

## Esprimere ed esporre<sup>i</sup>

*Renzo Beltrame*<sup>ii</sup>

In un precedente scritto [Beltrame, 2021] era riproposto, accompagnato da una serie di note e commenti, uno scritto di Ceccato del 1964 [Ceccato, 1964a,b] dedicato ai problemi di ordine metodologico posti dallo studio dell'espressione plastica.<sup>1</sup>

Il commento ha un legame con questo scritto. Ceccato sostituisce la strada che assume come base l'attività del «nostro organismo come un tutto», con l'approccio di sostituire nel costitutivo, ad attività che interagiscono fra loro, rapporti tra queste, avendo come risultato finale una struttura.

Ciò porta ad un costitutivo fatto di operazioni di chi describe, perché le operazioni dell'organismo non pongono rapporti non essendo dotate di attività mentale, né dotabili: infatti la costituiscono. La frammentazione che determina gli elementi in rapporto e i rapporti, sono attività di chi describe.

In particolare, per l'espressione plastica, osservato che essa è un prodotto misto di attività mentale e attività fisica, propone che l'espressione si abbia risalendo ad esse dal prodotto plastico finale, e ponendole in rapporto dando loro lo stesso soggetto. [Ceccato, 1964b, p.5].

Per la discussione che segue va osservato che questa caratterizzazione proposta da Ceccato vale per qualsiasi attività fisica si svolga insieme ad una attività mentale, ad esempio avvitare una vite con un cacciavite. Ed è il contesto che qui la fa applicare all'espressione plastica.

Per l'approccio generale di Ceccato, che rifluirà nei lavori successivi dalla Scuola Operativa Italiana (SOI), è opportuno sottolineare che vi è sottesa la scelta di non avere contemporaneamente costitutive attività mentali e attività fisiche [Ceccato, 1964b, p.1].<sup>2</sup>

Nel discutere l'esprimere e l'esporre, verrà quindi presa a maggior ragione la strada, scartata da Ceccato, di studiare qualsiasi attività umana assumendo come base quella del relativo organismo visto come un tutto.

E l'approccio per processi concorrenti esposto in una prima versione in [Beltrame, 2020c] e riassunto in Appendice, offre un modo coerente di applicare questa scelta. La discussione, poi, procederà qui per esempi.

## La danza

Un esempio che a mio avviso si adatta a distinguere l'esprimere dall'esporre è la danza classica, il balletto come spettacolo teatrale.

Nel balletto diventa chiaro che per cogliere ciò che esprime occorre far intervenire l'interazione fra le parti in movimento: quindi lo sforzo che viene messo in atto.

<sup>i</sup>Methodologia Online - Working Papers - WP 364 - 2021

<sup>ii</sup>National Research Council of Italy - Pisa Research Campus - Via Moruzzi 1, 56124 PISA - Italy - email: renzo.beltrame@isti.cnr.it

Interviene principalmente nelle accelerazioni e nelle decelerazioni dei movimenti lungo la loro traiettoria, negli arresti e nei cambiamenti di direzione, nelle posizioni sbilanciate. Ciò che in fisica è proposto nel capitolo intitolato “dinamica”.

Sono legate, intrecciate al movimento in chi danza. E per chi guarda diventano costitutive quando sono avvertite e quindi provate, anche se con intensità inferiore di chi sta danzando.

L'espressione apre così anche il capitolo della “partecipazione” all'attività che si osserva. Se non le si fa intervenire nel costitutivo, si passa facilmente dall'espressione all'esposizione.

Nell'esposizione l'attività costitutiva è più complessa. L'attività del costituire l'esposto, ha un antefatto: l'attività costitutiva di ciò che viene esposto. Può avere anche un post-facto nel costituire l'attività fisica di quello che viene esposto.

Nel caso della danza movimenti, forze, e sforzi, invece che provati possono venir raccontati a parole. Oppure venir esposti in un grafico che ne mostra la configurazione in un momento della danza. Oppure esposti in una sequenza di immagini che mostrano come cambia la loro configurazione nel tempo.

Se nell'esporre si serializza l'attività costitutiva non ammettendo parallelismi, si è costretti a isolare le due, o le tre, componenti dell'attività costitutiva facendone poi elementi di rapporti.

Per il rapporto si è coniato il nome di “rapporto semantico”, anche se poi nell'uso la letteratura SOI lo ha impiegato quasi esclusivamente per il legame tra la seconda e la terza componente.

Ha ignorato quasi completamente la prima che ha avuto una splendida trattazione nelle *Lezioni americane* di Italo Calvino [Calvino, 1988].

Da questo esempio si possono trarre alcune considerazioni di carattere generale.

