

Il movimento cognitivista

1. LO SCENARIO

Negli anni '50 vi era una scuola psicologica che esercitava un assoluto predominio sulla psicologia, soprattutto su quella sperimentale: il comportamentismo. Tale predominio (terroristico, a detta dei suoi detrattori) era iniziato nel corso degli anni '30, quando le scuole che potevano contrastarlo erano via via entrate in crisi. Da un lato, infatti, lo strutturalismo si era andato via via esaurendo, dopo la morte dei suoi capi storici, Wundt in Germania e Titchener negli Stati Uniti. Le energie migliori del funzionalismo erano tutto sommato confluite proprio nel comportamentismo, e altre impostazioni che si erano prospettate negli Stati Uniti, come la psicologia dinamica di Woodworth o la psicologia di Allport, non avevano mai mostrato sufficiente vigore da proporsi come vere e proprie scuole, al di là del prestigio dei nomi che le rappresentavano. La scuola europea più vitale, la psicologia della Gestalt, aveva subito un colpo durissimo con l'avvento del nazismo in Germania; i suoi principali esponenti, Wertheimer, Köhler e Koffka, erano dovuti riparare in America, senza però trovare un terreno fecondo per portare avanti le loro concezioni; la loro opera, così, anche durante il periodo americano, se fu di grande prestigio, rimase pur sempre l'opera di isolati. L'unico gestaltista che riuscì a trovare effettivo spazio negli Stati Uniti fu Kurt Lewin, che dovette però cambiare campo di interessi, dedicandosi prevalentemente alla psicologia sociale (cfr. cap. 4).

Non mancano ovviamente eccezioni a questo quadro di strapotere comportamentista. La psicologia clinica è tuttora saldamente in mano agli psicoanalisti, anche se hanno preso piede le cosiddette «**terapie comportamentali**», le psicoterapie, cioè, derivate dai principi del comportamentismo, che tendono

a mettere in forse la supremazia degli psicoanalisti in questo settore. Le terapie comportamentali, anzi, sono le prime avvisaglie del massiccio uso di quelle che i comportamentisti chiameranno, con un'espressione fino a quel momento inconsueta in ambito psicologico, «tecnologie»; in particolare, attraverso le tecnologie educative, il comportamentismo, che ha sempre avuto come oggetto privilegiato di studio l'apprendimento, si inserirà in modo massiccio anche nel mondo della scuola.

La psicologia dell'età evolutiva sfugge però ancora in buona misura al dominio comportamentista. Se negli Stati Uniti prevalgono tuttora le tendenze descrittivistiche, esemplificate ad esempio da Gesell, e che si possono far risalire al funzionalismo, e in particolare a Stanley Hall, in Europa è già forte l'influenza di Jean Piaget e della sua Scuola di Ginevra (cfr. cap. 7). Perché tale influenza si diffonda anche nei paesi di lingua inglese bisognerà però attendere la fine degli anni '50, e in particolare la traduzione che farà Flavell in inglese di Piaget.

Ancora fin verso la fine degli anni '50 è un mistero per la psicologia occidentale cosa sta avvenendo oltre la «corona di ferro», per usare questa vetusta espressione dei tempi della guerra fredda. Per quel che se ne sa, la psicologia sovietica è ferma non solo a Pavlov, ma al condizionamento classico, e la situazione non è evoluta rispetto al famoso articolo di Watson del 1916 sul condizionamento. La traduzione di *Pensiero e linguaggio* di Vygotskij costituirà un autentico shock per la psicologia occidentale, e la scoperta di un mondo completamente nuovo di cui si ignorava l'esistenza (cfr. cap. 3).

Come spesso accade, questa situazione di apparente estrema prosperità del comportamentismo celava una realtà più profonda, che avrebbe condotto nell'arco di pochissimi anni a un radicale mutamento del panorama della psicologia sperimentale. Era infatti imminente quella che sarebbe stata chiamata la «rivoluzione cognitivista», che avrebbe rapidamente capovolto i rapporti di forza nell'ambito della psicologia, e portato a una sconfitta totale delle posizioni comportamentiste. Come ciò sia potuto accadere, e in un arco di tempo tanto breve, è quanto cercheremo di spiegare in questo capitolo.

2. IL COGNITIVISMO COME FILIAZIONE DEL COMPORTAMENTISMO

Come si è più volte osservato, è impossibile pensare di capire cosa sia il cognitivismo se non ci si rende conto preliminarmente del fatto che si tratta di una

diretta filiazione del comportamentismo. Ciò potrà apparire strano a chi conosce la polemica, spesso astiosa, se non violenta, che ha sempre opposto i cognitivisti ai comportamentisti, detti ad esempio [Miller, Galanter e Pribram 1960] psicologi del «gettone nella macchinetta»; si è parlato inoltre di «area geografica infestata da animali di laboratorio» [Wepman e Heine 1963] e di «ratomorfizzazione dell'uomo» [Bertalanffy 1967]. È però certo che anche nella polemica il punto di riferimento dei cognitivisti rimane, sia pure per distinguersene, il comportamentismo.

Anche il nome del movimento risente di questa origine. Solo dopo il 1967, anno in cui uscì *Psicologia cognitivista* di Ulric Neisser (e dopo un numero del «British Medical Bulletin» del 1971, curato da A. Summerfield, e anch'esso chiamato *La psicologia cognitivista*), si comincerà infatti a parlare di psicologia cognitivista e di cognitivismo. In precedenza, gli stessi cognitivisti seguitavano largamente a ritenersi dei comportamentisti, ma pensavano di vivere una nuova fase del comportamentismo, quella che Berlyne [1968] – che solo in misura molto ridotta possiamo però ritenere un cognitivista – chiamava «cenocomportamentismo». Secondo Berlyne, infatti, il comportamentismo, che dalle origini watsontiane negli anni '20-'30 si era già trasformato in neocomportamentismo, con Tolman, Skinner e Hull, era entrato nel dopoguerra in una nuova terza fase. Tale terza fase, cenocomportamentistica, era iniziata con D.O. Hebb, uno psicologo canadese che, pur muovendosi in un'ottica ancora comportamentistica classica, aveva iniziato una profonda rivoluzione soprattutto nel modo di concepire il ruolo del sistema nervoso centrale in rapporto al comportamento. Sintetizzando all'estremo, Hebb [1949; 1965] si era posto il problema delle cosiddette «variabili intervenienti» di quei processi, cioè, interposti tra stimolo e risposta, svolgentisi all'interno dell'individuo (e quindi non direttamente osservabili) e che erano stati introdotti dai neocomportamentisti come «costrutti ipotetici» per spiegare tutti quei fenomeni che non potevano essere interpretati direttamente come semplice corrispondenza tra stimolo e risposta.

Hebb, in particolare, era interessato ai **processi di «mediazione»**, a quei processi, cioè, che consentono all'individuo di non rispondere immediatamente allo stimolo che gli viene presentato, ma che, creando delle strutture interne al suo sistema nervoso, fanno sì che egli possa comportarsi avendo a disposizione degli stimoli e delle risposte interne.

