

Il modello proposto dalla Scuola Operativa Italiana e la realizzazione del mentale.^a

Renzo Beltrame^b

In questo intervento mi propongo di tornare sulle funzioni di memoria proposte dalla Scuola Operativa Italiana (SOI) nel modello per l'attività mentale, soffermandomi in particolare sul modo di realizzarle entro un modello dell'attività mentale. Come in precedenti interventi, il riferimento al modello SOI classico va inteso come riferimento alla versione sviluppata da Ceccato¹.

Il modello classico presenta, a mio avviso, una dicotomia. Per la descrizione del mentale sono definite attività costitutive elementari prive di reciproca propulsione, e per la descrizione del loro fluire nel tempo sono proposte soltanto funzioni. Tipicamente un certo numero di funzioni attribuite alla memoria².

Delle attività elementari sono indicati sia una formalizzazione che un modo di realizzarle nel modello. Della realizzazione delle funzioni non è offerta alcuna indicazione, e ciò è coerente col fatto che qualunque cosa sia presentata in un modello come funzione ha solo il carattere di promemoria per una successiva precisazione del modo di realizzarla.

Se, come in questo intervento, ci si propone di superare la dicotomia, torna utile risalire alla definizione proposta da Ceccato per l'attività mentale nel capitolo "Modificazioni e innovazioni" con cui si apre il secondo volume di *Un Tecnico tra i filosofi*³:

«Si può convenire di parlare di una attività attenzionale sinché l'attenzione non si applica né a se stessa né ad altro. Quando si applica a se stessa dà luogo all'attività chiamata categoriale, e quando si applica al funzionamento di altri organi dà luogo all'attività presenziatrice; i risultati dell'attività categoriale si chiamano categorie; i risultati dell'attività presenziatrice, presenziati. La mente è l'insieme di queste attività, ed è quindi con queste nel rapporto di insieme-elementi. Una categoria anch'essa, pertanto, che non può essere soggetto né attivo né passivo di alcunché, essendo appunto soltanto l'insieme delle attività attenzionali, categoriali e presenziatrici. Queste però, una volta introdotto il nome di "mente" per il loro insieme, si possono designare tutte come mentali.» [Ceccato, 1966, p. 22]

e alla contestuale precisazione dei rapporti tra mentale, fisico e psichico [Ceccato, 1966, pp. 20-54]⁴. Queste, insieme all'introduzione dei costrutti mentali indicati come presenziati, caratterizzano una prima versione del modello SOI nella forma che poi si stabilizzerà.

Se, si sceglie di definire il mentale come attività e in modo da non potergli attribuire né autonomia né storia, non lo si può proporre come promotore del suo farsi, e i motori del suo svolgersi in quanto attività vanno assegnati a qualcosa che non ha carattere mentale⁵.

I motori, infatti, non possono essere privi di autonomia. Altrimenti dovrebbero essere tenuti in attività da altri motori ad essi esterni, e si avrebbe un regresso all'infinito, oppure lo schema della fisica aristotelica con un primo motore che muove e non è mosso. Di qui la dicotomia.

Dicotomia che è stata proposta anche in un secondo modo: con l'introduzione, accanto alle attività mentali, delle dipendenze da altro della loro esecuzione [Ceccato, 1965], [Ceccato, 1969, pp. 120-125].

Nell'uso, la definizione di attività mentali citata in precedenza non è incompatibile con due scelte molto caratterizzanti:

- (i) definire attività mentali elementari utilizzando sistematicamente funzionamenti di singoli organi dell'architettura che le realizza, e
- (ii) proporre che le attività mentali siano tutte descrivibili mediante strutture temporali di attività elementari prive di parallelismi.

^aMethodologia Online [http://www.methodologia.it] - Working Papers - WP 217 - Ottobre 2008

^bNational Research Council of Italy - Pisa Research Area - Via Moruzzi 1, 56124 PISA - Italy

La prima di queste scelte forza il riferimento a risultati dell'attività categoriale e presenziatrice che compare nella definizione di attività mentali richiamata sopra. E del resto dell'attività attenzionale si è parlato anche come di attività frammentatrice [Ceccato, 1972]⁶ [Vaccarino, 1974, 2003].

La seconda delle due scelte presenta in realtà due aspetti. Per la struttura temporale si trovano nella letteratura SOI due funzioni di memoria: la funzione di mantenimento e la funzione riassuntiva²; la prima analoga alla 'working memory', attiva sino a durate di uno due secondi, la seconda per rimettere in gioco strutture con durate attorno ai dieci secondi. Per le durate intermedie viene usata la correlazione di pensiero, in seguito generalizzata come struttura di rapporto [Ceccato, 1987]⁷.

L'assenza di parallelismo, che porta ad avere soltanto sequenze di attività mentali elementari, venne spesso ricondotta alla problematica tradizionalmente indicata come unità di coscienza.

Va però sottolineato che da questo modo di procedere scaturisce una curiosa forma di strutturalismo in cui l'attività mentale viene notata e descritta come una struttura temporale di attività elementari staccate, dove cioè il fluire dell'attività è sostituito da un insieme di rapporti temporali tra attività elementari trattate come entità. Un procedimento che ha immediata visualizzazione nel sostituire il camminare con un insieme di rapporti spaziali e temporali di singoli passi.

E la cosa è indipendente sia dal criterio di scelta delle attività elementari, sia dalla presenza o meno di parallelismi.

In tutta questa descrizione manca infatti un elemento essenziale. Sia il presenziare che il categorizzare sono definiti chiamando in causa processi che hanno una certa durata. E mantenendo la terminologia delle definizioni citate, manca la descrizione di che cosa passo passo fa sì che l'attenzione si applichi al funzionamento di un organo piuttosto che a quello di un altro, o che si applichi piuttosto a se stessa.

Non si tratta, come si vede, di presupporre il risultato, ma di introdurre nella descrizione ciò che porta, passo dopo passo, al costituirsi di una certa attività mentale piuttosto che di un'altra⁸.

Nella dicotomia citata all'inizio è compresa una funzione propulsiva della memoria che può essere pensata servire a questo scopo, ma non si può certo proporre una realizzazione che ne faccia una specie di *homunculus*, di *deus ex machina*, che possiede in anticipo il programma dell'attività eseguita.

Storicamente i motori del mentale sono stati introdotto in vari modi, e la storia della filosofia ne offre esempi. Negli studi della SOI, un legame programmatico tra modello dell'attività mentale e architettura biologica è una costante, per cui la discussione muoverà lungo questa linea di pensiero.

Per rispettare la sottigliezza categoriale della definizione di attività mentali richiamata all'inizio, si eviterà di parlare di motori dell'attività mentale, e di dinamica dell'attività mentale. Infatti il motore della categorizzazione di qualcosa è chi categorizza, e se la cosa categorizzata ammette propri motori, questo è totalmente indipendente dalla categorizzazione.

Nel seguito si terrà per fermo che le categorizzazioni proposte nella definizione di attività mentali sono applicate a funzionamenti di organi fisici⁹, quindi a processi fisici.

I motori, e più in generale la dinamica, di cui si discuterà sono quindi quelli dei funzionamenti degli organi fisici categorizzati nei modi proposti dalla definizione di mentale, e tra le categorizzazioni verrà compresa quella intermedia di attività applicata ai funzionamenti, altrimenti capace di ingenerare confusioni.

L'attività, fisica, dell'architettura biologica può essere ragionevolmente pensata continua, e per il suo studio ci si può avvalere dell'impianto concettuale delle scienze fisiche. Per la nostra discussione conviene sottolineare che in questo ambito la sperimentazione acquista quale scopo prevalente caratterizzare processi e loro cambiamenti, e non stati e loro transizioni.

Per l'architettura biologica va infatti messa in gioco una capacità di continuare funzionare in assenza di azioni esterne: l'analogo cioè del moto inerziale in meccanica¹⁰. Che poi questo orientamento della sperimentazione sia ortogonale al modo prevalente di fare biochimica e in certa misura biologia, è cosa di cui va crescendo la consapevolezza in questi ultimissimi anni.

Nel fluire dell'attività dell'architettura biologica si può individuare l'occorrenza dei funzionamenti che categorizzati nel modo visto costituiscono attività mentali. Rispetto al fluire dei funzionamenti le attività mentali si susseguono staccate una dall'altra e prive di reciproca propulsione, in accordo quindi con la decisione di definire il mentale in maniera che risulti privo di autonomia e di storia.

In quest'ottica il mentale può essere visto come un modo di parlare di una parte dell'attività umana, e un modo di parlarne che ne considera soltanto la struttura temporale secondo la quale si snodano un certo numero di sue componenti. Questa considerazione, che colloca il mentale nell'ambito dell'antropologia, è lasciata qui come semplice annotazione, o spunto di discussione per un prossimo intervento.

La spiegazione e la predizione di quali funzionamenti si verifichino in determinate condizioni è poi cosa che va ricavata dalla dinamica del funzionamento dell'architettura biologica, ed è materia di esperimento. Con questa avvertenza si possono proiettare le spiegazioni e le predizioni così ottenute sull'occorrenza delle attività mentali legate per definizione a tali funzionamenti. Ed è appunto con riferimento a questo tipo di corrispondenza che si è parlato di approccio predittivo allo studio del mentale e di dinamica dell'attività mentale in precedenti interventi.

Per le prima delle due scelte, viste in precedenza, di definire attività mentali elementari utilizzando sistematicamente funzionamenti di singoli organi e di non introdurre parallelismi, il sistema periodico degli elementi della chimica esplicitamente¹¹, e più ancora la notazione musicale, possono essere considerati riferimenti storici. La notazione musicale pensata su strumenti a nota fissa, come il pianoforte, è infatti una notazione per attività elementari.

Per le categorie mentali isolate le due scelte trovano supporto nell'unicità dell'organo a cui è ricondotta l'attività notata con *S* e nell'aver proposto una struttura temporale rappresentabile con un albero binario¹².