L'attività fisica, che comunemente comprende il correre, il saltare, il giocare a calcio, il fare sport, ginnastica, ed anche il camminare, se considerata come attività, sussiste anch'essa in quanto la relativa attività sussiste, e cessa quando l'attività cessa.

Sotto questo profilo può quindi entrare nel costitutivo senza che di questo venga messa in crisi la definizione: l'essere costitutivo non è quindi una proprietà esclusiva del mentale.

Diventa immediatamente evidente che il costitutivo dell'attività fisica necessita il parallelismo, perché la attività fisiche richiedono come elemento caratterizzante l'interazione, quindi la presenza di almeno due elementi interagenti.<sup>3</sup>

Il parallelismo può quindi riguardare costitutivi di diverso genere. L'esprimere e l'espressione possono quindi avere un costitutivo che mette in gioco parallelismi, quale che sia la fisicità, o altro costitutivo, che interviene. Quindi senza rapporti contrariamente a quanto sostenuto da Ceccato.

Interessa anche sottolineare che non si ha necessità di introdurre un soggetto che esegue le attività.

La musica è un ambito dove facilmente si è portati a seguirne i caratteri espressivi.

Nel suonare gli aspetti che in fisica sono della dinamica intessono l'attività con la quale si emette già una nota, o un suono, a maggior ragione un seguito di suoni.

La percezione di un suono avviene poi con le modalità e le caratteristiche con le quali è prodotto. Inoltre, anche se si forza il suonare staccato, solo eccezionalmente si sfugge all'intervallo melodico tra le note.

All'inizio del suo concerto per violino e orchestra op. 61, Beethoven riesce a far cantare i timpani.

Nella musica è anche molto evidente la differenza tra l'esprimere e l'espore, quando ci si riferisce alla partitura. Alla partitura è difficile applicare l'esprimere: anche a un professionista raramente basta leggerla come un libro. E con l'espore si passa facilmente alla musicologia.

Delle mescolanze tra l'esprimere e l'espore in musica si è occupato recentemente Felice Accame [Accame, 2021]

Ogni attività considerata costitutiva si differenzia da altre pure costitutive per sue caratteristiche. E il contesto gioca un ruolo che consente una varietà di situazioni veramente amplissima. La lettera di Dario Agazzi in risposta ad Accame [Accame, 2021], sottolinea proprio questo aspetto.

Restando a Beethoven, nella VI Sinfonia si hanno del resto parti che è possibile fruire come espore, ma arrivati all'ultimo movimento, a me non è mai riuscito di sfuggire ai modi dell'esprimere.

## L'eloquio

Per l'eloquio mi avvalgo di una poesia di Caproni che è del 1981: *Escomio*<sup>4</sup>

Gli amici sono spariti  
tutti. Le piazze  
sono rimaste bianche.  
Il vento. Un sentore  
sfatto d'acqua pentita.  
A ricordare la vita,  
un perduto piccione  
plumbeo, sul Voltone.

e in questo caso preferisco iniziare con l'espore.

Tra le possibili forme che un'esposizione della poesia può assumere, vi è quella addirittura banale di togliere la divisione in versi. L'esposizione potrebbe presentarsi pressapoco così.

Il termine "escomio" usato per il titolo viene dal latino *commeatus* con il prefisso *ex*. È usato nel linguaggio giuridico per indicare il licenziamento del contadino o del mezzadro di un fondo.

L'autore racconta che gli amici sono spariti tutti, che le piazze sono rimaste bianche, che il vento ha un sentore sfatto d'acqua pentita, e che a ricordare la vita c'è un perduto piccione, plumbeo, sul Voltone.

Caproni è livornese di nascita, e a Livorno i Fossi, che circondano la prima Livorno medicea, passano per un lungo tratto coperto e navigabile, detto il “Voltone”, sotto Piazza della Repubblica, sboccando nel bacino della Fortezza Nuova.

La piazza è grandissima per il tessuto abitativo della città, e tranne rari casi è vuota. Un piccione solitario in questa piazza, è visivamente sperduto.

Se ora attraverso l'eloquio passiamo all'espressione, un possibile schema è riportato di seguito, dove i segni “¬ e |” indicano una pausa ben avvertita, di media lunghezza il primo, e decisamente più lunga il secondo.

Gli amici sono spariti |  
tutti. | Le piazze  
sono rimaste bianche. |  
Il vento. | Un sentore  
sfatto d'acqua pentita. |  
A ricordare la vita, ¬  
un perduto piccione |  
plumbeo, | sul Voltone.

Dando per scontato che in una poesia l'eloquio è suggerito dall'autore con la divisione in versi, e forzando il ruolo di pausa della punteggiatura, suggerisco una lettura decisamente lenta.<sup>5</sup> La velocità è però molto variabile, con forti accelerazioni, arresti, e pause lunghe.