Se per i neocomportamentisti le variabili intervenienti erano solo dei costrutti ipotetici, che non avevano una base «realistica» ma una funzione puramente logica, con Hebb il discorso assumeva un carattere profondamente diverso. Hebb, infatti, concepiva queste strutture interne come indispensabili ai processi di me-

diazione, attribuendo un ruolo del tutto nuovo per la tradizione comportamentista al sistema nervoso centrale (concepito però in termini abbastanza idealizzati, più come modello logico che come struttura propriamente neurofisiologica). Secondo Hebb, infatti, si poteva immaginare che i neuroni, le cellule componenti il sistema nervoso, si organizzassero in «**assemblamenti cellulari**», strutture di neuroni formanti dei circuiti prefissati in cui circolassero per un certo tempo le informazioni all'interno del sistema nervoso. Alcuni assemblamenti, corrispondenti alla base neurale di comportamenti particolarmente semplici, sarebbero stati già presenti alla nascita; altri si sarebbero formati attraverso l'apprendimento, nel corso della vita dell'individuo. La circolazione delle informazioni negli assemblamenti consentiva così di ritardare la risposta rispetto allo stimolo; la formazione di determinati assemblamenti costituiva di fatto il processo di memorizzazione; il poter impiegare più assemblamenti, corrispondenti ognuno a un comportamento semplice, in «**sequenze di fase**» differenti, consentiva di spiegare i comportamenti più complessi sulla base dell'apprendimento di comportamenti semplici, e comunque permetteva l'applicarsi di comportamenti apparentemente nuovi, al di fuori delle condizioni di apprendimento originali, cosa che aveva sempre posto dei problemi ai comportamentisti ortodossi.

L'opera di Hebb segnava una decisa rottura con il neocomportamentismo, e cominciava a porre le condizioni perché nella cultura psicologica nordamericana si uscisse dalle angustie dei modelli stimolo-risposta. Intendiamo, con Hebb siamo ancora ben lontani dalle problematiche cognitive. È però importante chiarire in cosa Hebb si distacca dalla tradizione comportamentista.

Per la prima volta con Hebb, infatti, l'interesse si rivolge ai processi che si svolgono all'interno dell'individuo, non più sul piano del puro costrutto ipotetico, ma su quello del modello logico dello svolgimento dei processi mentali. Veniva così introdotta in psicologia una tipica modalità di concettualizzare i fenomeni che si sarebbe poi affermata decisamente con il cognitivismo, costituendo anzi una delle caratteristiche più peculiari. Tale modalità consiste appunto nella creazione di modelli che di volta in volta possono fare riferimento a un'idealizzazione del sistema nervoso o ai circuiti di un elaboratore; la preoccupazione non è quella di identificare realisticamente gli elementi del modello, ma di considerare questo come uno schema valido sul piano puramente logico. Il modello viene accettato o respinto se il comportamento in studio può essere simulato dal modello stesso, o sulla base del funzionamento del sistema nervoso, per quanto questo è noto, o sulla base del funzionamento di un elaboratore programmato in modo da riprodurre tutte le funzioni previste dal modello. Ma nell'un caso come nell'altro, il fatto che la simulazione dia dei risultati positivi non porta assolutamente ad accettare un'i-

dentificazione realistica degli elementi del modello con quelli sin qui noti del funzionamento del sistema nervoso o di un elaboratore. L'interesse del cognitivista, infatti, è rivolto ai processi mentali, questi si visiti con occhio realistico, mentre il substrato «fisico» del modello può essere in ogni momento accantonato, e sostituito con qualcosa di diverso man mano che le nostre conoscenze si modificano. Per tornare a Hebb, il suo interesse «realistico» è per i processi di mediazione, mentre assemblamenti cellulari e sequenze di fase lo interessano soltanto sul piano della dimostrazione logica del modello.

Se Hebb segna quindi una rottura con la tradizione comportamentista, occorre anche dire che ciò ci è chiaro oggi, per gli sviluppi assunti successivamente dalla ricerca cognitivista. Ma che si trattasse di un'effettiva rottura non era allora assolutamente chiaro, né per ciò che riguardava Hebb, né per altri apporti provenienti da altre aree scientifiche, spesso nuove discipline nate proprio durante o immediatamente dopo la guerra (cibernetica, teoria della comunicazione, teoria della decisione), sulle quali ci soffermeremo più avanti, e che avrebbero avuto un profondo influsso sulla psicologia, ponendosi proprio alla base del cognitivismo, ma che entrarono nel mondo della psicologia specificamente attraverso il comportamentismo.

Non può quindi destare stupore il fatto che almeno inizialmente i cognitivisti, anche dopo che la frattura iniziata con Hebb rispetto al comportamentismo era diventata radicale, seguitassero a definirsi in qualche modo «comportamentisti» essi stessi. Così si definiva ancora agli inizi degli anni '70 Broadbent; e «comportamentisti soggettivi» si autodefinirono Miller, Galanter e Pribram, in quel *Plans and the Structure of Behavior* che nel 1960 si pose come autentico manifesto degli psicologi in rotta con il tradizionale comportamentismo. E Broadbent [1973], ancora agli inizi degli anni '70, seguiva a definirsi un comportamentista, pur criticando il comportamentismo di uno Skinner, ad esempio, ma mostrandosi estremamente critico, ancor di più forse, nei confronti di alcune linee del cognitivismo, e in particolare delle impostazioni innatiste in psicologia, derivate da Chomsky.

3. IL «MENTALISMO» DEI COGNITIVISTI

La psicologia cognitivista può sotto molti aspetti essere considerata una psicologia mentalistica. Il termine «mentalismo», come è noto, ha avuto una storia complessa nell'ambito dello sviluppo della psicologia. Con l'affermarsi del behaviorismo, tale termine ha assunto delle connotazioni decisamente negative,

ed è venuto a essere sinonimo di metafisicheria (anche il termine «metafisica» in epoca positivista aveva cominciato ad assumere connotazioni negative), inconfidenza, ascidificità ecc. In pratica, per i behavioristi, le categorie «mentali», non essendo direttamente osservabili come quelle comportamentali (intese come insieme di reazioni muscolari o ghiandolari), non potevano essere oggetto di ricerca scientifica, e chi se ne occupava si poneva automaticamente al di fuori dell'ambito della scienza (cfr. cap. 5).

In questo atteggiamento, oggettivamente abbastanza rozzo, dei comportamentisti vi era però una componente epistemologica da non sottovalutare. Difatto, anzi, la riflessione epistemologica dei comportamentisti è stata di massima molto più approfondita di quella dei cognitivisti che hanno mostrato largamente la tendenza a disinteressarsi dei fondamenti delle loro concezioni; e notevole è sempre stata la cura dei comportamentisti di valersi, a conforto delle loro tesi, dell'opinione di alcuni tra i più accreditati filosofi della scienza disponibili negli anni di maggior rigoglio di questa scuola. Come si è già detto, tale appoggio proveniva prevalentemente da due correnti filosofiche: l'operazionismo e il neopositivismo, prima con l'empirismo ristretto, ben consono al behaviorismo radicale di un Watson, poi con la prima liberalizzazione dell'empirismo.