Per i presenziati, sino a che l'apprendimento è stato escluso per programma, le scelte sono coerenti con l'uso sistematico di uno schema 'organo attenzionale + organo singolo', che trascina nei presenziati una soluzione perfettamente funzionale per i loro antesignani: i differenziati¹³.

Il sincretismo tra attività mentali elementari e funzionamenti di singoli organi, che si viene così a istituire, va però abbandonato per modellare sia l'apprendimento, sia la realizzazione della ripresa riassuntiva proposta tra le funzioni della memoria. E questo sarà un punto centrale nel seguito dell'intervento.

Una interpretazione di tale sincretismo come invarianza di funzionamenti nell'arco della vita di uno stesso soggetto, e tra soggetti diversi, venne del resto considerata problematica molto presto nel modello SOI per l'attività mentale [Ceccato, 1962]¹⁴, e affiora successivamente sotto forma di annotazioni sparse nella letteratura in argomento¹⁵. La cosa non ebbe però sviluppi sistematici. E venne messa da parte dalla scelta programmatica di non modellare l'apprendimento.

Tale scelta, motivata da obiettive difficoltà tecnologiche, diventa però frenante per gli sviluppi teorici perché l'apprendimento interviene anche nella sua forma più plastica di dipendenza dell'attività corrente da ciò che è appena successo, spesso indicata come dipendenza dal contesto¹⁶.

Va sottolienato infatti che, pur restando nelle definizioni richiamate all'inizio, il funzionamento con cui «l'attenzione ... si applica al funzionamento degli altri organi» varia continuamente nel tempo. E vi sono validi motivi per pensare che insieme si debba modificare anche la parte di architettura fisica con cui si realizza il 'contenuto' di nuovi presenziati. Basta pensare a che cosa produce l'allenamento sulla nostra muscolatura e a tutta la serie di fenomeni di plasticità della nostra architettura biologica tra cui il fatto che nelle figure alternanti della psicologia si passa continuamente dall'una all'altra.

Una varietà ancora maggiore di funzionamenti diversi quali possibili candidati per presenziati è richiesta, come si vedrà, per modellare la funzione di ripresa riassuntiva postulata per la memoria.

Rinunciare ad interpretare il sincretismo tra attività mentali elementari e funzionamenti di singoli organi come invarianza dei funzionamenti nell'arco della vita di uno stesso soggetto, e tra soggetti diversi, comporta però la rinuncia ad una maniera semplice e sicura di dare fondamento extrastorico ed interpersonale al mentale.

In termini di attività mentali, dalle due scelte consegue anche che attività mentali più ricche delle elementari siano ottenute unicamente per accumulo di queste. Le scelte infatti escludono che si abbiano attività, elementari sotto il profilo del mentale, che si originino da più funzionamenti elementari. Non si ha cioè né parallelismo né somma di funzionamenti che si ripercuote sul mentale.

Il fatto che il mentale sia ottenuto solo per accumulo di mentale offre un criterio estremamente semplice per la sua descrizione, ma sfortunatamente questo approccio non offre soluzione alla ripresa riassuntiva. Infatti una sequenza di attività mentali elementari può solo essere rifatta, e il parallelismo di attività mentali

non risolve il problema.

Con la ripresa riassuntiva si propone infatti di riprendere, condensato, qualcosa che è descritto da più attività mentali elementari che si seguono nel tempo; il contrario dell'analogo di un accordo o di un contrappunto in musica a cui porterebbe il loro parallelismo.

Questo modo di descrivere la ripresa riassuntiva è compatibile soltanto col mettere in rapporto attività mentali diverse, quindi successive nel tempo.

E infatti per la memoria nel suo insieme sono state proposte soluzioni categoriali nella letteratura SOI. Queste pongono in rapporto attività mentali dello stesso soggetto. Tipica in proposito questa notazione di Ceccato:

«Come sempre, dobbiamo partire da un uomo che opera ed è in grado di considerare ciò che fa come ripetizione di qualcosa già avvenuto, quando egli parla di memoria, o di qualcosa che deve ancora avvenire quando parla di progetto, di atto volontario, e simili.» [Ceccato, 1987, p. 236]

Tuttavia, una soluzione che leghi la memoria alla categorizzazione di un'attività mentale corrente è compatibile con contesti nei quali si ha una certa ricchezza di attività mentale, come ad esempio quando sono in gioco correlazioni di pensiero, o categorie applicate.

Funzioni di memoria, quali la continuazione di presenza o la funzione riassuntiva, sono invocate anche in contesti più elementari, tra cui la costruzione delle categorie mentali¹⁷. E in tali contesti la soluzione categoriale non è applicabile perché implicherebbe una categorizzazione mentale anche all'interno dell'attività costitutiva delle categorie mentali più elementari¹⁸.

Va inoltre espunto l'ulteriore aspetto categoriale che con la memoria si riprenda qualcosa che è pensato come risultato. È infatti sottilmente contraddittorio proporre di riavere come attività mentale corrente ciò che è stato definito come eseguito, fatto, e quindi non come attività.

Infine le soluzioni categoriali, essendo basate sul mentale, lasciano aperta la dicotomia richiamata all'inizio insieme alle sue conseguenze¹⁹.

Come si vedrà in seguito, per realizzare la funzione riassuntiva della memoria si possono utilizzare in modo opportuno i funzionamenti, ma rinunciando alla semplice e comoda maniera di descrivere il mentale che consegue dal sincretismo proposto sopra, e anche ad un certo numero di altrettanto comode proprietà.

Nemmeno quel sincretismo autorizza infatti ad interscambiare liberamente attività mentali elementari e funzionamenti elementari. La ragione teorica di fondo è che i funzionamenti possono promuovere altri funzionamenti, ma le attività mentali sono definite in modo tale che non possono essere assunte promuovere altra attività, mentale o non²⁰.

Si può quindi avere un funzionamento che risulta dalla somma di funzionamenti precedenti, ma è contraddittorio avere un'attività mentale elementare con questi caratteri. Il risultato di una ripresa riassuntiva può quindi essere un'attività mentale appoggiata ad un funzionamento che risulta dalla somma di funzionamenti precedenti, ma si tratta di un'attività mentale che sulla base del sincretismo proposto sopra non è né elementare, né un seguito di attività elementari.

Il superamento della dicotomia individuata all'inizio, va quindi cercato a livello dei funzionamenti che realizzano l'attività mentale in una architettura che ammetta al suo interno i propri motori, così da evitare un regresso all'infinito. Quindi, secondo le definizioni richiamate all'inizio, un'architettura fisica o psichica. Nel seguito si farà riferimento ad una architettura fisica, e anche l'architettura biologica sarà vista come sistema fisico; ma per mia preferenza personale, benché questo renda più immediata l'esemplificazione.

L'idea di base è integrare le varie funzioni proposte per la memoria in un'architettura nella quale si abbiano parallelismi che riflettano il sommarsi di attività, ciascuna con un diverso ritardo rispetto al momento in cui si è verificata.

A sostegno di questa idea si può ricordare che effetti di memoria immediatamente successivi all'occorrenza di una attività possono venir realizzati ricorrendo a ritardi nella propagazione degli effetti di questa in modo che essi possano sommarsi a quelli di un'attività eseguita successivamente²¹. A sua volta, l'aver differenti funzionamenti del modello a seguito di storie operative diverse, può essere visto come un modo di realizzare la funzione propulsiva della memoria.

L'idea ammette una semplice ed immediata visualizzazione. Quando si fa cadere un sasso nell'acqua ferma di una vasca si hanno una serie di onde circolari che via via si allargano, attenuandosi, sulla superficie dell'acqua. Tali onde possono essere pensate visualizzare gli effetti dell'attività svolta dal sasso cadendo nell'acqua; effetti che si fanno successivamente sentire sempre più lontano, anche se attenuati.

Se si lascia cadere nell'acqua un altro sasso in un posto diverso mentre sono in atto gli effetti del primo, la configurazione, non più così regolare, della superficie dell'acqua visualizza la combinazione degli effetti delle due attività, realizzando così una funzione sommativa.

La configurazione assunta dalla superficie dell'acqua diventa via via più complessa se si lasciano cadere altri sassi mentre sono in atto gli effetti dei precedenti. Infatti essa dipende in misura notevole dallo schema secondo cui le azioni si sono susseguite nel tempo. E dipende anche dalle mutue distanze dei posti in cui sono avvenute le azioni.

La dipendenza dalle mutue distanze, poi, fa sì che un medesimo raggruppamento di azioni che accada in zone diverse induca effetti molto simili a una certa distanza dal luogo in cui si è verificato. Questo svincola gli effetti sommativi da una somatotopia troppo stretta, soprattutto quando gli effetti sono visti a distanza dal luogo in cui si sono verificate le attività.

In questo schema ogni azione è pensata indurre un campo di attività che si somma, modificandolo, a quello indotto in precedenza. Il fatto che l'attività continui per un certo tempo in assenza di ulteriori azioni, può essere considerato una maniera di modellare una funzione propulsiva. Lo specchio d'acqua in movimento, usato per visualizzare in modo elementare la funzione sommativa, visualizza in modo elementare pure la funzione propulsiva, e integra i due aspetti.

Gli effetti dell'attività durano quanto consegue dai materiali e dall'architettura entro cui le varie attività si realizzano. Con riferimento al modello SOI, conviene pensare a situazioni di durata attorno a uno, due secondi; più in generale a durate che segnano il passaggio all'uso della correlazione di pensiero.

Una realizzazione delle funzioni sommativa e propulsiva della memoria è stata sin qui visualizzata con riferimento ad un materiale omogeneo ed isotropo, come l'acqua. Se si immagina al suo posto un mezzo in cui vi siano disomogeneità e anisotropie si può ottenere una grande varietà di modi sommativi e propulsivi diversi, perché gli effetti si propagano con differenti velocità e intensità nei diversi punto e lungo direzioni differenti. Si ha quindi una grande varietà di effetti indotti.

