

Sulla dinamica dell'attività mentale.^a

Renzo Beltrame

In questo intervento vorrei delineare alcuni aspetti salienti di una dinamica dell'attività mentale. L'idea guida è trasferire per analogia al dominio del mentale caratteri della dinamica dei sistemi meccanici largamente collaudata in fisica. Nell'esposizione seguirò un approccio per approssimazioni successive: il livello di generalizzazione ottimale sarà presentato come punto di arrivo di una serie di scelte programmatiche di cui cercherò di esporre in modo esauriente le motivazioni.

Un carattere essenziale della dinamica di un qualsiasi sistema è l'introduzione di cause che spieghino la connessione tra le situazioni che il sistema attraversa successivamente nel tempo. Anche nel dominio del mentale una dinamica intesa come connessione tra le situazioni che il sistema attraversa successivamente nel tempo ha sicuramente interesse, traducendosi in una descrizione della connessione tra le successive operazioni elementari secondo cui viene descritto il fluire dell'attività mentale.

Per avere una dinamica tali successioni non possono quindi essere soltanto descritte, oppure poste per definizione, ma occorre introdurre un sistema di cause che, in accordo con le scelte fatte in Fisica, richiederemo siano cause moventi. Alcune riflessioni critiche su quanto fatto e proposto in passato sono però d'obbligo.

Una distinzione tra operazioni costitutive e loro dipendenze è esposta anche in un mio scritto uscito nel 1969 [Beltrame, 1969, pp. 120-125], e a questo riferirò le mie riflessioni critiche attuali. Per dipendenze intendevo quanto segue.

«Costruendo la macchina [che osserva e descrive] o studiando l'uomo si incontrano due ordini di problemi: a) quali sono le operazioni, e b) in dipendenza di che cosa esse vengono eseguite.

.....

Nello studio delle dipendenze, si possono proporre diverse partizioni di comodo. Per la macchina e per lo studio dell'uomo considerato come organismo può essere conveniente dividerle in:

- *processi fisici che accadono nell'ambiente e che promuovono per via fisica il funzionamento di qualcuno degli organi dell'uomo o della macchina;*
- *precedente funzionamento di uno o più organi visto come eccitatore o inibitore del funzionamento di uno o più altri organi.*

.....

Sono del primo tipo, per esempio, le dipendenze costituite dall'avvicinare all'epidermide un corpo duro, a una certa temperatura, ecc., l'accendere una lampadina, il battere un tamburo e simili. Un esempio del secondo tipo di dipendenze lo abbiamo nella cosiddetta «guida dell'attenzione»: sappiamo infatti che un suono forte e improvviso, un lampo, e situazioni analoghe hanno il potere di distogliere l'attenzione da ciò che stavamo facendo, interrompendo anche il flusso dei nostri pensieri, che, dal canto suo, ha un forte potere di guida sull'attenzione.

La dinamica delle dipendenze appare così un gioco pesato dei vari funzionamenti in atto in quel momento, tra i quali va incluso anche quello della memoria. Questa, infatti, in particolare attraverso la funzione che è stata chiamata «propulsiva», fa intervenire tutto il passato.

È chiaro poi che il vedere qualcosa come dipendenza è frutto di una nostra categorizzazione mentale e pertanto non ci si attenda che una certa attività o un certo proces-

^aMethodologia on line <http://www.methodologia.it> - Working Papers - WP 201 - Aprile 2007

so risultino tali se non per il fatto di essere posti in un certo rapporto, quello appunto di sollecitatore-attività sollecitata. Analogo discorso vale, ovviamente, per le operazioni costitutive.» [Beltrame, 1969, pp.120-121]

Il nodo di questa discussione è l'osservazione che le attività assunte come elementari nella descrizione del mentale sono definite come entità staccate: senza cioè che nella loro definizione vengano introdotti elementi che possano venir usati per connetterle l'una all'altra. Per quanto esse siano definite come attività, nella loro definizione non vengono introdotti elementi propulsivi di tale attività.