Dal punto di vista dell'operazionismo, i rapporti di questa scuola di pensiero con il behaviorismo possono apparire immediatamente chiari. Se infatti per i teorici operazionalisti i concetti non corrispondono ad altro che alle operazioni attraverso cui vengono effettuate determinate misurazioni, è evidente che per lo psicologo comportamentista la definizione, ad esempio, dell'apprendimento in termini di frequenza di determinate risposte in corrispondenza di certe continue ambientali risponde perfettamente ai criteri operazionalisti. In altri termini, lo psicologo comportamentista ha a disposizione delle precise operazioni di misura attraverso le quali può definire e la situazione ambientale e le risposte del soggetto; i concetti psicologici non sono altro che l'operazione attraverso cui queste due classi di operazioni di misurazione sono poste in corrispondenza.

Risulta quindi evidente, da questo tipo di impostazione, che le variabili intervenienti non sono altro che dei costrutti ipotetici che trovano una legittimazione solo quando le correlazioni tra variabili ambientali e variabili comportamentali non riescono a fornire un risultato univoco che possa essere interpretato senza ambiguità facendo ricorso unicamente a tali due classi di eventi osservati. Accade infatti a volte che tale univocità non possa realizzarsi (o anzi, ciò accade molto più spesso di quanto i comportamentisti non ritengano desiderabile). La variabile interveniente è allora qualcosa che si può ipotizzare per risolvere l'ambiguità.

Un esempio può aiutare a chiarire meglio questo modo di concepire le cose. Pensiamo al concetto di «forza dell'abitudine», o *habit strength* (H_1), una tipica variabile interveniente introdotta negli anni '30 da Clark Hull. Con tale espressione si intende molto banalmente il fatto che le risposte si associano agli eventi di stimolazione con differente forza, e che tale forza dipende da un certo numero di variabili, tra le quali hanno particolare rilevanza lo stato pulsionale dell'organismo che apprende le risposte (ad esempio, quanto è affamato, se la ricompensa è costituita da cibo), il numero di ripetizioni del compito, ecc. Se il concetto di H_1 non fosse stato introdotto, nessun comportamentista avrebbe potuto spiegare in semplici termini di correlazione stimolo-risposta la diversa rispondenza dell'apprendimento di un organismo al variare delle suddette condizioni.

Ma quanto è realistica la H_1 ? Da un certo punto di vista lo è in assoluto, tanto che lo stesso Hull [1943] ne parla come di qualcosa di realmente esistente, ma «celato all'interno del sistema nervoso». Da un altro punto di vista non lo è affatto, perché nessuna operazione è in grado di definirne realmente il concetto; tutt'al più, quindi, si pone come obiettivo di un programma di ricerca, programma che è dubbio che sia tuttora di pertinenza della psicologia. Eppure si tratta di un concetto chiave nel sistema di Hull, e pur non essendo un «primitivo», è indubbiamente indispensabile perché l'intero sistema teorico stia in piedi.

Quanto abbiamo detto per la H_1 vale in generale per tutte le variabili intervenienti, e per tutti i sistemi teorici elaborati nel corso del tempo dai diversi autori comportamentisti. Vale, e ciò è particolarmente interessante, anche per i concetti sviluppati da E.C. Tolman, il più cognitivista dei comportamentisti. Così ad esempio Tolman è l'autore che sviluppa concetti a prima vista tipicamente mentalistici: classico da questo punto di vista il concetto di «mappa cognitiva», sorta di rappresentazione mentale che l'organismo si costruisce dell'ambiente che lo circonda. Ma proprio Tolman [1951] è forse il comportamentista più accurato nel definire in termini esclusivamente operazionali i suoi concetti. Se quindi egli dichiara in linea di principio che la psicologia ha come oggetto «causalità ed eventi mentali», di fatto ogni concetto mentalistico viene da Tolman risolto in un sistema di correlazioni tra eventi di stimolazione e risposte dell'organismo. Tolman giungerà sino ad ammettere l'uso dell'introspezione, ma, si badi, tale metodo non può essere utilizzato per studiare i contenuti mentali, ma solo per quelle ricerche (peraltro, secondo Tolman, rarissime e di scarso rilievo) in cui può essere interessante determinare se il soggetto è in grado di riferire su quelli che ritiene siano i suoi contenuti mentali — questi ultimi, come tali, sono invece esclusi dalla possibilità di indagine, non essendo possibile definirli operazionalmente; per dirla con le parole di Tolman, l'introspezione potrà essere usata solo

in un tipo di ricerca «in cui si indaga innanzitutto su qualsiasi variabile interveniente soggiacente alla capacità o all'incapacità di "parlare di ciò"».

Non deve quindi sorprendere se il «cognitivismo» di Tolman è ben lontano dal soddisfare i nuovi cognitivisti. La critica fondamentale che essi rivolgono a Tolman, quindi, è quella di aver lasciato nel limbo delle variabili intervenienti i suoi concetti mentalistici, e di non essere quindi riuscito a gettare l'indispensabile ponte tra struttura mentale e azione [cfr. Miller, Galanter e Pribram 1960].

Analoghe considerazioni possono essere svolte per quello che è l'altro filone epistemologico a cui si sono particolarmente rivolti i comportamentisti, e cioè l'empirismo logico, soprattutto in riferimento alle tesi di R. Carnap. In questo caso, l'interesse è rivolto alla scienza considerata come linguaggio, e ai rapporti che intercorrono tra linguaggio teorico e linguaggio osservativo; e alla possibilità di definire, attraverso una serie di trasformazioni sugli enunciati relativi alle osservazioni empiriche (i cosiddetti «protocolli»), gli enunciati teorici. La complessità dell'argomento ci impedisce di andare oltre a dei rapidissimi accenni. Ci limiteremo quindi a rilevare come a una prima fase (detta «**versione ristretta dell'empirismo**»), in cui si riteneva possibile dare di ogni concetto teorico una definizione contestuale o esplicita in termini di osservabili, dovette seguire una seconda fase (la «**prima liberalizzazione dell'empirismo**» [cfr. Carnap 1936; 1938]) che rese necessaria l'introduzione di altri procedimenti definitivi (ad esempio, per «riduzione») per i termini disposizionali, quelli cioè che designano caratteristiche degli eventi fisici osservabili solo in determinate circostanze (ad esempio l'elasticità di un laccio, che si manifesta solo quando lo «tiriamo»).

Nella sua versione ristretta, l'empirismo si mostrava particolarmente adatto come supporto epistemologico di un comportamentismo radicale alla Watson. Ma il neocomportamentismo di uno Hull o di un Tolman richiedeva ovviamente la versione liberalizzata. Si pensi solo a concetti riferibili a stati pulsionali, così importanti nella teoria dell'apprendimento, come quelli di «fame» o di «paura»; è evidente che essi non possono essere definiti altro che per riduzione alle condizioni in cui si manifestano.

Negli anni '50, però, anche la prima liberalizzazione dell'empirismo mostra le sue angustie; in particolare, emerge in tutta evidenza che non è possibile sperare di definire tutti i termini teorici in funzione di osservabili, e che esistono dei termini primitivi nel sistema teorico che vanno introdotti indipendentemente dall'osservazione. Si ha così la cosiddetta «**seconda liberalizzazione dell'empirismo**» [cfr. Carnap 1956; Hempel 1952].