Il campo di attività può venir anche pensato descrivere il contesto in cui intervengono le singole azioni. Ciascuna di queste, pur producendo sempre lo stesso effetto individuale, induce infatti effetti cumulativi diversi quando, come di solito succede, si aggiunge a contesti diversi. Inoltre modifica sempre il contesto corrente²².

Questa dipendenza dal contesto può essere vista anche come una forma di apprendimento che porta a tener conto di quanto è appena successo. L'altra più classica forma di apprendimento, legata alla memoria di lungo periodo, può venir inserita nello schema seguendo l'impostazione tradizionale secondo cui l'attività provoca modificazioni permanenti nell'architettura e nel materiale che supportano la realizzazione del mentale.

Le modificazioni permanenti possono essere viste come una continua aggiunta di disomogeneità ed anisotropie allo schema che, per semplicità, è stato immaginato in partenza omogeneo ed isotropo. Tutto questo provoca, come si è detto, modalità diverse di propagazione degli effetti di un'attività rispetto a quelle che si avrebbero in condizioni di omogeneità ed isotropia: ad esempio, rendendo più veloce la propagazione lungo certe direzioni e cammini, rallentandola lungo altri, o variando selettivamente l'attenuazione²³. Per questa via si possono quindi indurre comportamenti variamente complessi e articolati.

La configurazione delle disomogeneità ed anisotropie può essere vista a sua volta come l'effetto cumulativo dell'attività pregressa sul materiale e sull'architettura di chi è pensato svolgere l'attività mentale. Ed è abbastanza usuale riferirsi ai cambiamenti di tale configurazione per modellare la memoria di lungo periodo.

In linea di principio tale configurazione è continuamente variabile, e il suo variare in dipendenza dell'attività svolta può venir impiegato per spiegare sia le differenze individuali, sia la complessa fenomenologia del consolidarsi dell'apprendimento.

Ciò che tradizionalmente riferiamo all'apprendimento viene così ad avere due modi secondo cui realiz-

zarsi: come dipendenza dal contesto, e come cambiamento dell'architettura fisica. I due modi sono continuamente compresenti, e la tradizionale nozione di apprendimento perde il carattere di processo specifico per diventare qualcosa di contestuale all'attività in quanto parte della sua dinamica.

Ritroviamo così un aspetto sottolineato in un precedente intervento sull'apprendimento [Beltrame, 2005]²⁴. Esso può essere visto come un modo di categorizzare una caratteristica della dinamica dell'architettura biologica, e non è necessario introdurre nel modello un organo o un apparato specifici di cui l'apprendimento sia pensata funzione.

Gli effetti dell'apprendimento perdono poi il carattere di invarianza che viene loro attribuito abbastanza semplicisticamente. Se l'apprendimento di qualcosa sia transitorio o duri nel tempo, è infatti questione che va riportata ai modi secondo cui l'attività modifica l'architettura entro cui essa si realizza. Dipende quindi sensibilmente dalle storie operative²⁵. Specifiche, ma neppure troppo, possono venir pensate le strategie attraverso cui si arriva ad eseguire una prefissata attività con determinate prestazioni.

Conviene poi sottolineare che si è parlato di apprendimento ponendo in rapporto ciò che è accaduto in precedenza con ciò che accade ora. Se lo si pone invece in rapporto con ciò che accadrà in futuro, si ha un modo di vederlo come vincolo: come qualcosa cioè che dissimmetrizza le varie possibilità rispetto ad uno schema in cui esse sono tutte equiprobabili.

Attività che si svolgono in determinati posti possono avere un ruolo determinante in comportamenti fisici di chi è ritenuto svolgere attività mentale: ad esempio, i movimenti di qualche parte del corpo, o la fonazione. Simmetricamente, si possono avere parti la cui attività è associabile in modo deterministico al verificarsi di interazioni con l'ambiente: ad esempio, il funzionamento di recettori sensoriali. E quelle che sono state chiamate azioni sono un aspetto di queste interazioni tra architettura biologica e ambiente.

Nello schema tali azioni vanno a modificare il campo di funzionamenti sovrapponendosi, insieme ai loro successivi effetti, ai funzionamenti che trovano al momento del loro insorgere. Come proposto per la dinamica dell'architettura biologica esse modificano i processi in atto, analogamente alle accelerazioni in meccanica.

Il fatto che i muscoli o i recettori siano distanti in organismi di grandi dimensioni, giustifica l'introduzione nello schema di anisotropie analoghe alle fibre nervose nell'uomo, con la relativa dose di somatotopia. Se si considera che velocità degli impulsi nervosi nell'ordine di qualche decina di metri al secondo sono abbastanza frequenti nelle fibre nervose dell'uomo, queste possono essere pensate riportare gli effetti delle attività che si svolgono in punti distanti dell'organismo in quel range, di uno due secondi, entro cui, nel modello SOI, è pensata attiva la funzione di memoria indicata come continuazione di presenza. Non forzerei perciò la somatotopia oltre quella suggerita dagli arrivi e dalle partenze di fasci di fibre nervose.

Nello schema fisico qui proposto l'attività delle varie parti è in ogni momento quella che il campo di attività induce nei relativi posti. Rispetto ad una propagazione con caratteri di omogeneità e isotropia, disomogeneità e anisotropie variano gli aspetti quantitativi della propagazione. Cambia perciò la correlazione tra l'attività in un posto e quella che si ha in altri posti, circostanti o remoti; ma non i caratteri concettuali del modello.

Sia lo schema che gli aspetti interpretativi proposti sono concettualmente indipendenti dalle dimensioni del modello, quindi anche dalle dimensioni del sistema biologico a cui eventualmente si applicano²⁶. Di conseguenza sono in certa misura indipendenti anche dalle particolarità architettoniche.

Vi sono poi modi di considerare i funzionamenti di questo modello che riportano a modi di pensare ricorrenti.

L'effetto di un'attività è un campo di attività che si estende sia spazialmente che temporalmente. Inoltre le attività sono tutte dello stesso genere, anche quelle che risultano da effetti sommativi. Questo permette di considerare ciò che accade in ogni punto del campo, o semplicemente come una attività corrente, oppure come una attività corrente che è tale a seguito di una storia operativa.

Il primo modo ha impiego nel descrivere il fluire dell'attività fisica. Il secondo nasce invece dal porre in rapporto un'attività fisica corrente con quelle che l'hanno preceduta: in particolare, dal vederla o come somma degli effetti di un certo numero di attività precedenti o, alternativamente, come elementare se questo modo di considerarla non appare ragionevole.

Un mezzo in cui vi siano disomogeneità e anisotropie offre, come si è visto, una grande varietà di modi

sommativi e propulsivi diversi. In particolare, il propagarsi degli effetti di un'azione o di una sequenza di azioni vengono a dipendere dalla configurazione di tali disomogeneità e anisotropie; configurazione che può variare nel tempo ed essere usata per modellare effetti di memoria di lungo periodo²⁷.

Questa dipendenza può essere pensata realizzare una stimolazione della memoria di lungo periodo, e in questo caso essa è legata al riconoscere entro il campo alcune attività uguali o molto simili ad attività verificatesi in passato.

Sono tuttavia possibili altri modi di considerare la situazione. Ad esempio, le uguaglianze così riconosciute possono venir riferite alle modifiche indotte nel campo di attività, per cui si può parlare di stimolazione indotta dall'attività corrente in un determinato contesto; e così via. Si ottengono così vari modi di parlare della memoria che, essendo legati ad un funzionamento unitario del modello, si possono applicare sia alla memoria di lungo periodo, che a quella di corto periodo.

Importa però sottolineare come questi ed altri modi di considerare siano modi di parlare del funzionamento del modello: quindi faccenda di chi ne osserva, descrive, o predice il funzionamento.

Come anticipato, per la visualizzazione si è usato un modello fisico, pensando anche ad analogie con l'architettura biologica, ma lo schema ammette una presentazione non legata alla fisicità. Infatti il campo di attività può essere pensato come un insieme di attività che si svolgono in parallelo. I posti dello schema fisico diventano i marker che individuano le singole attività dell'insieme e che sono usato anche per descrivere il variare nel tempo di queste. Le correlazioni fra le attività, legate nello schema fisico a caratteristiche del materiale e ai loro cambiamenti, possono venir sostituite da relazioni matematiche che descrivano quelle in atto e il loro variare nel tempo. Con questa avvertenza si può quindi usare liberamente lo schema fisico, molto più intuitivo.

Passando ora a vedere come le classiche descrizioni dell'attività mentale proposte nel modello SOI possono venir inserite nello schema qui proposto, conviene iniziare dalle categorie mentali, per le quali l'inserimento è abbastanza immediato. Delle categorie mentali viene data per conosciuta la definizione SOI classica, brevemente discussa nell'Appendice-1.

Gli intervalli di tempo che intercorrono tra le varie attività elementari sono significativi nello schema qui proposto, mentre non sono presi in considerazione nel modello classico. Storie operative che differiscono solo per gli intervalli di tempo tra le attività elementari qui danno infatti origine a campi di attività fra loro differenti.

Con riferimento alle categorie mentali, possiamo perciò pensare che due stati di attenzione molto ravvicinati nel tempo diano origine alla categoria notata \overline{SS} , e che aumentando l'intervallo di tempo fra i due si arrivi a due stati di attenzione successivi e staccati, poiché il secondo interviene dopo che si sono interamente smorzati gli effetti del primo.