In maniera forse più icastica si potrebbe dire che per quanto attiene le attività elementari il modello sottende una maniera di funzionare che trova una stretta analogia nel modo di funzionare dei classici strumenti musicali, ad esempio il pianoforte, o il flauto. Dopo che è stata suonata una nota, lo strumento è fermo, in attesa che ne venga suonata un'altra. Il fatto che vi possano essere fenomeni di risonanza per cui nel pianoforte il vibrare di una corda innesca vibrazioni delle corde vicine è considerato un fenomeno accessorio che non scalfisce la concezione di base secondo la quale lo strumento non è costruito per suonare da sé, ma per essere suonato.

Mi limito, in questo intervento, semplicemente ad indicare che il riferirsi a modelli di questo tipo ha conseguenze socio-politiche, e più in generale antropologiche, estremamente rilevanti; e procedo nella discussione strettamente tecnica.

Trasferito all'uomo, questo modello, senza altre aggiunte, porterebbe a spiegare la dinamica dell'attività mentale presupponendola: quindi non ne introdurrebbe alcuna, come sempre succede quando si usa il *definiens* come *definiendum*. L'ovvia conseguenza è che nel modello va demandata ad altro la connessione che determina il fluire dell'attività mentale come seguito di più attività elementari. Responsabile della connessione, del fluire, delle attività elementari era ciò che è stato chiamato funzione propulsiva della memoria, ma quando intervengano ricordi, associazioni, o l'apprendimento, è necessario mettere in gioco altre funzioni della memoria.

Ed è questa la parte del modello che doveva svolgere la funzione di chi suona uno strumento musicale tradizionale. Infatti, le attività mentali elementari erano state ricondotte al funzionamento del solo organo attenzionale, oppure all'associazione di tale funzionamento con quello di altri organi, a cui vanno aggiunti i funzionamenti responsabili delle combinazioni, perché altrimenti si perde la distinzione tra costruito mentale e seguito di attività elementari fra loro sconnesse [Ceccato, 1965, 1967; Beltrame, 2007b]. La funzione propulsiva della memoria deve allora venire affidata ad un particolare organo [Ceccato, 1965], o meglio un complesso, i cui effetti sono quelli di una dinamica dell'attività mentale. E va da sé che per il funzionamento di questo organo/complesso non si può usare lo schema ad attività fra loro sconnesse, perché si cadrebbe in un regresso all'infinito.

Era però del tutto insoddisfacente limitarsi a indicare l'articolazione dell'attività mentale come una funzione di chi la svolge, funzione tra l'altro assai limitatamente inserita nel modello. Nel mio intervento citato vi era quindi uno spunto ad articolare in parte la funzione propulsiva della memoria chiamando in causa processi fisici che accadono nell'ambiente e che promuovono per via fisica il funzionamento di qualcuno degli organi dell'uomo o della macchina, oppure il precedente funzionamento di uno o più organi visto come eccitatore o inibitore del funzionamento di uno o più altri organi. Uno schema che era mutuato dagli automatismi a controllo distribuito dell'ingegneria. Lo spunto, però, non sposta il nodo del problema qui discusso. In questo modo viene infatti ribadito un modello intrinsecamente passivo, che ha bisogno di continua azione per essere processuale: proprio come il pianoforte o il flauto. E poiché nei sistemi biologici che sono pensati svolgere attività mentale sono molto frequenti le interazioni con l'ambiente, o tra organi, lo schema proposto mascherava bene la passività intrinseca nella definizione del modello.

Tuttavia per procedere nell'articolazione delle funzioni della memoria verso lo sviluppo di una dinamica dell'attività mentale mancavano almeno tre tasselli che si sono rivelati estremamente preziosi.

Il primo è stato ampiamente discusso in precedenti interventi [Beltrame, 1999a, 2001, 2005a,b, 2006] dove si è sottolineato come l'esigenza di avere operazioni elementari e costrutti mentali ripetibili nella

vita di uno stesso soggetto porti a non poterne predire deterministicamente l'occorrenza¹.

Un approccio probabilistico presenta a sua volta serie difficoltà tecniche. Quando si vanno a combinare le distribuzioni di probabilità che a partire dall'occorrenza di un'operazione mentale elementare descrivono l'occorrenza delle due successive, non valgono gli assiomi del calcolo delle probabilità classico, perché l'ordine con cui si susseguono gli eventi è significativo. Occorre utilizzare strumenti matematici più sofisticati, di cui vi sono esempi nelle moderne trattazioni della meccanica quantistica classica. Ma la difficoltà maggiore è data dal fatto che, senza regole di connessione che diversifichino fortemente le probabilità e quindi senza una dinamica, diverse sequenze di operazioni elementari possono avere probabilità a priori molto simili, da cui lo scarso valore predittivo di questo approccio. Valore predittivo che si riduce ancora se si usa l'approccio probabilistico anche per il contesto in cui si realizza l'attività mentale.