È in questo momento di crisi che emerge il cognitivismo. È importante sottolineare che le incongruenze che avevano reso impraticabile il comporta-

mentismo radicale avevano potuto essere superate dal neocomportamentismo (il «comportamentismo logico», secondo una famosa definizione di Hempel), con l'avvertenza di introdurre i concetti mentalistici come variabili intervenienti e definendoli per riduzione come termini disposizionali. Nel momento in cui si dimostra che alcuni termini mentalistici vanno viceversa introdotti come primitivi, al di là di qualsiasi possibilità anche teorica di una loro definizione in termini di osservabili, è lo stesso edificio del comportamentismo che inizia a scricchiolare e il rigorismo epistemologico dei comportamentisti si trova svuotato di contenuto.

Possiamo riferirci a un solo esempio. Si pensi a una situazione del tipo figura-sfondo, di estrema frequenza in campo psicologico (il discorso può valere, infatti, in molte altre circostanze, ad esempio nell'attenzione selettiva). In una situazione di questo genere, a determinate condizioni di stimolazione ambientale, alcune parti del campo acquistano valore diverso da quello delle altre parti, e questa situazione è reversibile secondo le intenzioni del soggetto, che di volta in volta può stabilire quali parti del campo considerare figura, e quali sfondo. È quindi evidente che la significanza di concetti come quello di figura-sfondo non è data né da predicati immediatamente osservativi, né dalla possibilità di operare una riduzione a predicati osservativi; ciò che infatti conta è l'operazione che svolge il soggetto, che determina modi del tutto diversi di interpretazione dei dati ambientali.

Ora, si badi bene, sarebbe del tutto falso ritenere che i cognitivisti abbiano potuto introdurre dei termini mentalistici in base a una critica epistemologica dei presupposti del comportamentismo. Se si vuole, anzi - salvo rare eccezioni - i cognitivisti hanno sempre dimostrato una certa noia e un sostanziale disinteresse per le basi epistemologiche della psicologia. Anche in questo atteggiamento si può scorgere un certo rifiuto per decenni di analisi epistemologiche serrate che avevano contraddistinto il comportamentismo, e di cui i cognitivisti vedevano soprattutto la sterilità e l'angustia di prospettive.

Si può invece dire che il mentalismo dei cognitivisti trova la sua forza proprio nella crisi epistemologica che attraversa il comportamentismo, che non è più in grado di opporsi e di bollare come ascetifico tutto ciò che non è direttamente osservabile. E nel contempo, molti comportamentisti, delusi da tale crisi, passano rapidamente da un estremo all'altro, diventando molto più «liberali» sul piano del rigore epistemologico, e accettando pragmaticamente i nuovi spunti e suggerimenti che i concetti mentalistici offrono alla ricerca.

Un'altra caratteristica, poi, del cognitivismo, facilitava l'affermarsi di queste concezioni. Alludiamo al ricorso, spesso esasperato, ai modelli, con il con-

temporaneo rifiuto delle grandi teorizzazioni, incapaci, a detta dei cognitivisti, di «rendere giustizia alla complessità del comportamento». In altri termini, l'interesse dei cognitivisti è sempre stato rivolto più all'individuazione di modelli, anche limitatissimi, che fossero però in grado di spiegare perfettamente un singolo comportamento in ogni minimo dettaglio; e non all'enunciazione di grandi principi generali, informatori del comportamento globale di ogni individuo, come poteva essere stato il caso del comportamentismo, come della psicologia della Gestalt, come dello strutturalismo.

Torneremo nel prossimo paragrafo sulla modellistica cognitivista: ciò che qui ci preme sottolineare è che per il cognitivista il modello è una rappresentazione semplificata della realtà, che non pretende di costituire una riproduzione fedele di ciò che vi può essere nel sistema nervoso dell'individuo, ma è invece concepito come assolutamente *realistico* per ciò che riguarda le *funzioni svolte dalla mente*. In altri termini, se in un modello riferito a un certo comportamento percettivo viene inserito un elemento destinato a memorizzare per tempi molto brevi le informazioni in arrivo prima del loro riconoscimento, l'autore del modello non pretende con ciò di affermare che vi sia un organo, o una parte del cervello deputata a tale funzione; più semplicemente, che tale funzione è logicamente necessaria, quale che sia la parte del sistema nervoso che la svolge; e la necessità logica di tale funzione ne costituisce il criterio di esistenza.

Il mentalismo dei cognitivisti ha quindi delle caratteristiche molto peculiari, che lo portano a distinguersi nettamente dal mentalismo metafisico contro cui era indirizzata soprattutto la polemica dei comportamentisti. Si osservi inoltre che i modelli che i cognitivisti costruiscono sono in origine derivati dai modelli cibernetici, in termini di flusso di informazioni che vengono elaborate a vari stadi nel corso del loro passaggio all'interno dell'organismo. Ciò consente l'utilizzo di un altro criterio da parte dello psicologo cognitivista, e cioè la simulazione mediante calcolatore elettronico (il che, nella maggior parte dei casi, rimane però solo a livello di progetto).

Vorremmo infine sottolineare un'altra caratteristica dell'uso dei modelli, messa in evidenza da Longo [1976]. Lo psicologo si trova nella maggior parte dei casi di fronte a eventi non univocamente definiti, dai contorni ambigui e sfumati. L'uso dei modelli consente di superare le ambiguità, perché nella rappresentazione ridotta e semplificata della realtà che il modello costituisce, ogni elemento è definito con precisione. È evidente che tutto ciò si paga, ad esempio, in generalizzabilità dei risultati che si ottengono. È altrettanto evidente che il cognitivismo, che pure era nato criticando il comportamentismo per la sua incapacità di spiegare il comportamento dell'uomo al di fuori dell'ambiente asettico

del laboratorio, ha finito spesso per allontanarsi dalla vita reale, spezzettandosi nella costruzione di modelli sempre più sofisticati, ma sempre più lontani da ciò che l'uomo è e fa nel suo agire quotidiano. Per fortuna, come meglio vedremo più avanti, di questo stato di cose gli stessi cognitivisti, o almeno i più avvertiti tra loro, hanno preso consapevolezza.

4. LO SVILUPPO STORICO DEL COGNITIVISMO

Abbiamo sinora cercato di fornire un abbozzo dei presupposti del cognitivismo, e soprattutto abbiamo cercato di individuare in quale clima culturale le questo movimento sia nato. Ci rendiamo perfettamente conto del fatto che in queste pagine abbiamo dovuto parlare più del comportamentismo che del cognitivismo, e che i tratti di questo movimento sono emersi soprattutto per differenza. Ma questa è una costante, ogni volta che si tenta di parlare del cognitivismo risulta sempre molto più agevole dire cosa non è piuttosto che cosa è.