La distinzione tra due strutture categoriali tradizionalmente notate $\overline{\overline{SSSS}}$ e $\overline{\overline{SSSS}}$ ²⁸ viene quindi appoggiata a durate diverse degli intervalli di tempo tra l'occorrenza dei vari stati attenzionali S . Indicando con un \cdot una unità di intervallo di tempo, per distinguere le due strutture sono sufficienti la sequenza:

$SS.S..SS$ per la struttura notata $\overline{\overline{SSSS}}$ e

$SS..S.SS$ per la struttura notata $\overline{\overline{SSSS}}$.

L'attività che si propaga per effetto del verificarsi delle due sequenze di stati di attenzione esemplificate risulta diversa. Sono quindi diverse le attività indotte e gli eventuali comportamenti fisici osservabili sul soggetto. E questo è quanto ci occorre per il modello.

Strutture categoriali più complesse richiedono una gamma di stacchi temporali differenti, per cui vi sono limiti alla complessità realizzabile. Questa trova comunque un limite nella durata di uno due secondi che segna il passaggio alla modalità di costruzione indicata come correlazione di pensiero⁷.

Uno stacco ragionevolmente lungo all'inizio e alla fine può poi essere un modo di avere le categorie isolate entro un contesto di stati di attenzione.

In questa maniera il farsi di una categoria è legato unicamente alla successione di stati attenzionali e ai rapporti fra gli intervalli temporali fra questi. Si ha quindi una soluzione molto più semplice di quelle tradizionalmente proposte nel modello SOI, perché non occorre far intervenire in parallelo più livelli della

funzione di mantenimento proposta classicamente²⁹.

Siccome gli intervalli di tempo tra la realizzazione degli stati attenzionali possono variare con continuità, si vengono ad avere due criteri di equivalenza. Dal punto di vista della descrizione della struttura temporale si può decidere di prescindere da queste differenze. Ma non si può farlo con riferimento ai funzionamenti entro uno schema come quello qui proposto.

L'inserimento dei presenziati³⁰, non è così immediato. La ragione di fondo è che nei presenziati si hanno due tipi di variabilità: la durata della selezione attenzionale, che può variare con continuità, e la varietà dei funzionamenti selezionabili che in questo schema può variare anch'essa con continuità.

Si vengono così ad avere attività mentali elementari dipendenti dalla dinamica del funzionamento dell'architettura biologica, con la sua evoluzione nel corso della vita di uno stesso soggetto e la sua possibilità di variare da soggetto a soggetto. È quindi esclusa la possibilità di definire i presenziati per elenco.

Nella letteratura sul modello SOI questi aspetti sono rintracciabili in maniera molto indiretta attraverso annotazioni o avvertenze¹⁴, che vennero decisamente poste tra parentesi dalla decisione di non modellare l'apprendimento.

Nello schema proposto in questo intervento per superare la dicotomia tra operazioni e funzioni si abbandona il sincretismo tra attività mentali elementari e funzionamenti elementari. Si propone infatti che possano entrare a costituire un presenziato funzionamenti che sono riconducibili al sommarsi degli effetti di funzionamenti precedenti dove occorre tener conto di ritardi, di attenuazioni anche selettive, etc., che si hanno nell'architettura pensata realizzare il mentale; architettura che non è pensata sempre uguale, ma avere una significativa evoluzione nella vita di uno stesso soggetto.

Questo aumenta teoricamente senza limiti il numero di funzionamenti candidati ad originare presenziati secondo la definizione proposta all'inizio.

Va sottolineato che questo modo di ottenere presenziati, richiesto per realizzare la ripresa riassuntiva, è molto diverso dall'introdurre parallelismi del funzionamento di organi diversi. Questo tipo di parallelismo consentirebbe di continuare a definire attività elementari legando ciascuna di esse ad un funzionamento sempre uguale, materializzato da un organo distinto, a cui si aggiunge quello attenzionale per i presenziati.

Non reggono quindi analogie, altrimenti molto comode, con gli accordi in musica. Un accordo è infatti elementare come suono, e può venir descritto come gruppo di note suonate insieme³¹, quindi tramite il parallelismo di un limitato numero di attività sempre uguali. In musica, avendo ben chiara la distinzione dei due piani, notazione e suono, la notazione musicale per note, semplice e compatta, continua a funzionare per una grande varietà di suoni diversi dalle note singole.

Lo schema qui descritto propone un campo di funzionamenti correnti continuamente modificato dalle azioni esterne e dal propagarsi dei loro effetti su una configurazione di disomogeneità ed anisotropie la cui configurazione varia nel tempo in dipendenza dei funzionamenti localmente in atto. Sotto questo profilo lo schema può venir considerato offrire in ogni momento un campo di funzionamenti che propone il passato del soggetto evocato nelle condizioni attuali³². Ma importa sottolineare un diverso fatto.

Nello schema qui proposto si possono avere presenziati che, in quanto tali, sono elementari dal punto di vista dell'attività mentale, ma non sono costituiti da un funzionamento elementare: un funzionamento cioè con i caratteri di quello di un singolo organo.

Si può infatti pensare di realizzare la funzione riassuntiva della memoria attraverso funzionamenti che risultano dal sommarsi degli effetti di una serie di funzionamenti precedenti.

Ma soprattutto le interazioni con l'ambiente modificano i funzionamenti in atto nell'architettura biologica per cui a costituire presenziati intervengono funzionamenti che risentono del contesto in cui si sono verificate le azioni, nel senso che sono la somma del funzionamento in atto quando interviene l'azione e del cambiamento indotto da quest'ultima.

Della nozione tradizionale di presenziato resta l'idea di applicare l'attenzione ad altro, ma si perde l'impostazione organicistica stretta che ne propone un numero teoricamente limitato, perché li pensa in un'architettura biologica formata da un insieme di organi che possono solo funzionare in un modo normale o deteriorarsi.

L'altra faccia dei presenziati, ciò che è stato indicato come funzione selettiva dell'attenzione³³, è un'ul-

teriore componente della dicotomia indicata all'inizio, tanto più che essa si presenta intersecata con un aspetto della funzione propulsiva della memoria che è stato a volte indicato come guida dell'attenzione.

L'idea che la funzione selettiva dell'attenzione si manifesti come aggiunta di particolari caratteristiche ai funzionamenti su cui è pensata esplicarsi ha supporti sperimentali a livello di strutture neuronali, insieme all'idea che questo migliori l'efficienza dei comportamenti, fisici del soggetto, nei quali tali funzionamenti risultano coinvolti³⁴. Essa è quindi studiata come azione che modifica i funzionamenti in atto.

È però ignoto il meccanismo di azione sia della selezione delle strutture neuronali di cui si osserva modificato il funzionamento, sia delle modifiche indotte. E gli esperimenti si riferiscono tipicamente a situazioni in cui il soggetto è condizionato ad essere attento a qualcosa che si aspetta. Tutte cose, queste, che obbligano a non generalizzarne alcun aspetto allo stato attuale delle conoscenze.

Lo studio di una selezione attentiva dipendente da circostanze esterne e non da un programma del soggetto fu tentato senza esito alla fine degli anni '60 [Beltrame, 1969]. Esso fu accompagnato anche da alcune indagini sul movimento dei bulbi oculari nella primissima fase di percezione di una situazione ignota al soggetto e a lui non familiare. Fu deciso di non pubblicarne i risultati perché non fornivano neppure ragionevoli indicazioni su come continuare l'indagine.

Le considerazioni esposte rendono per un verso plausibile in un modello realizzare un presenziato attraverso un funzionamento a cui si somma uno specifico funzionamento, che continueremo a chiamare attentiva. Ma in un contesto dinamico che non ne rende automatica la ripetizione come nello schema ad organi fissi.

Questo modo di vedere i presenziati porta a pensare la costanza e la ripetizione del mentale richiesti dalla comunicazione come un portato di questa, come un suo effetto, e non come un *prius* su cui essa si fonda.

Un altro aspetto da prendere in considerazione è la maniera di realizzare l'applicazione di una categoria mentale ad altro, un argomento rimasto tutto sommato aperto nel modello SOI classico. E pensare di risolverlo tramite categorizzazioni mentali sarebbe palesemente una *petitio principii*.

La proposta è qui impiegare alla stessa maniera con cui l'attenzione viene impiegata nei presenziati stati di attenzione che intervengono nelle categorie, in particolare il primo degli stati di attenzione della struttura categoriale notata $\overline{\overline{SS}}$.

Questo modo di pensare forza l'individuazione della categoria nella struttura temporale con cui fluiscono gli stati di attenzione, comprendendo tra questi anche i momenti attenzionali che originano presenziati.

Si può così pensare che una categoria mentale venga appresa inserita nei contesti che la vedono applicata: cioè come modo di considerare qualcosa. E questo apre alla possibilità che la categoria isolata venga appresa anche astraendola dai contesti in cui compare come categoria applicata.

La discussione sui presenziati offre la possibilità di far intervenire nella costituzione di una categoria applicata un funzionamento corrente che è somma degli effetti di funzionamenti precedenti. Si ha così la possibilità teorica di usare il meccanismo della categoria applicata per ottenere strutture categoriali ricategorizzando una precedente categoria.

Questa alternativa è abbastanza accattivante per le due strutture notate nella letteratura SOI $\overline{\overline{\overline{\overline{\overline{SSSSSS}}}}}$ e $\overline{\overline{\overline{\overline{SS}}}}$ e riferite rispettivamente a 'tempo' e 'spazio' [Ceccato, 1969, p. 56]. Se si pensa che l'ultimo $\overline{\overline{SS}}$ ricategorizzi quanto precede nella prima struttura, e che il primo $\overline{\overline{SS}}$ sia ricategorizzato da ciò che segue nella seconda, si ottengono strutture categoriali alle quali si attagliano bene le descrizioni a parole di 'pluralità vista come qualcosa' e 'qualcosa pluralizzato' con cui sono state a volte presentate.

Va poi sottolineato che, se in una categoria mentale si fa intervenire una ripresa riassuntiva, per coerenza occorre far intervenire forme di ricategorizzazione di quanto fatto in precedenza.