Si può ancora utilizzare un approccio deterministico se si aggiungono ulteriori caratterizzazioni che singularizzino le diverse occorrenze di un'attività mentale elementare, e tali caratterizzazioni non possono ovviamente appartenere al dominio del mentale.

Tra le possibilità vi è il ricorso all'architettura biologica di chi è pensato svolgere attività mentale, per la cui dinamica non vi sono motivi di ordine metodologico che portino ad escluderne una formulazione deterministica². Determinismo e non determinismo sono del resto caratteristiche non già delle cose descritte ma della nostra descrizione: appartengono cioè al piano antropologico. La scelta dell'uno o dell'altro approccio è quindi sempre una scelta dello studioso, e a lui va imputata. Limitazioni possono scaturire da modi di definire e da vincoli imposti che rendano contraddittorio il determinismo, come nel caso delle operazioni elementari della descrizione del mentale dove si richiede appunto che queste possano ripresentarsi identiche nella vita di uno stesso soggetto.

Con riferimento al funzionamento del substrato biologico di chi è considerato svolgere attività mentale, un approccio deterministico può essere mantenuto decidendo di impiegare soltanto un sottoinsieme dei caratteri che identificano i processi fisici nel substrato biologico quando si pone una corrispondenza tra questi e le attività assunte come elementari per la descrizione del mentale³, e la cosa ha carattere definitorio [Beltrame, 1999b].

Adottato questo schema la dinamica dell'attività mentale discende da quella della sua realizzazione, che è descritta con un maggior numero di parametri, ed ha senso distinguere un'attività mentale dalla sua realizzazione nell'architettura biologica. I parametri in eccesso della realizzazione definiscono a loro volta un contesto, in linea di principio non eliminabile, entro cui valgono i seguiti di attività mentali - costrutti - studiati.

La dinamica dell'attività mentale è per definizione anche ciò che determina il seguito di attività mentali elementari realizzato, e troviamo qui il fondamento teorico della dipendenza dell'attività mentale da un contesto, e anche una possibile descrizione di quest'ultimo con riferimento al funzionamento dell'architettura biologica; funzionamento che, ricordiamo, dipende pure dalle interazioni in atto. Interpretando la contestualizzazione come escludente certe possibilità, troviamo poi il fondamento teorico dei vincoli a cui va soggetta l'attività mentale.

Anche il secondo tassello è stato discusso in un precedente intervento [Beltrame, 2007b] e riguarda la separazione, all'interno delle funzioni della memoria, di quelle, come la ripresa letterale o riassuntiva, che sono assunte dar origine ad un fatto mentale. Infatti è opportuno ricondurre tali funzioni all'attività mentale costitutiva dei costrutti forniti, e questa va a sua volta descritta come un seguito delle attività elementari proposte per la descrizione del mentale nel modello generale.

¹L'eventuale scelta di predire l'occorrenza della attività elementari mettendo in gioco una opportuna serie storica di attività elementari occorse in precedenza non risolve il problema. Infatti, per predire l'occorrenza delle attività elementari che costituiscono la serie storica, occorre mettere in gioco delle altre serie storiche, continuando così a risalire indietro nel tempo in un regresso, in linea di principio, all'infinito.

²Senza però dimenticare che per descrivere correttamente e deterministicamente la dinamica di un sistema fisico bisogna prendere in considerazione una parte del suo ambiente tale che l'insieme dei due possa essere considerato un sistema chiuso; e questo per tener conto di tutte le interazioni con l'ambiente che sono considerate significative.

³Il collegamento è cioè stabilito utilizzando una proiezione dello spazio delle fasi del sistema biologico.