In questo paragrafo tenteremo invece di delineare quelle che sono state storicamente le tappe più significative per l'affermazione del movimento. Ancora una volta avremo di fronte a noi un compito non facile. Il cognitivismo, l'abbiamo detto, non è una scuola, non vi è mai stato un «manifesto» cognitivista (se non si vuol considerare tale *Psicologia cognitiva* di Neisser, uscito però quando il movimento si era già affermato da almeno un decennio). Molti libri o articoli usciti negli anni '50 e '60 si sono rivelati solo *a posteriori* tappe fondamentali nello sviluppo del movimento, ed è dubbio che vi fosse sempre consapevolezza da parte dei diversi autori che hanno costruito il cognitivismo del reale senso di quanto andavano facendo o scrivendo.

Mancando una data ufficiale di inizio, probabilmente la storia del cognitivismo può essere fatta risalire agli anni della seconda guerra mondiale, quando un giovanissimo psicologo di Cambridge, K.J.W. Craick, iniziò delle ricerche sul comportamento di *tracking*, che lo portarono per la prima volta a concepire l'uomo come servomeccanismo. In cosa consiste il *tracking*? Si tratta di un compito in cui vi è un bersaglio mobile che si sposta su uno schermo, e al soggetto viene chiesto di tenere allineato un segnale con il bersaglio. Nel caso più semplice, il bersaglio è costituito da una «pista» che scorre, con una serie di curve, rettilinee ecc., e il segnale da una penna scrivente, la cui posizione può essere modificata utilizzando due manopole.

L'osservazione fondamentale di Craick fu che il soggetto umano non appare in grado di operare più di una correzione ogni mezzo secondo. Craick ipotizzò,

all'interno dell'organismo, la presenza di un meccanismo decisore che doveva impiegare almeno mezzo secondo per elaborare le informazioni in arrivo, e che non era in grado di elaborare un nuovo lotto di informazioni simultaneamente non erano state elaborate tutte le precedenti. Si affermava quindi per la prima volta che:

- l'uomo poteva essere concepito come un elaboratore di informazioni, un servomeccanismo di tipo cibernetico (si osservi che la cibernetica stava nascendo proprio in quegli anni, ma dall'altra parte dell'oceano);
- l'uomo aveva un tipo di funzionamento discreto;
- il meccanismo decisore era unico, e non potevano essere eseguite più cose alla volta [cfr. Legrenzi e Umiltà 2016].

Inoltre Craick riscopriva l'enorme importanza del tempo impiegato a compiere le azioni, come indicatore dei processi mentali sottostanti alle azioni stesse. Si osservi che tale utilizzo del tempo, propugnato dall'olandese Donders, aveva avuto un'enorme importanza al nascere della psicologia scientifica, ed era stato ampiamente praticato da Wundt nel suo laboratorio di Lipsia, ma era poi caduto nell'oblio con il decadere dello strutturalismo. Craick lo riporterà in auge, e il cognitivismo se ne riapproprierà (come si riapproprierà dell'introspezione, metodo anch'esso caduto nell'oblio con lo strutturalismo), facendone un importante strumento di indagine.

Tali conclusioni di Craick (che morì nel 1945 a soli 29 anni) vennero confermate, con compiti del tutto diversi, da altri ricercatori, soprattutto A.T. Welford, anch'egli di Cambridge. Questa città inglese avrà un'importanza fondamentale per la nascita del cognitivismo. Di Cambridge furono infatti, oltre a Welford e Craick, anche Mackworth, che iniziò le ricerche sulla vigilanza, o attenzione protratta; Broadbent, che aprì il campo dell'attenzione selettiva, argomento a questo che aveva avuto un'enorme rilievo fino agli anni della prima guerra mondiale, ma che era poi caduto rapidamente nell'oblio; Rabbitt, il più acuto studioso, forse, dei tempi di reazione; e tanti altri che sarebbe qui troppo lungo elencare. Particolare rilievo aveva inoltre a Cambridge, più che l'università, l'unità di Psicologia applicata del Medical Research Council, a cui apparteneva Craick, e che fu diretta da Mackworth, da Broadbent e da Baddeley, importante studioso della memoria a breve termine. Ciò è significativo in quanto la preoccupazione di questi psicologi inglesi non era quella di condurre studi asettici di laboratorio, ma studi applicati (seppure ad altissimo livello di sofisticazione, e con l'impiego delle migliori attrezzature sperimentali disponibili) sul comportamento dell'uomo nelle più diverse condizioni di vita, realmente riscontrabili nell'ambiente. Di qui l'interesse per temi come il *tracking*, abilità presente e

indispensabile in tutta una serie di compiti quotidiani, primo tra tutti la guida; l'interesse per la vigilanza, abilità che viene esplicata in molteplici circostanze lavorative: si pensi, ad esempio, al lavoro di un quadrista, che deve prestare attenzione alla posizione di un ago su un quadrante, controllando quando questo si sposta per segnalare un cambio critico di stato dell'apparecchiatura sotto osservazione; e gli esempi potrebbero continuare a lungo.

Alla convinzione che l'uomo fosse in grado di eseguire un unico compito per ogni atto di decisione, si aggiunse nel 1956 la dimostrazione, fornita da G.A. Miller, uno psicologo americano sino a pochi anni addietro rigorosamente comportamentista, che vi era un altro limite molto severo al funzionamento dei processi cognitivi dell'uomo, limite costituito dalla quantità di informazioni che si possono elaborare alla volta. In un famoso articolo [Miller 1956], in cui venivano passati in rassegna numerosi studi su abilità anche abbastanza differenti le une dalle altre, Miller fissava tale limite in 7, più o meno due, «pezzi» (*chunks*) di informazione a seconda del compito eseguito. Ciò valeva infatti per la memoria a breve termine come per i giudizi assoluti, come per la quantità di apprensione (quanti elementi possono essere colti in una volta con un singolo atto percettivo), e così via. «Pezzi», intendiamoci, non singoli elementi; ad esempio, è quasi lo stesso voler memorizzare lettere isolate o sillabe (almeno entro certi limiti). Il problema che poneva quindi Miller era quello delle strategie necessarie per poter introdurre, nel sistema di elaborazione delle informazioni, pezzi sempre più grandi e ricchi di informazione, in modo da poter superare i limiti di elaborazione del sistema.

Abbiamo accennato alla **memoria a breve termine**. Fu questo, accanto alla vigilanza, ai tempi di reazione, all'attenzione selettiva, un altro dei temi principali di ricerca della psicologia cognitivista, tema ben studiato (forse però meno dell'attenzione) agli inizi della psicologia scientifica, e poi dimenticato fino agli anni '50. Fu nel 1956 un altro inglese, Brown, a trattare dall'oblio. Vale qui la pena osservare che la memoria era stata un importante tema di studio del comportamentismo, per gli stretti legami che presentava con il tema dell'apprendimento. Secondo i comportamentisti (che questa tesi seguiranno a sostenerla, anche contro ogni evidenza sperimentale) non avrebbe avuto alcun senso distinguere tra diversi tipi di memoria a seconda dei tempi di memorizzazione; il processo di ritenzione avrebbe dovuto essere unico, sia che ci si riferisse a immagazzinamenti della durata di secondi, sia che si parlasse di anni.