Si può pure osservare che la maniera secondo cui la correlazione di pensiero è presentata in [Ceccato, 1987, pp. 236-237]⁷ ammette di vedere la correlazione come applicazione ai correlati della categoria mentale di rapporto rappresentata dal correlatore. Essa diventa così del tutto analoga agli altri due modi combinatori richiamati in quello stesso contesto. E si può pensare di ricondurre le tre situazioni ai modi

secondo cui si realizza l'applicazione di una categoria mentale ad altro.

In precedenza si è ricordato che nella letteratura SOI sulla memoria era stata proposta anche una soluzione categoriale consistente nel considerare ciò che si fa come ripetizione di qualcosa già avvenuto [Ceccato, 1987, p. 236]. La discussione precedente consente di riprendere questo aspetto in un'ottica di ricordo, che va ad aggiungersi a quella di dinamica dell'attività mentale.

La memoria letterale offre un esempio molto favorevole perché è anche immediato quale sia l'apporto all'attività costitutiva corrente. Questo ha suggerito la proposta che il ricordo letterale derivi dal categorizzare una attività costitutiva corrente come ripetizione di un'attività mentale svolta in passato dallo stesso soggetto [Beltrame, 2007a]³⁵.

Nella discussione precedente si è vista la possibilità di avere un funzionamento che può venir considerato somma di funzionamenti precedenti. Questo suggerisce che si possa avere qualcosa come prodotto della memoria riassuntiva quando una attività mentale corrente è considerata stare per una diversa e più ampia attività mentale svolta in passato dallo stesso soggetto.

La differenza tra i due modi è però basilare: nel primo modo sono in gioco funzionamenti, nel secondo attività mentali. Il legame tra i due modi, lontano dall'essere necessario come sempre quando sono in gioco categorie mentali applicate, è rintracciabile nel funzionamento che entra a costituire ciò che viene categorizzato. Tale funzionamento, pensato risultare da una storia di funzionamenti precedenti, viene infatti ad essere differente per storie diverse.

Va però sottolineato che la duplice possibilità di avere la memoria come ricordo e come modo di descrivere il funzionamento dell'architettura biologica sussiste finché si resta nel range di tempo di uno, due secondi, attribuito nel modello SOI alla funzione di mantenimento, superato questo intervallo di tempo rimane disponibile solo il ricordo, legato alla categorizzazione mentale di un'attività mentale corrente.

La funzione associativa attribuita alla memoria trova nello schema proposto una realizzazione abbastanza immediata. Il campo di attività correnti offre in ogni momento funzionamenti diversi che possono originare attività mentali costitutive di cose o situazioni che il soggetto pone in rapporto, ricorrendo spesso a correlazioni di pensiero.

A sua volta il campo di attività non offre in ogni momento tutti i funzionamenti teoricamente possibili, ma solo quelli che riflettono il suo stato corrente. Di qui il variare delle associazioni che possono via via scaturire, e la loro dipendenza dalla storia operativa, che sono in accordo con la fenomenologia.

Chiudo queste note sottolineando la conseguenza forse più significativa della discussione svolta con riferimento a un caso particolare.

La percezione di un oggetto è da pensare come cambiamento di processi in atto al momento in cui avviene, e non come attività a se stante, isolata e indipendente da altro.

Appendice-1

Propongo, in appendice per non appesantire l'esposizione, una rilettura critica delle soluzioni che sono state proposte per le categorie mentali nel modello SOI richiamato all'inizio.

La realizzazione nel modello dei dinamismi costitutivi delle categorie mentali ha una classica presentazione, proposta da Ceccato. Il testo in [Ceccato, 1967, p. 199] è il seguente:

«.. we give the various attentional structures, which we will call Y , a formal systemization according to the widely used notation of the Warsaw School:

(1) Y is an S (where S represents a state of attention).

(2) Y is a D_1SS (where D_1 represents the binary operator of which the S 's are the arguments: operation D_1 consisting in maintaining a first state of attention when a second is added).

(3) Y is a $D_2S D_1SS$ or a D_2D_1SSS (where D_2 represents the binary operator of which the arguments are a single S or a combination of S 's: operation D_2 consisting of memorizing and taking up one S or a combination of S 's).»

Una interpretazione della presentazione formale citata che introduca due diverse operazioni elementari per la combinazione solleva una seria difficoltà [Beltrame, 2007a], perché la scelta della combinazione presuppone che si conosca ciò che accadrà in seguito.

Se ci si propone soltanto di descrivere la sequenza di attività costitutive di qualcosa che è pensato fatto, la difficoltà pesa poco. Ha invece un peso determinante in una teoria dell'attività mentale e in un suo modello, dove bisogna realizzare un farsi dell'attività mentale.

In un precedente intervento su questi WP [Beltrame, 2006] ho discusso una possibile realizzazione che si fonda sull'introdurre una unica attività costitutiva elementare per ciò che Ceccato ha notato con una sopralineatura, o con D_1 e D_2 nel passo citato in nota. Tale scelta era motivata dall'opportunità di avere un'unica attività per D_1 e D_2 , e dalla possibilità di avere più combinazioni sospese. Infatti, già in situazioni abbastanza elementari, come quella notata \overline{SSSS} , vi sono elementi che vengono costruiti, ed entrano in combinazione dopo che successivi elementi sono stati combinati tra loro. Nel caso esemplificato l'elemento costruito per primo viene posto in combinazione per ultimo.

In vista di una descrizione del farsi di una categoria vi era stato inoltre proposto che, trascorso un certo tempo dopo l'occorrenza di uno stato di attenzione (S) senza l'intervento di un'operazione elementare di combinazione, questo andasse a chiudere l'ultima combinazione aperta, e a ritroso, le precedenti combinazioni aperte. Si utilizzava quindi l'entità dell'intervallo di tempo tra un'attività elementare e l'altra per far scattare la combinazione con ciò che precede, oppure farne il primo termine di una nuova combinazione³⁶.

In questo modo una attività elementare, la combinazione binaria, sostituiva sistematicamente la continuazione di presenza che, storicamente, era fatta altrettanto sistematicamente intervenire nel costituire in unità un seguito di attività elementari, distinguendolo da un seguito di attività elementari isolate.

Per la realizzazione di queste combinazioni binarie si può sempre pensare ad uno schema, mutuato dall'elettronica digitale classica, e avvalersi di organi sommatore binari per ciascuna combinazione. In questi sommatore, tipicamente, l'esecuzione del primo elemento della combinazione fa cambiare di stato uno degli ingressi del sommatore, l'esecuzione del secondo elemento della combinazione fa cambiare di stato l'altro ingresso e questo innesca il cambiamento di stato dell'uscita del sommatore e il ritorno allo stato iniziale dei due ingressi. È usuale avere in questo tipo di sommatore un meccanismo interno che riporta comunque un ingresso allo stato iniziale trascorso un certo tempo (un certo numero di cicli di clock) simulando così un mantenimento temporaneo.

Questo modo di procedere porta alla proliferazione delle catene di sommatore, perché ogni aggiunta o cambiamento richiede di stendere e modificare circuiti. Infatti le diverse combinazioni sono qui tali perché hanno funzionato sommatore situati in posti diversi, e i cui ingressi sono collegati a catene diverse di sommatore o di produttori di cambiamenti di stato elementari.

Ma in questo modo ogni categoria è realizzata da una propria catena precostituita alla quale, o arrivano gli ingressi secondo lo schema previsto, oppure non dà alcuna uscita. Se si modella il conoscere in questo modo, esso è in buona sostanza modellato come riconoscere, ritornando ad un inaccettabile errore di principio.

Schemi di questo genere possono essere al più una risorsa a cui ricorrere per modellare la particolare

attività mentale con cui si riconosce qualcosa, o per automatismi molto stringenti, benché si tratti di schemi che sembrano troppo rigidi anche per questi automatismi³⁷.

Accenno soltanto che l'uso di 'reti neurali' incontra analoghe difficoltà di principio. Legare l'output di una 'rete neurale' ad una sequenza di ingressi nel tempo, invece di seguire l'uso più assodato, sia concettuale che pratico, di legarlo a una configurazione istantanea degli ingressi, è una difficoltà di ordine tecnico. La difficoltà di principio riguarda invece il modo in cui è modellato l'apprendimento. Questo è ottenuto dando insieme la configurazione di ingresso e quella di uscita che si desidera correlata. Una modalità che equivale a presupporre la conoscenza anticipata del risultato.

Per questa strada, ancora una volta non si ha uno schema generale, ma una risorsa a cui eventualmente ricorrere per modellare una particolare attività mentale: quella con cui si cerca di ottenere un risultato che ci si è proposto.

Note

¹ Una formulazione ragionevolmente completa di tale modello è databile alla metà degli anni '60 [Ceccato, 1962, 1965, 1966], anche se si trovano successive formulazioni via via più chiare e ricche di esemplificazioni, e poche aggiunte tarde [Ceccato, 1987] che non ne hanno cambiato l'impianto originario. I riferimenti bibliografici originari, degli anni '60, non sono facilmente reperibili. Il testo di Ceccato offerto alla consultazione su *Methodologia Online* [Ceccato, 1972], anche se un poco più tardo, disegna però un quadro molto fedele ed esaustivo delle idee di quegli anni. Per l'argomento di questo intervento può essere di un certo interesse anche una rilettura critica della situazione alla metà degli anni '60 che è in [Beltrame, 2007b]. In un recente intervento [Beltrame, 2007c] ho poi discusso l'opportunità di precisazioni ed aggiunte al modello nella direzione di uno studio della sua dinamica che sono in parte riprese in questo intervento.