Due proposte, convergenti pur in differenti contesti culturali, di Aristotele [Aristotele, 1957, 451a seq.] e di Ceccato [Ceccato, 1987, p.236], consigliano di proporre per tali attività costitutive opportune categorizzazioni mentali applicate a risultati di un'attività mentale corrente: riportando cioè il passato ripreso dalla memoria ad una categorizzazione di qualcosa di attuale [Beltrame, 2007b].

Si evita così una doppia sorgente di fatti mentali: da memoria e da attività costitutiva corrente. E la dinamica, unica, è quella dell'attività mentale, senza per questo toccare la peculiarità delle condizioni che portano a categorizzare qualcosa nel modo proposto: ad esempio come ripetizione di un'attività costitutiva svolta in passato.

Il terzo tassello si appoggia all'osservazione che un modello come quello impiegato nel lavoro citato configura, anche con le integrazioni a suo tempo proposte, una dinamica in cui è assente la nozione di inerzia, reintroducendo di fatto il modello della fisica aristotelica, che è poi quello dello strumento musicale tradizionale discusso in precedenza.

Vi sono vari modi di presentare la nozione di inerzia così come è pensata ed usata oggi nella Fisica, dove ha una storia consolidata. Ne scelgo due che tornano utili per la nostra discussione. Ed è forse il caso di ricordare che la nozione di inerzia compare anche in psicologia, benché una storia diversa, in cui prevale la volontarietà, possono farne sentire metaforico l'uso.

Un primo modo di vedere l'inerzia parte dalla considerazione che se un sistema permane nel tempo in uno stesso stato, continua a permanervi in assenza di una causa che lo muova. La nozione di inerzia sorge allora dall'estendere ad un sistema in moto, e più in generale ad un sistema che consideriamo esibire un processo, l'idea che il processo non termini al cessare della causa che lo ha provocato, ma abbia anch'esso una forma di permanenza. Tecnicamente la nozione risponde alla domanda "Come procede un processo, che abbiamo sin qui osservato e descritto, in assenza di cause moventi che agiscano sul sistema?". La risposta esplicita per i sistemi meccanici risale, come sappiamo, a Newton⁴ ed è il permanere di un moto che possiede la particolare caratteristica di avere costante il vettore velocità.

Sotto questo profilo la nozione di inerzia sottrae la continuità del moto, e più in generale della processualità, alla necessità di una continua e specifica azione. Tale continuità è ora un carattere costitutivo del sistema studiato, prima che un paradigma del suo comportamento. Si scarta quindi il modello di dinamica con cui è pensato il tradizionale strumento musicale che, richiedendola esterna al sistema, porterebbe ad un regresso all'infinito oppure all'aristotelico primo motore immobile. E quest'ultimo escluderebbe a sua volta, o l'idea di contingenza della divinità, oppure il requisito di ripetibilità, degli esperimenti e del modo di teorizzare, che consideriamo oggi costitutivo della prassi scientifica.

La nozione di inerzia vieta quindi di considerare atomiche anche per la dinamica le attività assunte come elementari nella descrizione del mentale che, come abbiamo visto, non sono definite propulsive e non ammettono determinismo per la loro occorrenza. Per la dinamica conviene riferirsi alla loro realizzazione, diversa ad ogni occorrenza, che ammette un approccio deterministico, e che ha una descrizione in accordo con gli attuali approcci della fisica. Questi ultimi privilegiano una descrizione della dinamica nel continuo, perché svilupparla nel discreto presenta svantaggi⁵: il sistema fisico è quindi descritto attraversare configurazioni con certe velocità e accelerazioni. Il raccordo con il tradizionale modo di descrivere l'attività mentale come seguito di operazioni elementari si può allora ottenere riconoscendo in tratti di questo percorso i caratteri che sono stati assunti definire l'occorrenza delle varie attività elementari per la descrizione del mentale. Ma tale soluzione non esclude ovviamente che sviluppando la dinamica si ritenga preferibile adottare altri modi per descrivere l'attività mentale.

⁴ «... corpus omne perseverare in statu suo quiescendi vel movendi uniformiter in directu, nisi quatenus a viribus impressis cogitur statum illum mutare» e antecedenti di questa formulazione sono rintracciabili in Galileo e Cartesio.