Di fatto, dopo gli studi pionieristici di Brown, dovevano rapidamente emergere delle differenze fondamentali tra memoria a lungo e a breve termine (o meglio, tra memoria secondaria e primaria; quest'ultima terminologia si riferisce ai

processi implicati, mentre la prima è più relativa ai paradigmi sperimentali (cfr. Norman 1968]). Solo per fare un esempio, si poté dimostrare che se la memoria secondaria è suscettibile ai processi di interferenza sul piano semantico (cioè si possono avere ad esempio interferenze relativamente al significato dei vocaboli appartenenti a una lista da memorizzare), per ciò che riguarda la memoria a breve termine non si rilevano interferenze di questo tipo, mentre se ne riscontrano di tipo fonologico, che sono invece assenti quando si memorizza a lungo termine.

Uno dei più interessanti risultati relativi alla memorizzazione, in funzione del tempo di immagazzinamento, doveva però emergere da una ricerca di Sperling del 1960. Questi, infatti, poté rilevare con una tecnica particolarmente ingegnosa che a fianco della memoria primaria e di quella secondaria era dimostrabile l'esistenza di una memoria a tempi di immagazzinamento molto più brevi (entro i 500 ms, secondo Sperling; probabilmente, come dimostrano ricerche successive, entro i 100 ms), e con modalità di funzionamento affatto diverse, e comunque precedenti al riconoscimento degli stimoli memorizzati.

Più volte abbiamo accennato all'importanza che hanno avuto discipline come la cibernetica o la teoria dell'informazione per lo sviluppo del cognitivismo. L'opera che raccolse maggiormente questi stimoli fu il più volte citato *Piani e strutture del comportamento*, originato a Stanford nel 1960 dalla collaborazione (relativamente) occasionale di uno psicolinguista, G.A. Miller, uno psicologo matematico, E. Galanter, e un neuropsicologo, K. Pribram. In quest'opera gli autori tentarono di dare alla psicologia un'unità di analisi che potesse sostituire il riflesso, unità privilegiata dal comportamentismo. Essi ritennero di poter individuare tale unità nel «piano di comportamento», la cosiddetta **unità TOTE** (dalle iniziali di *Test-Operate-Test-Exit*). In altri termini, ogni volta che un individuo deve compiere un'azione, in primo luogo verifica nell'ambiente se la situazione è congruente con gli obiettivi dell'azione che deve svolgere. Supponiamo che la persona debba appendere un quadro al muro: per prima cosa (*Test*) verificherà se il chiodo è già presente nella posizione voluta. Se la risposta è affermativa, passerà all'azione seguente (appendere il quadro al chiodo), altrimenti dovrà operare (*Operate!*) per piantare il chiodo nella posizione voluta. Una volta operato, verificherà un'altra volta se il chiodo che ha piantato risponde ai requisiti che si era posto (*Test*). In caso affermativo, si avrà l'uscita (*Exit*) dall'unità TOTE per passare all'unità successiva (quella, nell'esempio dato, in cui il quadro viene appeso al chiodo). Ma se la verifica è insoddisfacente (ad esempio, il chiodo è storto) si dovrà operare di nuovo per correggere la situazione, finché il test non accetterà la congruenza tra obiettivi e stato dei

fatti. Si tratta comunque di strutture gerarchiche, e ogni unità TOTE può essere suddivisa in un numero indefinito di sottounità (ad esempio, cercare il chiodo, o alzare il martello, o riabbassarlo, e così via, in partizioni dell'azione fini quanto si vuole) o confluire in unità più ampie (ad esempio, arredare la casa).

Il libro di Miller, Galanter e Pribram ebbe un'enorme risonanza ed è tuttora considerato una pietra miliare nel campo della psicologia cognitiva (anche se forse, sul piano pratico, non ebbe poi quel seguito teorico e sperimentale che ci si sarebbe potuti attendere, se non forse per quel che riguarda il campo delle abilità motorie). Interessante era inoltre il fatto che vi fosse una larga parte dedicata ai «piani per parlare», con un riferimento esplicito alla psicolinguistica generativo-trasformatzionale di Noam Chomsky (con cui Miller era in rapporti di stretta collaborazione).

Non è ovviamente il caso di entrare qui nei dettagli della teoria di Chomsky. Ci limiteremo quindi a ricordare come la considerazione del linguaggio fosse fino agli anni '50 saldamente in mano agli strutturalisti (da non confondere, comunque, gli strutturalisti in linguistica, scuola originata da Ferdinand de Saussure, con lo strutturalismo in psicologia!). Lo strutturalismo aveva relativamente trascurato l'«autore» linguistico, e si era concentrato soprattutto sul problema dell'analisi del messaggio. Ricordiamo inoltre che lo strutturalismo, più nite particolarmente Bloomfield [1933], era divenuto la dottrina linguistica più consona al comportamentismo, quando questo voleva occuparsi di linguaggio.

Chomsky significò una radicale rottura e nei confronti del comportamentismo e nei confronti dello strutturalismo, con due opere, in particolare *Le strutture della sintassi*, del 1957, e la recensione di *Verbal Behavior* di Skinner (il più accreditato esponente del neocomportamentismo) del 1959. Secondo Chomsky, era innanzitutto indispensabile ammettere che nell'uomo il linguaggio aveva una base innata. Scriverà infatti che l'uomo apprende a parlare come l'uccello a cantare e nidificare. Egli distingueva inoltre accuratamente tra «competenza», cioè conoscenza (nel senso del «sapere come») della lingua da parte del parlante, ed «esecuzione», la produzione reale, largamente determinata, oltre che dalla competenza, da altri processi psicologici (percezione, attenzione ecc.).

All'inizio Chomsky fissò la sua attenzione soprattutto sugli aspetti sintattici. La sua **linguistica** è detta **generativo-trasformatzionale**, perché mirante a individuare le regole attraverso cui le frasi vengono generate, e attraverso cui sullo stesso nucleo di significato vengono operate delle trasformazioni (da attive a passive, interrogative, negative). Ben presto lo stesso Chomsky dovette rendersi conto della necessità di attribuire maggiore importanza ai problemi semantici, di significato.

Gli anni '50 furono comunque in tutti questi settori, dal linguaggio all'attenzione, dalle abilità motorie alle memorie a breve e brevissimo termine, gli anni di rottura tra cognitivismo e comportamentismo. Furono aperte nuove strade per la ricerca, furono approntate nuove metodologie (o riscoperte metodologie ormai desuete, dall'introspezione ai tempi di reazione). Si trattava però ancora di contributi sparsi, e gli autori che si ponevano in queste posizioni non si riconoscevano in un movimento unitario.

Gli anni '60 e la prima metà dei '70 non portarono a risultati sostanzialmente nuovi. Furono però gli anni del «ricoscersi» (notevole rilievo ebbero da questo punto di vista alcuni congressi, e in particolare quelli su «attenzione e performance» che si cominciarono a tenere in Olanda a partire dal 1967), e della sistematizzazione delle nuove concezioni, determinante da questo punto di vista il già più volte citato libro di Neisser, del 1967, che, ripetiamo, diede anche il nome al movimento.

Furono però questi anche gli anni della «frantumazione» della teoria, del rifugiarsi da parte degli psicologi cognitivisti in modelli sempre più astratti e lontani dalla realtà.