² Una descrizione compatta delle funzioni di memoria ricorrente negli scritti di Ceccato è la seguente:

«Let us .. consider the various functions which memory performs. It can keep present that which has just barely be done (that is memory as the continuation of presence, such as eidetic images); it can again make present that which has been absent (that is, memory as retrieval). Then, it operates on the past not only passively, but also selectively and through association (that is, memory as elaboration, as creation), but above all, it operates on the past by condensing it, by summarizing it. Furthermore, it makes a propulsive force of it, it makes it act on the operating under way. Finally, memory can make present not only that which has already been made present by the attention, but also, although to a lesser degree, the operating of organs which has passed unnoticed. In this way, memory and attention complement each other, and the attention has before it a field which from the simple present is broadened to include our whole life.» [Ceccato, 1967, p. 202]

E la si ritrova senza sostanziali modifiche in una più tarda ripresa della problematica [Ceccato, 1987, pp. 234-235]. Il testo è il seguente:

«... abbiamo una memoria letterale che permette di ricordare le cose tali e quali, ... Ma per lo più le cose sono ricordate in modo approssimativo, spesso riassuntivo; ... Si sa anche che di ciò che si fa per lo più una parte viene scartata nel ricordo, con la memoria selettiva, ed una parte viene invece arricchita da elementi nuovi, con la memoria associativa. ... È pure noto che ciò che si fa talvolta viene ricordato per molto tempo e talvolta solo per un tempo breve; e che in questo la nostra decisione influisce ... Della memoria si riconosce anche una funzione propulsiva, in quanto essa sembra sospingerci mescolando pezzi del passato o proprio nella sua ripetizione, ... Meno noto è che, se la lunghezza di ciò che facciamo è indefinita, tuttavia nel suo corso abbiamo la costruzione di unità discrete, in quanto dopo 5-7 secondi ciò che è stato fatto viene trasferito in forma condensata su quanto segue. ... Si potrebbe parlare così di una memoria di mantenimento di presenza, ... e di memoria di ripresa riassuntiva, ...»

³ L'intero capitolo può essere consultato, sempre tra i testi, su *Methodologia Online*, dove è preceduto da una breve introduzione di F. Accame.

⁴ Nel contesto della definizione richiamata per l'attività mentale i rapporti tra mentale, fisico e psichico sono così precisati:

«... alcune considerazioni. La prima: che lo psichico ed il fisico nascono dal mettere in rapporto risultati osservativi, e quindi dall'osservazione ripetuta, rapporto che può essere anche quello di stessità, quando l'osservato rimane uno solo, che dura nel tempo o si estende nello spazio, come è dei soggetti od oggetti di una attività, appunto, psichica o fisica. La seconda considerazione: che procedendo da una parte verso la singola osservazione e da questa alle sue operazioni costitutive, qualsiasi situazione psichica o fisica si riduce ad una situazione mentale; e procedendo dall'altra parte verso la pluralità delle osservazioni ed il rapporto fra i loro risultati, qualsiasi situazione osservativa assume caratteristiche psichiche o fisiche, od anche psichiche e fisiche; sicché ogni osservato viene ad avere due facce, l'una verso il mentale, quando viene considerato nelle sue operazioni costitutive, e l'altra verso lo psichico od il fisico, od entrambi, quando viene considerato assieme al risultato di un'altra osservazione. Così, per esempio, il sole, costruito mentale mentre viene considerato nelle sue operazioni costitutive di osservato singolo; e costruito fisico quando con più osservazioni viene localizzato là nel cielo, fra le nuvole, etc., o lo si segue nel sorgere o tramontare, o nella sua azione di scaldare la terra, etc. La terza considerazione: che una volta entrati nell'ambito dell'osservazione ripetuta, ciò che risulta dai rapporti posti fra i risultati osservativi non dipende più dal mentale, dall'osservatore come soggetto dell'operare costitutivo, bensì dagli osservati stessi, essendo divenuto, da storia di costui, da storia nostra, storia loro, godenti ormai di vita autonoma.» [Ceccato, 1966, p. 29]

⁵ È interessante richiamare anche queste considerazioni di Ceccato, contestuali alla definizione proposta per il mentale, che impongono il problema di come esso possa venir studiato secondo i canoni della prassi scientifica:

«La differenza fra il privato ed il pubblico che più deve avere colpito si riallaccia presumibilmente alla possibilità che soltanto il secondo, in quanto rappresentato da percepiti spaziali, offre, di entrare, attraverso la ripetizione di queste percezioni e la posizione di un rapporto fra i loro risultati, come si è visto, nel regno della fisica, non solo seguendo una cosa nei suoi stati e processi, ma anche cercando le trasformazioni apportabili mediante altre cose fisiche, proprie del regno della tecnica manuale ed industriale, nonché i tanti rapporti sotto i quali ci interessa, di generazione, di alimentazione, di trasporto, etc. etc.

Anche il percepito temporale, come si è visto, attraverso la ripetizione di queste percezioni e la posizione di un rapporto fra i risultati, entra nel regno dello psichico ove acquista l'autonomia e può venire seguito nei suoi

stati o processi, etc. Ma la sua privatezza esclude che su di lui si possa agire direttamente o che esso possa agire direttamente. Questo avviene soltanto attraverso i suoi aspetti pubblici, le connessioni semantiche, l'azione su e da parte degli organi, etc.

Quanto al mentale, come pure si è visto, questo non raggiunge mai nemmeno un'autonomia, una storia.

In tema di autonomia o meno delle varie cose, si comprende anche come sia diversa la situazione sperimentale a loro proposito. Soltanto nel caso dello psichico e del fisico, l'esperimento può consistere in uno stare a vedere. Nel caso del mentale, lo sperimentatore apprenderà il costruito voluto tante volte quanto lo ritiene necessario per i suoi intenti di analisi o di sintesi.

Ma in nessun caso, ripeto, vien meno la possibilità di soddisfare le richieste convenute affinché una ricerca sia riconosciuta come scientifica; soltanto un errore limitativo ha potuto legare la scienza esclusivamente alle situazioni costituite con la ripetizione dei percepiti, e magari dei soli localizzati spazialmente, escludendovi fra l'altro proprio l'attività mentale svolta per i percepiti e per metterli in rapporto.» [Ceccato, 1966, pp. 53-54]

I caratteri ritenuti costitutivi dell'operare scientifico, richiamati in questo passo, era stati limpidamente delineati nelle pagine precedenti. Il testo in questione è il seguente:

«Il procedimento scientifico si può riassumere, del resto, in pochi punti:

a) La ricerca deve contenere soltanto elementi ripetibili; in altre parole, ciò che è avvenuto, ciò che è stato fatto una volta, si deve poter ripetere. Quando Aristotele o Poincaré, etc., ci dicono che "non c'è scienza se non del generale", essi non possono certo pensare che le frasi sul generale siano più importanti di quelle sul particolare, ma riconoscono che le prime danno atto di una ripetizione o di una ripetibilità. Ovviamente, affinché si abbia questa generalità-ripetibilità bisogna che si prescindano dal particolare posto e momento di un evento; ed è chiaro che quando lo storico od il geografo li aggiungono, l'evento diventa irripetibile, ma non già per le altre sue caratteristiche. La generalità-ripetibilità richiesta dalla scienza esclude invece per esempio che nella ricerca siano determinanti il posto ed il momento del ricercatore, od anche la sua figura, per una qualche sua irripetibile particolarità di individuo. Questo risponde alla frase altrettanto celebre di Planck, che nella scienza deve scomparire l'osservatore, anche se nelle scienze d'osservazione qualcuno che sta a guardare non può certo mancare.

b) La ricerca non può servirsi strumentalmente dei racconti altrui, cioè la descrizione scientifica deve essere di prima mano. Il parlare altrui può costituire oggetto di ricerca, ma non la via, il mezzo.

c) La ricerca deve vertere su un'incognita alla volta: tutti gli altri parametri, o variabili, devono essere assunti come noti, come sicuri. Ciò che non vuol dire che essi non possano essere fatti oggetto di un'altra ricerca, se già non lo sono stati, od anche essere ripresi come oggetto di un'altra ricerca, dove invece siano assunti come noti i risultati della precedente; e così è possibile riaprire l'indagine per aggiungervi nuovi parametri. La ricerca scientifica procede così secondo una spirality.

Quanto al programma di un'indagine scientifica, va da sé che gli si chieda di non essere contraddittorio.» [Ceccato, 1966, pp. 32-33]

La problematica sollevata da Ceccato ha attinenza anche con la questione della ripetibilità del mentale e dei modi per realizzarla. L'incrocio fra i due passi citati suonò "volpino" a F. Accame, e ne scaturì una polemica, piuttosto divertente, tra noi due proprio a proposito della ripetibilità/ripetizione del mentale [Beltrame, 1967; Accame, 1967].

⁶ Con riferimento esplicito al contesto qui discusso riporto questo passo di Ceccato:

«Un modo di operare dell'attenzione consiste nel suo applicarsi al funzionamento di altri nostri organi, funzionamento che in tal modo viene non solo reso mentale, ma anche frammentato, spezzettato, secondo unità che vanno pressappoco dal decimo di secondo al secondo e mezzo. Fra i più importanti di questi organi, basterà ricordare quelli ottico, acustico, tattile, olfattivo, ecc. In questa sua funzione di presenziare e di frammentare il funzionamento di altri organi, il meccanismo attenzionale ricorda quello del fonografo. Nel fonografo abbiamo infatti un disco che ruota (il funzionamento degli altri organi), il braccio mobile con la puntina (l'attenzione che si applica e si stacca) con il risultato finale del suono prodotto (presenziazione e frammentazione) che dipende dalla loro combinazione, cioè dal posto in cui la puntina è stata messa a contatto con il disco e dalla durata del contatto.» [Ceccato, 1972, p. 57]

ma questo aspetto dell'attenzione ricorre anche in altri luoghi.