⁵Lo svantaggio più evidente è che le equazioni di bilancio - della quantità di materia, dell'energia, etc. - si possono scrivere soltanto per momenti separati da intervalli di tempo in cui è contraddittorio richiedere che valgano [Leighton et al., 1963]. Questo è solo un aspetto delle difficoltà che si incontrano quando si scrivono equazioni nelle quali le variabili indipendenti sono definite su un insieme discreto di punti anziché su un continuo. Le deduzioni obbligano di solito a lavorare su una notevole quantità di casi particolari, e nel calcolo di valori numerici si ottengono risultati fortemente dipendenti dalla particolare discretizzazione degli intervalli su cui sono valutate le variazioni delle grandezze [Lions and Magenes, 1972]: a seconda della discretizzazione può accadere, ad esempio, di concludere che i valori di una grandezza oscillano, oppure variano in maniera monotona.

Introducendo la nozione di inerzia nel mondo del mentale ci si aspetta poi che la portata del comportamento volontario risulti limitata alle situazioni in cui effettivamente il soggetto si anticipa il comportamento che mette in atto, o almeno il risultato. Del resto, la volontarietà, richiedendo l'anticipazione di ciò che si fa, conduce ad un regresso all'infinito quando le si dia nello schema il ruolo di unico propulsore dell'attività mentale. L'anticipazione è infatti un'attività mentale a tutti gli effetti, che richiedendo a sua volta un'anticipazione, innescherebbe un regresso all'infinito.

Se poi il ruolo di propulsore dell'attività mentale fosse proposto sistematicamente come funzione di qualche organo, si farebbe del conoscitivismo neppure troppo mascherato, perché il risultato è anteposto alla sua attività mentale costitutiva. E anche un sistematico ricorso alla memoria procedurale, che sembrerebbe tacitare il problema, porterebbe a perdere la plasticità del comportamento, quindi la sua dipendenza dal contesto, portando a posizioni di stretto innatismo.

Un altro approccio, a prima vista pulito, è limitarsi a descrivere l'attività mentale a posteriori: proponendola cioè eseguita. Questo approccio ha del resto una notevole rilevanza pratica, tipicamente quando si descrive l'attività mentale che ha portato qualcuno a parlare in un determinato modo, ed è un corretto approccio ad esempio per la traduzione meccanica. Però, nella misura in cui diventa prevalente, o peggio esclusivo, lo diventa anche una descrizione del mentale in termini di rapporti temporali tra entità: quindi un quadro statico anche se i rapporti temporali sono posti tra attività. E ci si accorge perché i rapporti temporali tra le attività elementari hanno come soggetto agente chi li pone, cioè chi descrive l'attività mentale. Se ci si limita a questo tipo di descrizione, i possibili esiti [Beltrame, 2007a] sono una posizione dogmatica, o almeno normativa, oppure una descrizione del mentale con i caratteri dei sistemi assiomatici delle matematiche: quindi tutta categoriale, senza presenziati e senza propulsione, in cui l'applicazione all'uomo è successiva e materia di verifiche sperimentali.

Un secondo modo di vedere l'inerzia è pensarla come resistenza al cambiamento del processo in atto. E l'esigenza di evitare contraddizioni tra i due modi indicati ha conseguenze molto pregnanti.

Come abbiamo visto, in assenza di cause agenti il sistema è pensato evolvere mantenendo un determinato stato oppure un determinato processo. Le cause agenti debbono quindi essere pensate modificare la condizione dinamica attuale del sistema: stato o processo. Senza inerzia le cause agenti sono pensate determinare direttamente il successivo stadio dell'evoluzione del sistema, mentre introducendo l'inerzia questo viene a dipendere da due fattori: l'evoluzione indotta per inerzia, e i mutamenti di tale evoluzione indotti dalle azioni sul sistema. L'interazione, cioè, cambia ora alcune caratteristiche del processo che il sistema mostrerebbe in assenza di interazione.

Si trova sperimentalmente nel mondo fisico che le azioni sul sistema modificano anche la sua inerzia, per cui è necessario ricalcolare l'inerzia ad ognuna delle configurazioni attraversate dal sistema, e l'inerzia diventa qualcosa che rappresenta una sorta di bilancio degli effetti delle interazioni a cui è andato soggetto il sistema. Sempre in meccanica, dove nei casi più semplici il processo è un movimento caratterizzato dal vettore velocità (quindi intensità del moto, sua direzione e verso), il cambiamento è appunto un cambiamento del vettore velocità. E il legame tra l'azione e il cambiamento indotto ha poi formulazioni diverse per diverse situazioni⁶.

