebrale.

Già la storia dell'architettura cerebrale così come è oggi disegnata implica tutta una serie di opzioni di notevole rilevanza metodologica per la varietà dei criteri utilizzati: dalla cellula individuata da Golgi (1875) e suddivisa in un nucleo e propaggini ai neuroni di Ramón y Cajal (1901), dei quali viene evidenziata la giunzione reciproca, avviene il passaggio da un tessuto anatomico compatto ad una rete di unità intervallate spazialmente; dall'applicazione di un galvanometro alla corteccia di un topo e dal conseguente rilievo di onde analoghe a quelle della corrente elettrica, dagli esperimenti di Caton (1875) in poi resta il problema di come possa essere superato l'intervallo spaziale; dagli studi di Bernard (1857) sugli effetti del curaro nei muscoli prende l'avvio l'indagine sulla mediazione chimica con l'individuazione dei primi neurotrasmettitori (ma così come alcuni elementi non trasmettono ma inibiscono, così certe giunzioni neuronali consentono il passaggio della scarica senza necessità di mediazione). Dal criterio morfologico si passa ad un criterio di ordine biochimico - come se nel riconoscimento di una persona ci si dovesse affidare all'analisi dei suoi prodotti metabolici - e spesso nessuno dei due criteri, se applicati disgiuntamente, sembra sufficiente a dirimere e classificare. Sono considerazioni di ordine morfologico, ad esempio, che permettono la distinzione fra corteccia e sistemi sottocorticali (per la presenza di cellule piramidali e modalità distributive di sostanza grigia e sostanza bianca); ma, una volta all'interno dei sistemi sottocorticali, dove la massa neuronale risulta anatomicamente meno differenziabile, il criterio cambia e si ricorre ad individuazioni di ordine chimico (i "nuclei" differenziati nel talamo, ad esempio, sono tali solo e soltanto in quanto caratterizzati dalla rilevabilità di un determinato neurotrasmettitore) senza tuttavia aver esaurito in alcun modo il problema di descriverne natura e funzionamento sia a causa del numero delle sinapsi che della potenziale pluralità dei neurotrasmettitori. Si delinea, così, il campo di applicazione più idoneo per la metafora della chiave e della serratura: la "comunicazione" avviene, allora, qualora il neurone ricevente produca un elemento chimico "recettore" in grado di

"fissare" il neurotrasmettitore in arrivo. Da ciò l'apertura della "porta" - il canale ionico - e la reazione chimica di scambio di ioni positivi e negativi per il passaggio di energia al neurone successivo (ad esempio: sia la sostanza P investita della proprietà di trasmettere la sensazione dolorosa, siano le encefaline recettori ad essa idonei, si può dunque bloccare la sensazione dolorosa non consentendo la fissazione della sostanza P in merito al blocco produttivo delle encefaline - blocco ottenibile tramite somministrazione di morfina). Una coordinazione nell'applicazione dei due criteri implica un micro modello di funzione (senza il quale non potremmo neppure parlare di "sistemi", nè talamici nè qualsivoglia) che dovrà poi trovare, a sua volta, una coordinazione a livelli superiori.

Quando Changeux definisce il nucleo A10 (nome da autostrada) come una parte del circuito (per l'appunto) che costituirebbe l'organo attenzionale ricorre all'applicazione concomitante e coordinata di più criteri:

- istituisce un rapporto funzionale fra comportamenti attentivi e dopamina
- istituisce un rapporto funzionale fra fenomeni del sonno e della veglia e sostanza reticolare
- analizza la funzione attenzionale in termini di veglia focalizzata (analisi che, peraltro, sembrerebbe contraddetta da considerazioni di ordine meramente chimico-farmacologico tendenti ad escludere un ruolo alla dopamina nei processi regolativi del ritmo del sonno)
- isola morfologicamente i nuclei - tramite il modello del "circuito", le fibre parallele (ammesso e non concesso che il parallelismo in questione sia definito solo in base a considerazioni d'ordine morfologico), la forma delle cellule terminali delle fibre
- istituisce un rapporto biochimico fra il nucleo A10 della sostanza reticolare e la rilevabilità di dopamina
- coordina ad un livello funzionale superiore il nucleo A10 e la funzione attenzionale - assegna, cioè, un organo ad una funzione.