Il titolo apre un contesto di perdita del lavoro, quindi di perdita di un ruolo entro una comunità operosa, e con l'allontanamento da questa.

Il primo verso è un periodo sintatticamente completo, infatti non induce propulsione.

Il “tutti.” col suo punto fermo e la lunga pausa indotta, fa provare il peso dell'abbandono, della rottura del rapporto affettivo - sono spariti - ribadito con la dura secchezza di quel - tutti - dalla solitudine.

Qui inizia veramente l'esprimere, perché si tratta di qualcosa che è provato, provato fisicamente, non descritto. Si tratta della capacità espressiva dello strumento linguistico. e per lo studioso fare i conti non più solo con la mente, ma con la vita.

Tecnicamente, si ha una conferma di un avere insieme costitutive l'attività con cui comprendiamo il testo, e quella con cui proviamo il peso dell'abbandono e della solitudine. Ma siamo ad un approccio per processi concorrenti dove le attività hanno durata e interagiscono fra loro.

Vi è un contesto di attività che si sono svolte ad un elevato livello costituendo la perdita di un ruolo e l'allontanamento da una comunità, perché indotte dal titolo - escomio -

Il loro livello di attività attuale dipende da una decadenza piuttosto rapida nel tempo, contrastata dall'interazione degli effetti descritti che selettivamente le riattivano.

Nell'approccio per processi concorrenti, questo gioco di riattivazioni selettive è continuo e quantitativamente variabile per il fluire delle sollecitazioni indotte dall'ambiente dal continuare la lettura del testo.

Se più attività possono agire ed interagire insieme a livelli diversi l'esprimere come lo stiamo descrivendo diventa ampiamente plausibile.

Tende invece ad esporre, ma con tutti i problemi irrisolti nella comprensione del testo, se lo costringiamo entro un approccio seriale in cui una attività non solo quando è finita non è più presente, ma la sua non presenza è ribadita da una interruzione che la stacca dal contesto, e frammenta lo svolgersi dell'attività globale.

La situazione, appunto che si ha con l'approccio proposto da Ceccato e rifluito nella SOI. Dove la memoria, proprio perché mai spiegata nei meccanismi con i quali è immaginata agire, diventa la classica foglia di fico.

Tornando ad *Escomio* non si può non ammirare Caproni che rinforza il senso di abbandono e solitudine dell'estromissione, con un contributo visivo «Le piazze – sono rimaste bianche». È forse il contributo più scabro che questa poesia può esprimere.

L'approccio per processi concorrenti ci propone infatti il rinforzo che - rimaste - ha sul precedente - spariti - con i suoi legami attivi. Rinforzo diretto, per interazione, senza la distrazione del frammentare e porre rapporti.

Il successivo richiamo - Il vento. -, mette in gioco lo scostarsi di chi ha subito l'escomio anche dall'azione dell'ambiente, rinforzando la sua amara solitudine.

Resterebbe il suicidio, che Caproni non vuole.

Aprè quindi un nuovo contesto - A ricordare la vita -, con - un perduto piccione - che avvierà una serie di interazioni col precedente contesto.

Anche lui - perduto -, lontano o allontanato dal branco. E - plumbeo - come l'umore. Che richiama la solitudine - sul Voltone - dove, con le sue dimensioni e l'enormità della piazza, neppure lo si nota.

## Appendice. L'approccio per processi concorrenti (sintesi)

L'approccio per processi concorrenti impiegato<sup>6</sup> prevede un numero  $N$  finito di processi indicati con  $P_1, \dots, P_N$ .

A ciascun processo  $P_i$  è associata una variabile, detta *livello di attività* indicata con  $p_i$ , e descritta da una funzione del tempo continua insieme alle sue derivate.<sup>7</sup>

Queste variabili intervengono nella dinamica dei legami tra i vari processi e dello svolgersi delle varie attività di interesse per lo studio.

Nella descrizione dell'attività dell'organismo, e in particolare della sua attività mentale, sono assunte come *attività elementari* le derivate rispetto al tempo del livello di attività dei singoli processi,  $\dot{p}_i$ , supposte continue rispetto al tempo.

Ciascuna attività elementare interagisce con tutte le altre, e l'azione di un'attività elementare  $\dot{p}_i$  su un'altra attività elementare  $\dot{p}_j$  viene indicata con  $\dot{p}_{ij}$ .

Ciascuna azione è descritta dall'equazione

$$\dot{p}_{ij}(t) = \frac{m_{ij}(p_i, p_j, t)}{M_i(t)} \dot{p}_i(t) \quad (1)$$

dove con  $m_{ij}$  è indicata una funzione dei livelli di attività dei processi relativi alle due attività coinvolte e del tempo, che descrive l'intensità del legame che la attività  $\dot{p}_i$  ha con l'attività  $\dot{p}_j$ , e  $M_i(t)$  è un fattore di normalizzazione

$$M_i(t) = \sum_{j \neq i} m_{ij} \quad (2)$$

Una attività agisce quindi verso tutte le altre in maniera direttamente proporzionale all'intensità dei legami che essa ha in quel momento con ciascuna delle altre.