Questo diverso modo di agire dell'interazione sullo svolgersi dell'attività del sistema è l'aspetto più sottilmente innovativo quando ci si proponga di introdurre una nozione di inerzia nel mentale. Mi accorgo, ad esempio, che l'intuizione non mi sorregge quando provo ad immaginare quale possa essere l'attività inerziale, ma la cosa può essere interpretata anche come una spia del fatto che convenga immaginare modi diversi di descrivere l'attività mentale: modi più coerenti con la maniera di descrivere la dinamica dei sistemi fisici.

Sembra quindi ragionevole puntare come riferimento alla dinamica della realizzazione dell'attività

⁶Nel caso più semplice il legame è dato da $F_i = ma_i$. Una costante, la massa, lega la forza all'accelerazione, che è definita come il cambiamento di velocità per unità di tempo. Vi sono però svariate situazioni differenti. Nel caso della rotazione di un corpo su sé stesso il legame con le accelerazioni angolari è del tipo $M_i = I_{ij}\theta^j$, che coinvolge una matrice di costanti. Nella relatività ristretta l'inerzia cresce più che linearmente con la velocità, modellando una velocità limite che non può venir superata per quanto intensa o a lungo agisca una forza sul sistema. Ma vi sono situazioni, ad esempio nella dinamica dei sistemi deformabili, in cui il legame ha espressioni ancora più complesse.

mentale, cioè alla dinamica del substrato biologico dove ci si può appoggiare alla fisica, e ricavarne successivamente una dinamica dell'attività mentale, limitandosi a sviluppare autonomamente quest'ultima in ambiti ristretti, con l'appoggio di dati sperimentali specifici, e con l'avvertenza di contestualizzarla.

References

- Aristotele. *Parva Naturalia*. Les Belles Lettres, Paris, 1957. transl. R. Mugnier.
- R. Beltrame. Methodological aspects in integrating physical and psychological description of human activity. Report CNUCE-B4-2000-011, National Research Council of Italy, August 2001. 3rd Version.
- R. Beltrame. Sull'apprendimento. *Methodologia Online - WP*, 177, April 2005a.
- R. Beltrame. Ancora su individuazione e descrizione del mentale. *Methodologia Online - WP*, 183, October 2005b.
- R. Beltrame. Sui costrutti mentali e la predizione dell'attività mentale. *Methodologia Online - WP*, 196, November 2006.
- R. Beltrame. Il consecutivo come norma o come predizione dell'attività mentale. *Methodologia Online - WP*, 198, January 2007a.
- R. Beltrame. Sulla memoria. Funzioni e operazioni. *Methodologia Online - WP*, 199, February 2007b.
- R. Beltrame. Osservazione e descrizione meccaniche. In S. Ceccato, editor, *Corso di Linguistica Operativa*, pages 115–139. Longanesi, Milano, 1969.
- R. Beltrame. Methodological aspects of Neuroscience and Cognitive Science integration. Report CNUCE-B4-1998-022, National Research Council of Italy, October 1999a. 2nd version Dec. 1999.
- R. Beltrame. Bibliografia di Silvio Ceccato. In AA.VV., editor, *Scritti in memoria di Silvio Ceccato*, volume 7 of *Quaderni di Methodologia*, pages 23–56. 3S - Divisione Cultura e Scienze, Roma, 1999b.
- S. Ceccato. A Model of the Mind. In E. Caianiello, editor, *Cybernetics of Neural Processes*, pages 21–79. Quaderni della Ricerca Scientifica, CNR Roma, 1965.
- S. Ceccato. Concepts for a New Systematics. *Inform. Stor. Retr.*, 3:193–214, 1967.
- S. Ceccato. *La fabbrica del bello*. Rizzoli, Milano, 1987.
- R. Leighton, R. Feynman, and M. Sands. *The Feynman lectures on Physics*. Addison-Wesley, California, 1963.
- J. Lions and E. Magenes. *Non-Homogeneous Boundary Value Problems and Applications*. Spriger-Verlag, 1972. ISBN 9780387053639.