E tuttavia, dal momento che Changeux opta per una funzione attenzionale di ben più ampia portata rispetto a quella della veglia focalizzata - la "comparazione" cui abbiamo accennato prima -, necessita d'individuare un circuito di dimensioni maggiori, ove più unità possano interagire fra loro e con la gran parte del sistema cerebrale (da intendersi comunque e sempre impegnato alla produzione di "dati" da comparare). Per soddisfare questa esigenza ricorre ad una zona di corteccia anatomicamente complessa (più di diecimila sinapsi come potenziale ricettivo per ciascun neurone) predisponendosi, perlomeno, le basi materiali quantitativamente sufficienti per quel processamento di comparazione che dovrebbe concernere la gran parte dell'attività neuronale (laddove si assiste, peraltro, all'applicazione di criteri pertinenti alla statistica economica, nonché al tentativo di coordinazione con il modello funzionale).

Ovviamente - sia detto come conclusione a queste riflessioni metodologiche -, nonostante il concorso di questa varietà di criteri, si è ben lontani da un'opzione organicistica esclusiva: anche il talamo, per esempio, potrebbe esser chiamato a sostenere una funzione di ampia portata come quella di un sistema di controllo: lo raggiungono, infatti, fibre "in parallelo" di varia provenienza (apparati della vista e dell'udito, per esempio, fra quelli più chiaramente individuati), lo superano per determinare campi neuronali interattivi nella corteccia ed infine gli ritornano, disegnando così l'architettura ideale per alte capacità di elaborazione ed efficaci sistemi di feedback (circuiti talamo-corticali e cortico-talamici).

L'attribuzione di caratteristiche all'attenzione cui si riferisce la Scuola Operativa Italiana scaturisce da considerazioni di carattere organico, funzionale e storico-evolutivo,

soddisfacendo altresì i vincoli remoti di ordine economico-statistico. Queste caratteristiche sono così schematizzabili:

1. Bistadialità dell'organo (comma 6 della "Tavola di Silvio") (1)
2. Modificabilità della durata degli stadi (comma 6, TdS)
3. Effetti psico-fisici nel superamento della soglia di durata (comma 7, TdS)
4. Applicabilità dell'organo al funzionamento di altri organi (comma 3,4, TdS)
5. Applicabilità dell'organo al proprio funzionamento medesimo (comma 9, TdS)
6. Riferimento del funzionamento dell'organo ad una energia e alla relativa sorgente (comma 12,13, TdS)
7. Modificabilità dell'intensità di energia (comma 12,13, TdS)
8. Specializzazione evolutiva dell'organo e dei risultati del suo funzionamento (mentale, psichico e fisico)(comma 8,15, TdS).

In proposito, ci siano concesse un paio di considerazioni marginali:

a) qualora si volesse asseverare un isomorfismo fra ritmi cerebrali fino ad ora classificati e durate attenzionali qui in questione, van tenuti presenti questi dati: il ritmo delle onde alfa è contraddistinto da un arco di 8-14 cicli al secondo; quello delle theta da 4 a 7,5; quello delle delta da 0 a 3; mentre quello della beta 1 da 13 a 20; quello delle beta 2 da 20 a 30 e, infine, quello delle gamma (Freeman) dai 40 cicli al secondo in su. Tenendo altresì presente che l'ipotesi di Ceccato concerne durate attenzionali che spaziano dal decimo di secondo al secondo e mezzo (ove il limite inferiore risulta abbassato rispetto a quello precedentemente dichiarato - mezzo secondo, in "Cibernetica per tutti", 1968), è evidente che i ritmi delle onde beta e gamma mal si accordano con automatiche ed acritiche estensioni - soprattutto in considerazione del fatto che a tali ritmi vengono correlati veri e propri processi attentivi in casi di particolare intensità di sollecitazione (come nel caso dell'avvistamento del topo da parte del gatto).