Tra le quantità definite in precedenza valgono le seguenti due relazioni.

La prima è un'equazione di bilancio che descrive una attività  $\dot{p}_j$  come somma dei contributi ricevuti dalle altre, a cui va aggiunta una eventuale azione dell'ambiente poiché i sistemi biologici sono aperti a tale tipo di interazione

$$\dot{p}_j(t) = a_j(t) + \sum_{i \neq j} \dot{p}_{ij}(t) = a_j(t) + \sum_{i \neq j} \frac{m_{ij}(t)}{M_i(t)} \dot{p}_i(t) \quad (3)$$

dove  $a_j(t)$  descrive l'azione dell'ambiente sull'attività  $\dot{p}_j$ .

Per le interazioni con l'ambiente sono applicate le relazioni della fisica, in particolare il principio di azione-reazione. Nel caso di azioni dell'organismo biologico sull'ambiente, questa funzione descrive la reazione che l'organismo subisce esercitando l'azione.

L'idea iniziale è trattare i processi metabolici alla stregua di interazioni con l'ambiente, salvo impiegare una diversa strategia sulla spinta dei casi studiati.<sup>8</sup>

Nell'approccio adottato la componente endogena delle attività di interesse modellistico è costruita dinamicamente per intero dalla somma delle azioni delle altre attività.

La sistematicità che si osserva nei riflessi tra l'attività che funziona da stimolo e la relativa risposta è quindi vista in questo approccio come sistematicità nelle condizioni che portano alla costruzione dell'attività stimolo e in seguito dell'attività risposta.

È completamente evitata l'introduzione di sequenze precostituite di attività elementari, perché introdurrebbero nel funzionamento del sistema elementi di rigidità che non hanno riscontro nel nostro organismo neppure nella sistematicità dell'attività cardiaca.

Ma soprattutto l'approccio perderebbe la sua peculiarità di gestire integrate l'attività e l'apprendimento.<sup>9</sup>

La seconda relazione tra le quantità definite in precedenza determina il valore del livello di attività  $p_j$  di ciascun processo tenendo conto dei cambiamenti intervenuti

$$\begin{aligned} p_j(t) &= p_j(t_0) - \int_{t_0}^t h_j(p_j, v) dv + \int_{t_0}^t \sum_i \dot{p}_{ij}(v) dv \\ &= p_j(t_0) - \int_{t_0}^t h_j(p_j, v) dv + \sum_i \int_{t_0}^t \dot{p}_{ij}(v) dv \end{aligned} \quad (4)$$

dove la funzione  $h_j(p_j, t)$  modula la dissipazione tipica dei processi fisici.

In assenza di azioni su un processo, di solito perché è nulla la somma algebrica di quelle che vi agiscono, il processo diventa stazionario: procede cioè mantenendo il livello di attività in atto.

Il continuo ricalcolo del livello di attività dei processi cambia la distribuzione dell'intensità dei loro reciproci legami: cambia così il contesto entro cui si propagano i cambiamenti dei loro livelli di attività.

Per ogni processo muta di conseguenza, secondo l'equazione (3) a pag. 6, lo svolgersi nel tempo del cambiamento del proprio livello di attività, al quale è legato lo studio dell'attività mentale.

In dettaglio, il cambiamento del livello di attività dei processi modifica l'interazione tra le attività attraverso le funzioni  $m_{ij}(t)$  che determinano l'entità delle singole azioni  $\dot{p}_{ij}$  secondo l'equazione (1) a pag. 6: cioè in maniera direttamente proporzionale al valore corrente di tali funzioni.

Come discusso in [Beltrame, 2020b], le funzioni  $m_{ij}(t)$  possono venir considerate descrivere l'intensità del legame tra le attività elementari, e il loro valore è dato dal prodotto di due termini.

Il primo descrive la componente di corto periodo dell'intensità del legame, ed è dato da

$$s_{ij}(p_i, p_j) p_i(t) p_j(t) \quad (5)$$

dove si ha il prodotto dei livelli di attività dei due processi interagenti, corretto dalla funzione  $s_{ij}(p_i, p_j)$  dei livelli di attività dei due processi, che modula una secca dipendenza lineare dal prodotto dei livelli di attività dei due processi.