5. LA PROSPETTIVA ECOLOGICA: MODULARISMO E CONNESSIONISMO

Se quello che abbiamo sin qui abbozzato è il quadro generale del cognitivismo, come si è venuto delineando nel corso dei suoi primi quarant'anni circa di vita, è però importante tentare di cogliere una serie di elementi più recenti. Si avverte sempre più l'esigenza, da parte di molti ricercatori, di un ritorno alle «grandi teorie», che il cognitivismo sembrava aver seppellito per sempre, se non altro per quel tanto di rassicurazione che esse forniscono. All'interno stesso del cognitivismo si è aperta una riflessione critica (e autocritica) molto profonda. L'inizio di questa riflessione può essere fatto risalire al convegno tenutosi nell'ottobre del 1972 alla Pennsylvania State University su processi cognitivi e processi simbolici [Weimer e Palermo 1977]. In questa occasione si assistette per la prima volta, all'interno del cognitivismo stesso, a un diffuso rifiuto dei «micromodelli» e all'affacciarsi di sostanziali perplessità nei confronti dell'analogia tra uomo e calcolatore; o meglio, dell'uomo concepito in puri termini di elaborazione delle informazioni. Significato analogo avrà un convegno tenuto l'anno successivo all'Università del Minnesota [Shaw e Branford 1977].

Ma il punto forse più significativo di questa riflessione è rappresentato dalla pubblicazione, avvenuta nel 1976, di un discusso libro di Neisser, *Conoscenza e realtà*, che ha suscitato numerose polemiche. Va comunque anche ricordato che si tratta appunto di quel Neisser che, come si è detto, con il suo *Psicologia cognitiva* del 1967 aveva praticamente segnato l'inizio «difficile» del cognitivismo.

Neisser muove tre fondamentali critiche alla psicologia cognitivista, per come si è andata configurando nei circa dieci anni successivi all'uscita del suo primo libro. Innanzitutto egli ritiene che vi sia stato un progressivo restringimento di campo, con un'attenzione focalizzata sempre di più sull'esperimento di laboratorio, e sempre di meno rivolta al mondo esterno, quello della vita quotidiana. Inoltre, secondo Neisser, se le ricerche attuali sono sempre più sofisticate e ingegnose, allo stesso tempo viene fatto di domandarsi quanto siano genuinamente produttive. Si assiste, in altri termini, a un progressivo ripiegarsi della ricerca su sé stessa, e gli esperimenti che vengono effettuati sembrano sempre più rivolti alla situazione sperimentale stessa, e sempre meno volti a comprendere il funzionamento dell'uomo.

Ma l'aspetto più interessante delle osservazioni di Neisser è costituito dalla critica che egli muove al concetto di «**elaborazione delle informazioni**», centrale, come abbiamo visto, per le origini della psicologia cognitivista. Questo concetto, apparentemente così chiaro, soffre di un'ambiguità di fondo; di fatto, esso muta del tutto significato nel momento in cui le «informazioni» vengono definite in modo diverso dai differenti autori.

Secondo Neisser (influenzato da Gibson, dal quale comunque si differenzia chiaramente) le «informazioni» che l'individuo elabora vanno viste nell'ambiente, perché è lì che sono, ed è l'ambiente che le offre. Nella sua nuova concezione, l'individuo possiede nella sua struttura cognitiva degli «**schemi**» che gli consentono di coglierle, e che costituiscono il fondamentale legame tra percezione e pensiero.

Con i due suddetti convegni e con il libro di Neisser si afferma così una nuova linea all'interno del cognitivismo che, dati anche i richiami a Gibson molti di questi autori, si è venuta a chiamare «ecologica». E sarà proprio Gibson il nome ispiratore di gran parte della ricerca successiva. Di fatto, appare curioso citare proprio nel capitolo sul cognitivismo un autore che come Gibson rifiuta quello che è il postulato primo dello stesso cognitivismo: la mente come capace di rappresentazione ed elaborazione delle informazioni. Per Gibson tutto ciò è irrilevante: le informazioni sono già presenti nello *stimulus array*, nella stimolazione come si presenta direttamente al soggetto; e da questo possono essere direttamente colte, senza dover ricorrere a sistemi computazionali, flussi

informativi, strutture rappresentazionali. E' hanno senso per l'organismo che le coglie direttamente dalla stimolazione (si parla di teoria della *percezione diretta*) in quanto *affordances* (un intraducibile neologismo coniato da Gibson, e derivante da *to afford*, fornire, presentare, ma anche essere in grado di far qualcosa) presentare dall'ambiente in relazione al valore evolutivo che hanno per l'organismo.

La **prospettiva ecologica** ha un notevole successo, anche se forse inferiore a certi proclami, ed è indubbio che rappresenti un filone di ricerca nel ricco scenario contemporaneo. Tra l'altro, essa offre strumenti di analisi dei problemi percettivo-motori che sino a questo momento erano rimasti marginali nel quadro della psicologia sperimentale, nonostante la loro notevole rilevanza sul piano applicativo. Ma non per questo il cognitivismo ha ritrovato una sua unitarietà. In direzione opposta alla tendenza ecologica, abbiamo infatti visto raggrupparsi studiosi delle più diverse provenienze, e ciò ha dato inizio alla cosiddetta «scienza cognitiva» che domina il quadro contemporaneo (cfr. cap. 9).

È questo un movimento che nasce nel 1977, quando R. Schank, A. Collins e E. Charniak fondano una nuova rivista così appunto chiamata. Il programma della rivista è enunciato sul primo numero da Collins [1977]: esiste un insieme di problemi comuni, che riguardano intelligenza naturale e artificiale per sistemi provenienti da psicologia cognitiva e sociale, tecnologie dell'educazione, intelligenza artificiale, linguistica, logica ed epistemologia. Le questioni su cui possono incontrarsi sono costituite dalla rappresentazione delle conoscenze, dalla comprensione del linguaggio, dalla comprensione delle immagini, dalle risposte alle domande, dall'inferenza, dall'apprendimento, dalla soluzione dei problemi, dalla pianificazione, dal ragionamento, dalla comunicazione e dallo studio dei rapporti uomo-macchina. Tra l'altro, parlando di rappresentazione delle conoscenze, dobbiamo ricordare come questo concetto superi ormai di fatto quello precedente di memoria a lungo termine. Il punto di partenza è rappresentato dalle ricerche sulle «reti semantiche».

L'anno successivo gli studiosi della scienza cognitiva fondano una società, il cui primo congresso si tiene a La Jolla nell'agosto del 1979. È un congresso di «definizione» di questa **scienza cognitiva**, che ormai si va configurando come una vera e propria disciplina autonoma con provenienze e apporti multidisciplinari, e sempre meno come uno sviluppo del cognitivismo interno alla psicologia. In quell'occasione, Norman [1980] stabilisce in dodici punti le aree di indagine della disciplina: sistemi di credenze, coscienza, evoluzione, emozione, interazione, linguaggio, apprendimento, memoria, percezione, prestazione, abilità, pensiero.

Scienza cognitiva da un lato e impostazione ecologica dall'altro sono dunque i due filoni lungo i quali si va diversificando negli anni '80 e '90 il cognitivismo. Comune a entrambi è il rifiuto dei micromodelli, ma, mentre per i sostenitori dell'indirizzo ecologico è abbastanza esplicito il rifiuto in generale dell'analisi dell'uomo con il calcolatore, per i sostenitori della scienza cognitiva vi è una forte accentuazione dell'intelligenza artificiale e dell'utilizzo della simulazione, sia pure per settori più ampi di comportamento.