⁷ Sulla correlazione di pensiero si ha una cospicua letteratura SOI, perché venne estesamente impiegata negli studi per la traduzione meccanica e in linguistica già dal 1955 [Ceccato and Maretti, 1955]. Le bibliografie di Ceccato, di Glaserfeld, e di Bruna Zonta, reperibili su *Methodologia Online*, permettono di tracciarne il percorso. Si tenga tuttavia presente che gli studi per la traduzione meccanica forzano necessariamente la comprensione di un testo linguistico, cioè il linguaggio dalla parte del ricevente. E questa non è una situazione ottimale per lo studio dell'attività mentale. La definizione di questa operazione non presenta oscillazioni di rilievo e una classica definizione è la seguente:

«Riprendiamo qui, per alcune precisazioni la descrizione dei due diversi moduli combinatori. Il primo ... è quello a cui si deve il pensiero. Esso è caratterizzato da tre costrutti nel seguente ordine temporale. Un primo costrutto è tenuto presente all'aggiungersi di un secondo, rappresentato sempre da una categoria mentale di rapporto, ... e questo a sua volta è mantenuto presente all'aggiungersi di un terzo che viene a sostituire il primo. I due che si sostituiscono sono i correlatori, primo e secondo, della correlazione, quello a cavallo, il correlatore. ... La particolarità del modulo, sostitutivo, è la collocazione del rapporto, che avviene tra il primo e il secondo correlato: C1 R C2.

Questa particolarità lo distingue dal secondo modulo, ... in quanto in esso il rapporto si trova dopo i due correlati: C1 C2 R.

... Un terzo modulo avrebbe il rapporto posto in testa: R C1 C2.» [Ceccato, 1987, pp. 236-237]

dove essa è contrapposta ad un diverso modulo costruttivo, con analogo range di tempi, in cui il rapporto è posto dopo che sono stati costituiti i suoi due elementi. Un ripensamento recente è in [Bettoni, 2007]. Proposte recenti di impiego dei tre moduli nel modello sono anche in [Beltrame, 2006, 2007d, 2008a].

⁸ Questo aspetto della problematica è stato messo in luce in precedenti interventi [Beltrame, 2007b] contrapponendo ad un approccio soltanto descrittivo un approccio predittivo, dove non si ha il risultato come fatto, ma come cosa da farsi.

⁹ Per i presenziati la cosa è immediata, ma essa vale pure per l'attenzione. Nel contesto della definizione di attività mentali, è detto anche che:

«viste in rapporto ai loro organi, di cui sono allora funzioni, queste attività mentali sono caratterizzate dall'aver sempre fra i loro organi, solo od accompagnato, l'organo dell'attenzione.» [Ceccato, 1966, p. 22]

¹⁰ In passati interventi e particolarmente in [Beltrame, 2007c], le problematiche qui esposte sono affrontate come dinamica dell'attività mentale. Come si vedrà meglio in seguito, conviene vederle come dinamica dell'architettura biologica di chi è pensato svolgere attività mentale

¹¹ Il titolo del volume *Il linguaggio con la tabella di Ceccati* [Ceccato, 1951] ne è una spia.

¹² Questo è sicuramente vero nella proposta di Ceccato richiamata nell'Appendice-1.

¹³ L'introduzione della nozione di differenziato è piuttosto antica, la si trova in [Ceccato, 1951], è ancora presente in [Ceccato, 1962], e la sua storia può essere seguita in [Ceccato, 1964, pp. 14-23].

¹⁴ In una delle prime presentazioni del modello è contenuto un avvertimento essenziale, lasciato cadere in scritti successivi:

«Noi riteniamo .. che i risultati ottenuti soddisfino la condizione di essere utilizzabili in una costruzione modellistica della mente umana, almeno per mostrare la possibilità di questa costruzione, e forse anche quale ipotesi di lavoro nello studio del nostro sistema nervoso. Ma sotto l'aspetto modellistico valga un avvertimento. La distinzione in organi e funzioni (come di solito è intesa e, certamente, come viene applicata quando ci si riferisce alle macchine) porta ad attribuire ogni cambiamento al funzionamento degli organi, mentre questi rimarrebbero uguali. Una macchina cioè, di solito ignora altre funzioni monotoniche, che non siano l'assessamento e l'usura, od il regime transitorio di avviamento. Ma nell'uomo non è da supporre che le cose stiano in questi termini. Una funzione, per esempio la percezione degli oggetti, si forma e si sviluppa durante un certo periodo, nel quale se ne costituiscono gli organi, così come il pianista si appresta con l'esercizio la sua mano di pianista, ed il violinista anche il suo orecchio di violinista. Nell'uomo, cioè, gli organi svolgono sì funzioni cicliche; ma essi sono soggetti anche ad una funzione monotonica, che forse è tutt'uno con ciò che chiamiamo memoria, e che è certo una caratteristica del materiale operante proprio dei viventi.» [Ceccato, 1962, pp. 40-41]

L'avvertimento vale per l'aspetto modellistico, ma più ancora per l'individuazione del mentale, poiché esclude che sia praticabile l'uso del rapporto organo-funzione per definire il mentale. Infatti il rapporto organo-funzione serve per introdurre una definizione se i due termini del rapporto non cambiano continuamente, altrimenti si costruiscono descrizioni e teorie nelle quali le definizioni sono continuamente variabili. Trasferita sulle attività impiegate come elementari per la descrizione del mentale, l'avvertenza avrebbe obbligato ad allargarne il numero in sede di definizione e personalizzarne l'uso. Venne abbandonata, essa non compare infatti nel più ampio e sistematico scritto successivo sull'argomento [Ceccato, 1965], e venne sviluppato un modello dell'attività mentale che, per difficoltà tecniche di realizzazione, rinunciava programmaticamente a modellare l'apprendimento.

¹⁵ L'apprendimento infatti porta ad isolare, distinguere si direbbe in maniera corrente, presenziati che in precedenza non appartenevano al nostro ambito mentale. Una notazione tarda di Ceccato:

«Sconsiglierei quindi di compilare elenchi di presenziati, sia per non uscire da quel primo operare, sia per non incorrere in arresti di analisi giustificabili solo nel lontano passato» [Ceccato, 1991]

è significativa in questa direzione.

¹⁶ Per questo motivo in un precedente intervento [Beltrame, 2005] l'apprendimento è stato visto come un aspetto della dinamica dell'architettura biologica che va ad interessare sensibilmente quella parte dei funzionamenti di cui si parla come di attività mentale.

¹⁷ La funzione di memoria indicata come mantenimento, o continuazione di presenza, è proposta storicamente in [Ceccato, 1967]. La funzione di ripresa riassuntiva è implicita in strutture come quella notata $\overline{\overline{SSSS}}$, o, se vogliamo, già in una notata $\overline{\overline{SS}}$. E Vaccarino, ad esempio in [Vaccarino, 2003], indica esplicitamente una ripresa riassuntiva tra le attività costitutive delle categorie mentali.

¹⁸ Questa problematica è chiaramente sollevata in [Beltrame, 2007a], però le soluzioni proposte in quell'intervento utilizzano una impostazione che non sembra opportuno seguire per le ragioni discusse nell'Appendice-1.

¹⁹ Vaccarino, nella versione dei suoi *Prolegomeni* che è su *Methodologia online* accenna ad una discussione con F. Accame:

«I significati delle parole attenzione e memoria sono categoriali, dato che nella loro costituzione non interviene alcun presenziato, ma tutti i significati, sia di tipo categoriale che osservativo, e quindi anche quelli di queste due parole, in linea di principio devono essere riconducibili a funzioni di organi fisici. Di conseguenza F. Accame ritiene che la convenzione di indicare con - l'attenzione e con un tratto sopra il rigo la memoria deve essere intesa come la proposta di ideogrammi metalinguistici che indicano non significati del lessico ma il funzionamento di organi fisici.» [Vaccarino, 2003, I,3,4]

e tutto questo passo è un altro esempio, questa volta molto recente, dei problemi lasciati aperti. Non ci si può proporre di chiamare in causa categorie mentali per descrivere le più elementari categorie: per questa via semplicemente non si dà alcuna descrizione.

²⁰ Dire la parola ‘cane’ consegue quindi da una serie di funzionamenti pregressi, non da una serie di attività mentali elementari anche se la questione sembra a prima vista nominalistica.

²¹ Vi ho fatto riferimento in [Beltrame, 1999] pensando appunto alla funzione di memoria che è stata indicata come mantenimento o continuazione di presenza.

²² In un precedente intervento [Beltrame, 2007c] questo stato di cose è stato descritto come un’inerzia associata al fluire dell’attività. Per analogia con la meccanica l’inerzia era stata assimilata ad una velocità, e l’effetto di ogni singola attività a quello di una forza.

²³ Già nello schema fisico a cui si è fatto ricorso si sommano propagazioni ondose. Il risultato somma dipende quindi dalla lunghezza d’onda, dalla fase, e dalla direzione secondo cui si muove il fronte d’onda dei componenti. In certi punti e in certi momenti si possono avere rinforzi anche notevoli, ed in altri, al limite, totali elisioni di movimento sulla superficie. Materiali che presentano effetti sommativi di questo tipo sono abbastanza frequenti. Tuttavia a decidere non può essere che la sperimentazione sull’architettura fisica del sistema che è pensato svolgere l’attività mentale.

²⁴ Considerazioni in questa direzione sono già presenti in [Beltrame, 1999], e sono state riprese con maggiore organicità in [Beltrame, 2005].

²⁵ Correlazioni tra attività a prima vista assai lontane trovano spiegazione in questo modo di vedere l’apprendimento. Un commento in questo senso di interessanti risultati sperimentali [Jaeggi et al., 2008] è in [Beltrame, 2008b].