Trattandosi di azioni di una attività su un'altra tale funzione è definita

$$s_{ij}(p_i, p_j) \neq s_{ji}(p_j, p_i)$$

Il secondo termine di  $m_{ij}$  descrive la componente di lungo periodo dell'intensità del legame ed è dato da

$$c_{ij}(t) = c_{ij}(t_0) + \int_{t_0}^t k_{ij}(p_i, p_j) p_i(v) p_j(v) dv - \int_{t_0}^t r_{ij}(p_i, p_j) dv \quad (6)$$

con un accumulo che dipende dal prodotto dei livelli di attività dei due processi interagenti.

La funzione  $k_{ij}(p_i, p_j)$  modula la dipendenza impiegando una funzione diversa da quella che interviene nella componente di corto periodo, pur essendo anch'essa

$$k_{ij}(p_i, p_j) \neq k_{ji}(p_j, p_i)$$

Infatti le funzioni  $k_{ij}(p_i, p_j)$  sono fissate in modo che nella diffusione dei cambiamenti del livello di attività dei processi la componente di lungo periodo dei legami risulti discriminante solo tra valori simili della componente di corto periodo.

Il decadimento introdotto dal secondo integrale, tiene conto che la memoria di un fatto tende ad affievolirsi col trascorrere del tempo.

La funzione  $r_{ij}(p_i, p_j)$  viene poi definita in maniera che non si azzeri la componente di lungo periodo dei legami tra i processi. In questo modo non viene mai meno la completa connessione tra i processi.

L'intensità di ogni legame è quindi data da

$$m_{ij}(t) = s_{ij}(p_i, p_j) p_i(t) p_j(t) c_{ij}(t) \quad (7)$$

e le due componenti sono definite monodirezionali, per cui

$$m_{ij}(t) \neq m_{ji}(t) \quad (8)$$

Nell'approccio si hanno  $N$  processi per cui lo svolgersi dell'attività è retto da un sistema di  $N$  equazioni del tipo (3) a pag. 6

$$\begin{aligned} \dot{p}_1(t) &= a_1(t) + \sum_{i \neq 1} \frac{m_{i1}(t)}{M_1(t)} \dot{p}_i(t) \\ &\dots \\ &\dots \\ \dot{p}_N(t) &= a_N(t) + \sum_{i \neq N} \frac{m_{iN}(t)}{M_i(t)} \dot{p}_i(t) \end{aligned} \quad (9)$$

E a queste vanno aggiunte le  $N \times N$  equazioni del tipo (7) a pag. 8.

Nel sistema nervoso dell'uomo si hanno fibre nervose con differenti velocità di propagazione.<sup>10</sup> Il ritardo negli effetti dell'interazione è sensibile e se ne può tenere conto introducendo un termine  $\tau_{ij}$  per ogni singola azione di una attività  $\dot{p}_i$  su un'altra  $\dot{p}_j$ .

In queste condizioni l'equazione (3) a pag. 6 diventa

$$\dot{p}_j(t) = a_j(t) + \sum_{i \neq j} \frac{m_{ij}(t - \tau_{ij})}{M_i(t - \tau_{ij})} \dot{p}_i(t - \tau_{ij}) \quad (10)$$

dove i vari  $\tau_{ij}$  descrivono i ritardi con cui gli effetti delle azioni arrivano al processo target, e le funzioni  $m_{ij}$  e  $M_i$  sono calcolate tenendo conto di quando l'azione è partita, quindi

$$m_{ij}(t - \tau_{ij}) = s_{ij}(p_i(t - \tau_{ij}), p_j(t - \tau_{ij})) p_i(t - \tau_{ij}) p_j(t - \tau_{ij}) c_{ij}(t - \tau_{ij}) \quad (11)$$



dove

$$c_{ij}(t - \tau_{ij}) = c_{ij}(t_0) + \int_{t_0}^{t - \tau_{ij}} k_{ij}(p_i, p_j) p_i(v) p_j(v) dv - \int_{t_0}^{t - \tau_{ij}} r_{ij}(p_i, p_j) dv \quad (12)$$

Nell'approccio si hanno N processi per cui lo svolgersi dell'attività è retto da un sistema di N equazioni del tipo (10) a pag. 8

$$\begin{aligned} \dot{p}_1(t) &= a_1(t) + \sum_{i \neq 1} \frac{m_{i1}(t - \tau_{i1})}{M_i(t - \tau_{i1})} \dot{p}_i(t - \tau_{i1}) \\ &\dots \\ &\dots \\ \dot{p}_N(t) &= a_N(t) + \sum_{i \neq N} \frac{m_{iN}(t - \tau_{iN})}{M_i(t - \tau_{iN})} \dot{p}_i(t - \tau_{iN}) \end{aligned} \quad (13)$$

E a queste vanno aggiunte le  $N \times N$  equazioni del tipo (11) a pag. 8, e le N equazioni del tipo (4) a pag. 7.

Lo svolgimento dell'attività del sistema è quindi descritto matematicamente da un sistema di equazioni integro-differenziali non lineari e con ritardi.