b) il caso di applicazione di un funzionamento a sè medesimo - da cui sorge quel patrimonio di costrutti mentali che la SOI designa come categorie - può trovare una rappresentazione organica particolarmente economica anche in quel tipo di neurone che distribuisce una ramificazione dendritica parzialmente terminante sul neurone medesimo, neurone cui Von Foerster (1973) attribuisce il principio biologico della ricorsività. In questo caso si individuerrebbe un principio di specializzazione del tutto alieno da ipostasi realiste.

Il quadro complessivo delle caratterizzazioni, comunque, costituisce il presupposto fondamentale per render conto di attività quali la percezione, la categorizzazione, la rappresentazione, la semantizzazione e la memoria, in quanto singole attività o modi di operare, configurandone al contempo l'articolazione collettiva. Al confronto, dunque, i modelli funzionali in questione rivelano cospicue differenze - in termini di estensione e di coerenza fra sottoclassi funzionali: se nelle neuroscienze manca un'ipotesi funzionale capace di integrare la vastità dei singoli risultati di osservazione e le singole ipotesi in un singolo meccanismo unitario e sistematico, la metodologia operativa propone un riferimento unitario che sembrerebbe idoneo a guidare l'assegnazione di significati funzionali alla gran massa dei dati empirici.

Così possono anche risultare chiariti i dubbi avanzati inizialmente sulla pertinenza della proposta metodologico-operativa in ordine all'attenzione. Per un verso la funzione di cui si parla in merito ai due punti di vista - scienze naturalistiche in genere e metodologia operativa - è la stessa, perchè in entrambi i casi ci si riferisce a singoli dinamismi di cui si condivide il compito (la selettività, per esempio); per un altro verso, invece, la funzione cui ci si riferisce non può essere la stessa perchè, nel caso della metodologia operativa, essa è investita di una priorità operativa e di una fundamentalità costruzionale che all'altro punto di vista sono forzatamente estranee (essendo una parte del quadro funzionale inibita da implicite assunzioni realiste da cui conseguono le riduzioni opportune - come quella che consente all'attenzione soltanto la posterità all'introduzione del rapporto stimolo-risposta). Alle ricerche naturalistiche - e particolarmente alle neuroscienze - tocca il compito non banale di superare le parcellizzazioni delle procedure osservative e valutare scrupolosamente l'opportunità o meno di ridisegnare il quadro funzionale complessivo in cui le procedure osservative possano ricevere un significato reciprocamente coordinato.

agosto 1991

Nota

(1) La "Tavola di Silvio" viene articolata da Ceccato in Il primo risveglio, una relazione tuttora inedita, presentata al III Intrattenimento Metodologico-Operativo di Pineto degli Abruzzi nel 1991. La riportiamo, dunque, integralmente per facilitare gli eventuali riscontri:

"1. Fra le attività separate nell'uomo, ed anche nell'animale, una distinzione appare di grande importanza. Si dispone di un'attività con la quale si modificano le cose, come quando si impasta il pane; e di una attività con la quale si costituiscono le cose, come quando si contano i pani.

La prima, al cessare, lascia un segno. La seconda no. Per esempio, del legno bruciato resta la cenere; ma nel contare i pani, 1, 2, 3, o I, II, III, dei pani non cambia alcunchè.

2. Anche nell'operare costitutivo si può parlare di una attività e dei suoi risultati. Si tratta però di una distinzione che concerne l'operare in corso, in fieri, e l'operare compiuto, in facto.

L'attività è attenzionale, mentale. I risultati sono (in ricordo di Immanuel Kant, che ne colse alcuni) le "categorie mentali", o semplicemente le "categorie".

3. Nella percezione, l'attività attenzionale si applica all'operato di altri organi, e dà luogo ai percepiti, è presenziatrice; quando lo precede dà luogo alle rappresentazioni, è presentatrice.