²⁶ In un precedente intervento [Beltrame, 1998] ricordavo il caso di un protozoo, il *Didinium*, che ha un diametro di circa 150 micron, è circondato da due festoni di cilia che muove in sincronia riuscendo a nuotare con una certa velocità, ed ha una parte frontale appiattita con una protrusione simile ad un naso. Avverte a distanza l’incontro con una possibile preda, attacca la preda facendo uscire dalla regione frontale dei piccoli dardi paralizzanti, quindi la divora contraendo la sua membrana cellulare in modo da fagocitare la preda, che ha spesso le sue stesse dimensioni [si veda Alberts et al., 1994, p. 25]. Comportamenti rispetto all’ambiente considerabili decisamente articolati e intelligenti si possono osservare in organismi monocellulari, quindi in assenza di sistema nervoso.

²⁷ Questo possibile modo di modellare la memoria, che ha analogie con la meccanica dei continui, è già in [Beltrame, 1999] ed è stato ripreso in successivi interventi.

²⁸ Ricordo, anche se la cosa non influenza questa discussione, che la prima di queste strutture categoriali era stata associata alla nozione di rapporto, e la seconda a quella pluralità [Ceccato, 1966].

²⁹ Ad esempio, la struttura categoriale notata SSSS nella realizzazione classica discussa in Appendice-1 ha parallelismi a livello della funzione di mantenimento dei primi due stati di attenzione. Il primo entra in combinazione per ultimo, e il secondo dopo la combinazione degli ultimi due.

³⁰ L’introduzione della nozione di presenziato è in [Ceccato, 1966, pp. 14-23]:

«Si può convenire di parlare di una attività attenzionale sinché l’attenzione non si applica né a se stessa né ad altro. Quando si applica a se stessa dà luogo all’attività chiamata categoriale, e quando si applica al funzionamento di altri organi dà luogo all’attività presenziatrice; i risultati dell’attività categoriale si chiamano categorie; i risultati dell’attività presenziatrice, presenziati.» [Ceccato, 1966, p. 22]

Il meccanismo che origina i presenziati è stato tradizionalmente indicato come funzione selettiva dell’attenzione, rinunciando ancora una volta, o rimandando, la descrizione di come la funzione viene realizzata. E va da sé che non si possono proporre realizzazioni che equivalgano ad una scelta precostituita.

³¹ Dal punto di vista della percezione della musica quella descritta è solo un’alternativa, perché va tenuto conto della possibilità di ascoltare una musica come polifonia. Ma restando nell’alternativa descritta, l’analogia funziona anche dal punto di vista percettivo.

³² Si realizza così una notazione contenuta sempre nella prima presentazione del modello SOI e rimasta pendente:

«L’intervento dell’attenzione per avere la presenza dell’operare degli altri organi permette anche di rendersi conto di che cosa possa essere il famoso inconscio, o subconscio, e simili. Questi organi funzionano infatti anche in assenza dell’attenzione, e si sa che ogni nostra attività sopravvive secondo l’uno o l’altro tipo di memoria (ripetitiva letterale, associativa, selettiva, riassuntiva e sempre propulsiva), potendo venire ritrovata dall’attenzione in questo operare secondario dovuto alla memoria.» [Ceccato, 1966, p. 23]

³³ In [Beltrame, 1998] ricordavo che negli scritti della SOI l’organo attenzionale, chiave di volta di tutta la definizione del mentale, è descritto usando solo categorie mentali abbastanza poco specifiche, come “organo a due stati”, per cui l’individuazione di una parte anatomica che soddisfi alla definizione diventa completamente aspecifica, e quindi inadoperabile.

³⁴ Un interessante rassegna delle conoscenze recenti in questa direzione è in [Womelsdorf and Fries, 2007]

³⁵ La proposta, già presente in [Beltrame, 1998, 1999], riprende una notazione presente nella articolata discussione del *De memoria* di Aristotele [Aristotele, 1957, 451a seq., trad. R.Mugnier]:

«... quand l’âme considère l’objet comme un animal figuré, l’impression existe en elle comme une pensée seulement; d’un autre côté, quand elle le considère comme une copie, c’est un souvenir.»

³⁶ Nello schema proposto da Ceccato per le categorie mentali è sufficiente questa sola aggiunta, perché lo schema delle combinazioni proposto per la loro attività costitutiva è sempre rappresentabile con un albero binario, anche se sbilanciato. Se però si

propongono anche combinazioni ternarie o comunque a più di due elementi, lo schema si complica notevolmente perché si ha un maggior numero di alternative e cresce rapidamente il numero di condizioni da gestire.

³⁷ Uno schema di questo tipo è proposto per le cose designate delle parole in [Ceccato, 1965]. Quella presentazione, però, si riferisce ad un modello in cui è programmaticamente escluso l'apprendimento.

References

- F. Accame. Atteggiamenti aristocratici e atteggiamenti popolari. *Nuovo 75 - Metodologia Scienze Sociali Tecnica Operativa*, (1), 1967.
- B. Alberts, D. Bray, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, and J. Watson. *Molecular Biology of the Cell*. Garland Publishing, Inc., New York, third edition, 1994.
- Aristotele. *Parva Naturalia*. Les Belles Lettres, Paris, 1957. transl. R. Mugnier.
- R. Beltrame. L'analisi in operazioni. *Nuovo 75 - Metodologia Scienze Sociali Tecnica Operativa*, (1):17–21, 1967.
- R. Beltrame. Studio e costruzione di un modello fisico di percettore. Programma BARES per il primo posizionamento del visore in presenza di situazioni complesse. Risultati della simulazione su calcolatore. Rapporto di Ricerca 69-4, Centro di Cibernetica e di Attività Linguistiche dell'Università di Milano, 1969.
- R. Beltrame. Aspetti metodologici nella definizione dei fatti mentali e della loro dinamica. In *Categorie, tempo e linguaggio*, volume 5 of *Quaderni di Metodologia*, pages 45–100. 3S - Divisione Cultura e Scienze, Roma, 1998.
- R. Beltrame. Integrating neurosciences and cognitive sciences. Methodological aspects. In *Scritti in memoria di Silvio Ceccato*, volume 7 of *Quaderni di Metodologia*, pages 61–120. 3S - Divisione Cultura e Scienze, Roma, 1999. ISBN 88-8313-021-9.
- R. Beltrame. Sull'apprendimento. *Methodologia Online - WP*, 177, April 2005. ISSN 1120-3854.
- R. Beltrame. Sulla costruzione delle categorie mentali. *Methodologia Online - WP*, 196, November 2006. ISSN 1120-3854.
- R. Beltrame. Sulla memoria. Funzioni e operazioni. *Methodologia Online - WP*, 199, February 2007a. ISSN 1120-3854.
- R. Beltrame. The theoretical environment around 1965. *Constructivist Foundations*, 2:25–28, 2007b. ISSN 1782-348X.
- R. Beltrame. Sul modello per l'attività mentale proposto dalla Scuola Operativa Italiana. *Methodologia Online - WP*, 208, November 2007c. ISSN 1120-3854.
- R. Beltrame. Modi di costruzione nell'attività mentale: spunti dalla poesia. *I Convegno Internazionale "Approcci alla didattica: Il pensiero operativo e il pensiero costruttivista radicale" organizzato dal Centro Internazionale di Didattica Operativa (CIDDO), Rimini, 1-2 December 2007.*, 2007d.
- R. Beltrame. Sul pensiero nel modello per l'attività mentale. *Methodologia Online - WP*, 214, May 2008a. ISSN 1120-3854.
- R. Beltrame. "Fluid intelligence", "working memory", e dinamica dell'attività mentale. *Methodologia Online - WP*, 214, May 2008b. ISSN 1120-3854.
- M. Bettoni. The Yerkish Language. From Operational Methodology to Chimpanzee Communication. *Constructivist Foundations*, 2:32–38, 2007. ISSN 1782-348X.
- S. Ceccato. *Il linguaggio con la tabella di Ceccatieff*. Actualités Scientifiques et Industrielles, Hermann & Cie Editeurs, Paris, 1951.
- S. Ceccato. Adamo II. In *Congresso Internazionale dell'Automatismo, Milano*, pages 1–8, 1956.
- S. Ceccato. La macchina che osserva e descrive. *La Ricerca Scientifica*, 32(1):37–58, 1962.
- S. Ceccato. *Un tecnico tra i filosofi - Vol I - Come filosofare*. Marsilio, Padova, 1964.
- 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. *Un tecnico tra i filosofi - Vol II - Come non filosofare*. Marsilio, Padova, 1966.
- S. Ceccato. Concepts for a New Systematics. *Inform. Stor. Retr.*, 3:193–214, 1967.
- S. Ceccato, editor. *Corso di linguistica operativa*. Longanesi, Milano, 1969.
- S. Ceccato. *La mente vista da un cibernetico*. ERI - Edizioni Radio italiana, Torino, 1972. disponibile su Methodologia Online.
- S. Ceccato. *La fabbrica del bello*. Rizzoli, Milano, 1987.

- S. Ceccato. Bozza di convenzione disciplinare metodologico-operativa. *Methodologia Online - WP*, 17, Feb. 1991.
- S. Ceccato and E. Maretti. Suggestions for Mechanical Translation. In *Symposium on Information Theory held at Royal Institution*, pages 171–80. Butterworths, London, 1955.
- S. M. Jaeggi, M. Buschkuhl, J. Jonides, and W. J. Perrig. Improving fluid intelligence with training on working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(19):6829–6833, 2008. doi: 10.1073/pnas.0801268105. URL <http://www.pnas.org/cgi/content/abstract/105/19/6829>.
- G. Vaccarino. *La mente vista in operazioni*. Casa Editrice G. D’Anna, Messina, 1974.
- G. Vaccarino. *Prolegomeni*, volume I. Methodologia online, 2nd edition, 2003. URL <http://www.methodologia.it/testi/ProlegomeniI.pdf>.
- T. Womelsdorf and P. Fries. The role of neuronal synchronization in selective attention. *Curr Opin Neurobiol*, 17 (2):154–60, 2007.