L'approccio ha analogie con l'uso delle "coupling functions", di cui una presentazione recente è in [Stankovski et al., 2017]. Si caratterizza per l'attenzione a correlazioni locali e di breve durata, oltre che per il marcato interesse ai modi che le promuovono e le fanno cessare.

Per i singoli problemi occorre perciò affidarsi ad una soluzione su calcolatore, che nell'impostazione e nell'analisi dei risultati diventa analoga ad una simulazione dell'attività che si intende studiare.

## Impostazione della simulazione

L'impiego dell'approccio richiede che vengano esplicitate le funzioni descritte nella presentazione. Si tratta di una specializzazione che permette di tener conto di vincoli e di modi di funzionare dell'architettura biologica della quale si studia l'attività. A questa vanno aggiunte le condizioni iniziali a partire dalle quali si studia lo svolgersi dell'attività.

In dettaglio, va fissato il numero N di processi elementari che si ritengono sufficienti per lo studio del problema, numero che in questo approccio è supposto fisso.<sup>11</sup>

Per ogni singolo legame va fissato il ritardo  $\tau_{ij}$  con cui si propagano le azioni. Si tenga tuttavia presente che nel sistema nervoso umano, dove si ha un ampio ventaglio di velocità di propagazione lungo le fibre nervose, le fibre lunghe sono di solito mielinate ed hanno velocità di propagazione più alta. I ritardi hanno quindi un intervallo di variabilità più piccolo di quanto ci si potrebbe aspettare dall'intervallo delle velocità di propagazione.

Altre specializzazioni del modo di variare dell'intensità dei legami riguardano le componenti di lungo periodo date da equazioni del tipo (12) a pag. 9.

In queste equazioni, che per comodità è riportata

$$c_{ij}(t - \tau_{ij}) = c_{ij}(t_0) + \int_{t_0}^{t - \tau_{ij}} k_{ij}(p_i, p_j) p_i(v) p_j(v) dv - \int_{t_0}^{t - \tau_{ij}} r_{ij}(p_i, p_j) dv$$

troviamo anzitutto un primo integrale rispetto al tempo del quale va fissata la funzione  $k_{ij}(p_i, p_j)$  dei livelli di attività dei processi interagenti che ne modula il prodotto.

La componente di lungo periodo ha infatti un duplice limite. Non può assumere un valore troppo alto, perché ostacolerebbe la selezione svolta dall'attività in corso attraverso la componente di breve periodo. E deve variare entro un intervallo di valori sufficientemente ampio da differenziare il peso dei legami quando le componenti di corto periodo hanno valori simili.

Nel secondo integrale va fissata la funzione  $r_{ij}(p_i, p_j)$  dei livelli di attività dei processi interagenti, che modula il decadimento della componente di lungo periodo, decadimento che è contrastato dal rafforzamento che si ha dall'altro integrale quando i due processi si svolgono con livelli di attività non trascurabili.

Si tratta di una funzione che può concorrere a caratterizzare la tipologia del soggetto, ad esempio tra chi ricorda a lungo, o chi dimentica facilmente. Ma la casistica in proposito è piuttosto vasta perché vi sono situazioni che si ricordano a lungo e altre che vanno facilmente in oblio.

Per le componenti di corto periodo dell'intensità del legame, vanno fissate le funzioni  $s_{ij}(p_i, p_j)$  dei livelli di attività dei due processi interagenti, che nelle equazioni del tipo (11) a pag. 8 modulano il prodotto di tali livelli.

Accanto al problema di evitare che l'intensità di un legame superi valori tali da polarizzare la dinamica di insieme, queste funzioni possono venir definite in modo da assumere valori negativi, dando al legame carattere inibitorio.

Già da questa rapida scorsa emerge che l'approccio per processi concorrenti proposto, permette di affrontare una vasta gamma di problemi attraverso una opportuna specializzazione delle funzioni descritte in precedenza. La granularità possibile arriva infatti al singolo legame e al singolo processo.

Si può così andare da specializzazioni che riflettono una storia operativa molto povera, per studiare ad esempio come si costituisca la capacità di svolgere un'attività mentale più complessa e con quali effetti, anche con riferimento al periodo prenatale.

E si può arrivare sino a specializzazioni che riflettono nella loro specificità particolari patologie.

## Le condizioni iniziali e le interazioni con l'ambiente

Alla specializzazione dell'approccio vista in precedenza, vanno aggiunti i dati classici per la soluzione di un sistema di equazioni differenziali: cioè

- le condizioni iniziali a partire dalle quali si vuole studiare l'attività
- le interazioni con l'ambiente che si vogliono far intervenire

le seconde sono analoghe alle funzioni che determinano una soluzione particolare di un sistema di equazioni differenziali.