4. Come ogni altra attività, nell'organismo in cui tutto si tiene, essa, può venir considerata sia motrice che mossa, secondo una rete di dipendenze ed interdipendenze.

5. In particolare questa duplice direzione interessa la parola, in obbedienza agli impegni semantici: motrice nella parola, nell'espressione; mossa nella parola, nell'ascolto, nella comprensione.

6. L'attenzione corrisponde ad un organo pulsante, che fornisce le unità discrete degli "stati di attenzione", o "attentivi", o "attenzionali". La loro durata si aggira sul mezzo secondo, oscillando dal decimo di secondo al secondo e mezzo.

7. Soprattutto oltrepassando queste durate si avvertono ripercussioni sul resto dell'organismo, per lo più spiacevoli.

8. La localizzazione spaziale dei risultati dell'attenzione combinati con l'operare di altri organi, li rende fisici; ripresi dalla localizzazione nel resto dell'organismo, li rende psichici (un chiarimento sarebbe venuto in seguito).

9. Gli stati di attenzione possono venire combinati fra loro nelle categorie mentali.

10. Le categorie mentali sono quindi analizzabili in questi stati, loro numero, moduli di combinazione e ordine di ingresso.

11. Partendo dalla parola, l'analisi del suo significato per lo più non si esaurisce in questi stati di attenzione.

12. Sia per la combinatoria degli stati di attenzione, sia per la loro applicazione all'operato di altri organi, la mente deve disporre di una sorgente di energia (energia nervosa ?).

13. L'unità della sorgente garantisce la cosiddetta "unità di coscienza".

14. Fra le variabili dell'energia attenzionale figura l'intensità. Fra le variabili degli stati attenzionali e delle combinazioni, la loro durata.

15. L'operare trasformativo e quello costitutivo all'inizio dovevano essersi svolti unitamente, simbioticamente, e dovevano essersi separati soltanto in seguito, come operare mentale, fisico e psichico.

16. Si deve all'attività attenzionale, e non alla percezione, la nascita della negazione, che dev'essere quindi preceduta da una positività."

Riferimenti bibliografici

- D. L. Alkon, I meccanismi molecolari della memoria; 1989
S. Bagnara, L'attenzione; 1984
G. Benedetti, Neuropsicologia; 1969
V. Bloch, I livelli di vigilanza e l'attenzione; 1966
G. Boole, Analisi matematica della logica; 1847
D. Broadbent, A mechanical model for human attention and immediate memory; 1957
S. Ceccato, Il primo risveglio; 1991
J. P. Changeux, L'homme neuronal; 1983
F. H. C. Crick, Function of the thalamic reticular complex; 1984
G. M. Edelman, The remembered present; 1989
H. von Foerster, Sulla costruzione di una realtà; 1973
M. S. Gazzaniga, Mind Matters; 1988
E. von Glasersfeld, An attentional model for the conceptual construction of units and number; 1981
D. Hubel, T. N. Wiesel, Receptive fields of single neurons in the cat's striate cortex; 1959
W. James, The principles of psychology; 1890
E. R. John, E. L. Schwartz, A. Toro, F. Varela, Perceptual framing and cortical alpha-rhythm; 1981
E. G. Jones, The thalamus; 1985
D. Kahneman, Attention and effort; 1974
K. S. Lashley, In search of the engram; 1950
E. Mach, Conoscenza ed errore; 1905
M. Minsky, Memory and habits: two neural systems; 1984
N. Moray, Attention in dichotic listening; 1959
G. Rizzolatti, V. Gallese, Mechanism and theories of spatial neglect; 1988
P. E. Roland, Cortical regulation of selective attention; 1982
T. Shallice, From neuropsychology to mental structure; 1988
A. Treisman, Verbal cues, language and meaning in selective attention; 1964
F. Vaccarino, L'organo della memoria: recenti approcci biologici; 1989
W. Wundt, Grundzuge der Physiologische Psychologie; 1874