I due paradigmi che hanno dominato negli anni '80 il campo nella scienza cognitiva sono quelli del modularismo e del connessionismo e le opere che li hanno imposti all'attenzione degli studiosi sono comparse entrambe all'inizio degli anni '80: si tratta di un importante libro di Fodor [1983], *La mente modulare*, e di un articolo di Hopfield [1982], che ha esercitato immediatamente un influsso dirimpante.

Il **modularismo**, nella versione di Fodor, prevede un'architettura cognitiva distinta, almeno per quel che riguarda i sistemi di input in strutture verticali, i moduli appunto, che trasformano computazionalmente gli input stessi in rappresentazioni che offrono alla parte centrale del sistema cognitivo. Tali sistemi di analisi dell'input hanno queste sostanziali caratteristiche:

- sono specifici per dominio. In altri termini, si tratta di strutture altamente specializzate, che possono analizzare dei tipi di input molto particolari e differenziati da modulo a modulo.
- Il loro funzionamento è obbligato (*mandatory*). In altri termini, quando sono in presenza del tipo specifico di input che sono deputati ad analizzare, non possono fare a meno di entrare in azione.

• C'è solo un accesso centrale limitato per le rappresentazioni che compaiono. In altri termini, i livelli intermedi di analisi dell'input sono relativamente inaccessibili agli stati centrali di coscienza.

- Sono dotati di notevole velocità di funzionamento.
- Sono incapsulati informazionalmente. In altri termini, durante il loro funzionamento non possono avere accesso né in generale alla rappresentazione delle conoscenze dell'individuo, memorizzata a lungo termine, né ad informazioni comunque provenienti da altre parti del sistema cognitivo dell'individuo.

Questo modello ha riscosso un notevole successo soprattutto in neuropsicologia, dove la verifica dell'esistenza di strutture di tipo modulare è dato costante. Ma se volessimo fare un bilancio quantitativo, nell'ambito delle scienze cognitive, rileveremmo, nel corso degli anni '80 e '90, la forte presenza dei sostenitori del **connessionismo**.

Veniamo dunque a questi modelli connessionisti [cfr. Rumelhart e McClelland 1986a; 1986b; e le discussioni aperte su «Behavioral and Brain Sciences» da Feldman 1985; Ballard 1986; per un'introduzione esemplarmente chiara in italiano, cfr. Parisi 1989; 1999]. Essi si sono affermati in pochissimi anni e in modo clamoroso, tanto da far parlare di nuovo «paradigma» nella scienza cognitiva, sotto la spinta di due ordini di considerazioni, tecnologiche e (neuro) psicologiche. Dal punto di vista tecnologico, la struttura dei calcolatori (terza/quarta generazione) si è rivelata sempre più inadeguata rispetto ai compiti in continuo incremento di complessità loro affidati. Essi sono concepiti in base a un'architettura sequenziale, con una memoria passiva che non può essere utilizzata per compiere le operazioni, e con una strozzatura, quindi, tra memoria e processore, che produce un rallentamento globale del sistema, anche se le operazioni possono essere eseguite singolarmente in tempi inferiori al decimillesimo di secondo.

Sul versante neuropsicologico, d'altra parte, esiste una notevole incongruenza tra l'hardware del sistema nervoso centrale e quello dei calcolatori. Il primo, infatti, opera con elementi relativamente lenti, che scaricano con tempi dell'ordine dei millisecondi, ma il numero delle interconnessioni tra elementi è paurosamente elevato, ed è più che un'impressione la concezione per cui l'incredibile rapidità con cui il sistema nervoso centrale è in grado di operare dipende soprattutto dal fatto che le operazioni avvengono a un grado elevatissimo di parallelismo. In altri termini, i calcolatori avevano operato (e, nell'intelligenza artificiale, avevano cercato di simulare il comportamento) con elementi rapidissimi operanti serialmente. Al contrario, il sistema nervoso opera con elementi relativamente lenti, ma massivamente interconnessi in parallelo. Ora, la stessa modellistica – che in scienza cognitiva si è affermata per interpretare l'azione del sistema nervoso – non aveva sino agli anni '80 tenuto conto di questa differenza. Tipicamente, tra l'altro, i modelli che si sono affermati nel paradigma dello *human information processing* sono stati modelli seriali.

La modellistica, dunque, si è indirizzata prevalentemente verso il connessionismo, con l'elaborazione di modelli di funzionamento a parallelismo massivo. Si tratta di modelli tra l'altro compatibili con alcune vecchie idee della psicologia classica, e in particolare con la concezione interattiva di campo, cavallo di battaglia della psicologia della Gestalt, che sembrava ormai tramontata. Come notano Hatfield e Epstein [1985, 181 ss.], di fatto i principi di minimo, o di economia, che regolano il funzionamento del campo possono essere concepiti anche attraverso l'interazione diretta di numerosi eventi mutualmente indipendenti. I modelli connessionisti a parallelismo massivo consentono di far usci-

re queste nozioni dal vago, ma soprattutto tendono a risolvere la controversia tra modelli processuali e modelli computazionali, poiché è il concetto stesso di «calcolo» a modificarsi, potendosi concepire l'aspetto computazionale in termini di interazione diretta tra un ampio numero di unità locali nel cervello. Questa concezione della computazione può essere intesa come una versione formalizzata di due scuole di pensiero tradizionalmente distinte. Essa è nello spirito delle idee qualitative delle funzioni del cervello così come sono state introdotte da Köhler e dai suoi collaboratori (cfr. cap. 4) e può essere vista come discendente dall'approccio connessionista rappresentato da Hebb (cfr. par. 2).

Stando così le cose, le teorie di campo potrebbero trovare un nuovo e ben più potente impulso basandosi su questi modelli. In realtà, non è questa l'opinione di molti studiosi, ad esempio di Hoffman [1986], che non sembrano cogliere la novità dell'approccio connessionista e che vedono in esso un modello di computazione del genere tradizionalmente svolto dai calcolatori digitali. Il modello di tipo connessionista che appare meglio in grado di dar ragione dei fenomeni di campo è quello sviluppato da Grossberg e dal suo gruppo [cfr. in particolare Grossberg 1983; Grossberg e Mingolla 1985; 1987], anche se la sua complessità ci impedisce di poterlo trattare adeguatamente.

In conclusione, il movimento cognitivista appare diversificato in psicologia ecologica e scienza cognitiva (le distinzioni all'interno di quest'ultima appaiono meno nette, per quanto aperte possano apparire le polemiche). Un dato comune, e sotto certi versi confortante, di entrambe le posizioni è costituito da un ampliamento del respiro teorico; se l'ecologismo presenta un maggior interesse per i problemi, se vogliamo più quotidiani, dell'uomo oggetto di studio, la scienza cognitiva ha operato di nuovo una saldatura tra il mondo dell'intelligenza artificiale e la psicologia dei processi cognitivi, con notevoli risvolti anche sul piano applicativo.