Tra le condizioni iniziali intervengono anzitutto per ogni legame il valore della costante  $c_{ij}(t_0)$  nell'equazione del tipo (12) a pag. 9, che stabilisce il valore iniziale della componente di lungo periodo dell'interazione tra i processi.

Si tratta di valori che hanno importanza determinante nello studio del problema scelto. Infatti mentre le funzioni viste in precedenza specializzano l'approccio caratterizzando essenzialmente il modo di agire del soggetto, l'insieme dei valori delle componenti di lungo periodo, caratterizza il modo di essere dal quale il soggetto inizia l'attività che si studia.

Si possono modellare tra l'altro i vincoli di carattere anatomico con i quali inizia l'attività del caso studiato.

Le condizioni iniziali vanno poi completate dai valori dei livelli di attività dei processi con i quali inizia l'attività che si studia.

Nel complesso delle condizioni iniziali, essi caratterizzano gli effetti dell'attività pregressa: assumono quindi un ruolo fondamentale nel caratterizzare le motivazioni con cui il soggetto inizia a svolgere l'attività che si studia.

Ma queste condizioni non esauriscono il contesto. I sistemi biologici sono sistemi aperti, quindi occorre programmare le azioni dell'ambiente sul soggetto e come l'ambiente risponde alle azioni del soggetto, per il periodo di tempo nel quale si vuole studiare l'attività.

Inseriti tutti questi dati, il sistema di equazioni (13) a pag. 9 permette di calcolare come si svolge l'attività dei singoli processi elementari, e come cambia la configurazione dell'intensità dei legami.

Il numero di processi necessari per affrontare problemi che coinvolgono attività mentale è tipicamente molto alto, e il calcolo comporta il ricorso a programmi di calcolatore.

I risultati sono tipicamente i valori successivamente assunti dai livelli di attività dei singoli processi nell'intervallo di tempo considerato, e i valori contemporaneamente assunti dalle componenti di breve e lungo periodo dell'intensità dei legami.

L'analisi dei risultati si prospetta molto simile a quelle sui risultati di osservazioni e di misure fatte sul funzionamento di sistemi fisici e architetture biologiche. Tipicamente grafici che visualizzano l'andamento nel tempo dei valori ottenuti, e ricerca di correlazioni tra i valori assunti dalle grandezze misurate.

Dai vincoli stringenti che in psicologia occorre indurre sui soggetti dell'esperimento per avere risultati ragionevolmente ripetibili, ci si aspettano dinamiche complesse, e quindi una certa quantità di dati grezzi.

Per l'animale è infatti necessario un condizionamento forte. Per l'uomo si mettono in atto circostanze altrettanto stringenti e specifiche, oppure si ricorre alla descrizione linguistica del compito, che di solito contiene informazioni sul tipo di risultato atteso. Quando poi, il compito non diventi addirittura verificare se sussista il risultato che ci si attende dall'esperimento.

Quest'ultima annotazione ci porta ad apprezzare di questo approccio l'aver l'attività mentale insieme a quella con cui è ottenuta.<sup>12</sup>

L'approccio si prospetta infatti veramente prezioso in contesti nei quali l'attività mentale di interesse è ottenuta con una complessa attività mentale di anticipazione, o passando per il ricordo, oppure mettendo in atto forme articolate di consapevolezza che per

programma concludono in descrizioni linguistiche.<sup>13</sup>

## La scalabilità dell'approccio

L'approccio per processi concorrenti descritto in precedenza è scalabile. Le equazioni che lo descrivono non cambiano infatti forma variando il numero di processi elementari.

La scalabilità ammette la strategia di semplificare lo studio dall'attività di cui si vuol descrivere la storia, riducendo il numero di processi elementari impiegati a quelli strettamente necessari al caso in esame.

Tuttavia non è affatto facile compiere questa valutazione e si ha un notevole rischio di perdere risultati significativi che intervengono soltanto avendo in atto un maggior numero di processi elementari.

Nel sistema globale, infatti, le attività sono tipicamente attivate da correlazioni originate dall'attività precedente, e non è facile realizzare quali specificità si perdono riducendo il numero dei processi elementari, perché è difficile immaginare come cambia la dinamica del sistema variando il numero dei processi.

## Note

1. Lo scritto riportato venne poi pubblicato pressoché identico col titolo *L'espressione plastica ed il suo problema metodologico* su *Il Verri*, n. 15 (1964) pp. 122-135.

2. Il passaggio è il seguente:

*L'attività mentale è caratterizzata dall'essere costitutiva delle cose, che quindi sussistono in quanto questa attività sussiste. L'attività fisica è caratterizzata dall'essere trasformativa delle cose, che quindi devono precederla come materiale e seguirla come risultato.*

3. Questo è vero sia nell'approccio particellare che in quello ondulatorio. Ce ne accorgiamo perché in entrambi è necessaria la coesione; è immediatamente evidente nell'approccio ondulatorio, ma ugualmente necessaria in quello particellare.

4. [Caproni, G., 1999, p. 483]. Questo testo stato da me usato più volte per illustrare aspetti diversi. Una prima volta in [Beltrame, 2007], una seconda in [Beltrame, 2008] e ancora in Beltrame.R:2015c.

5. Nel mio caso ciascun tratto dura un poco meno di un secondo e mezzo. Riporto il dato solo per dare un'idea della durata della lettura proposta: penso che il dato sia abbastanza variabile da persona a persona, e in condizioni diverse, anche per una stessa persona.

6. La prima formulazione di questo approccio è stata guidata dal problema di integrare le funzioni attribuite separatamente alla memoria nello svolgersi dell'attività mentale secondo il modello proposto dalla Scuola Operativa Italiana (SOI) [Beltrame, 2016]. Una prima presentazione dell'approccio nella forma sintetica qui proposta è in [Beltrame, 2018].

7. In questo modo si rinuncia alla possibilità di passare al continuo in uno "spazio di processi", oppure avere un campo di attività. In compenso si ha maggior libertà nel definire la connessione tra i processi e la loro interazione: la libertà discende dal non avere il vincolo di una connessione tra i livelli a cui si svolgono le varie attività. La difficoltà sarebbe qui far tornare la connessione continua tra i valori dei livelli di attività nello spazio delle attività, con quella richiesta dalla somma

delle azioni dei vari processi che si propagano nello spazio dei legami: le singole azioni sono infatti le derivate rispetto al tempo dei livelli di attività.

Una ulteriore possibilità per il livello di attività di un processo è definirlo come prodotto di due grandezze, impiegando la seconda per distinguere i processi sulla base di una differenza quantitativa nel modo di rispondere a ciò che provoca cambiamenti del livello di attività. E questo comporta distinguere una azione dal cambiamento del livello di attività. In meccanica si usa questo schema per velocità, quantità di moto, e forza. La possibilità non è stata impiegata nell'approccio qui esposto.

Infine, l'impiego di funzioni continue insieme alla loro derivata è un modo di evitare la contraddizione di un cambiamento istantaneo. Infatti, il cambiamento istantaneo comporterebbe che contemporaneamente si avesse e non avesse il valore iniziale, e così per il valore finale. Questo modo di caratterizzare il processo permette poi di porlo in corrispondenza biunivoca con una attività. Aspetto che è discusso con maggiore ampiezza in [Beltrame, 2020b].

8. Nelle applicazioni si incontrano spesso casi nei quali le interazioni con l'ambiente avvengono soltanto attraverso una parte dei processi elementari che compongono il sistema, distinguendo tra recettori ed effettori. E in questi casi si può anche definire una interfaccia tra il sistema e l'ambiente.

In questa presentazione si considera il caso più generale in cui qualsiasi attività elementare possa avere interazione con l'ambiente; una soluzione utile se si decide di tener conto dei processi metabolici. Ciò comporta che per descrivere le interazioni si abbia un sistema di riferimento che comprenda sia il sistema studiato che l'ambiente. Si vedano in proposito le considerazioni e le avvertenze di ordine metodologico nel capitolo "On Material Frame Indifference" in [Noll, 2004a] delle quali interessa particolarmente questa conclusione, supportata da esempi presi da applicazioni della meccanica dei continui [Noll, 2004b, p.29].

*The constitutive laws governing the internal interactions between the parts of the system should not depend on whatever external frame of reference is used to describe them. ... It is important to note that the principle applies only to internal interactions, not to actions of the environment on the system and its parts, because usually the frame of reference employed is actively connected with the environment.*

9. Le difficoltà derivanti dall'intervento di seguiti precostituiti di attività elementari nella dinamica dell'attività globale, erano stati discussi con riferimento all'approccio della SOI in [Beltrame, 2012]

10. Le velocità di propagazione lungo le fibre nervose son stimate variare nell'uomo tra 0.2 e 120 m/s, con velocità più alte lungo le fibre mielinate.

11. Le attività elementari in questo approccio sono pensate tutte uguali, per quanto sia possibile definirne un certo numero di tipi con modifiche dello schema generale che risultano marginali. Si può anche considerare che il loro numero vari nel tempo. In questo caso vanno però aggiunte le relazioni che descrivono quando una nuova attività si aggiunge e quando cessa. Inoltre, quando una attività interviene o cessa bisogna modificare tutto l'insieme dei legami fra le attività elementari. Siccome tutto questo va fatto comunque dipendere dai livelli a cui si svolgono le attività e dall'intensità dei legami, si è preferito mantenere fisso il numero delle attività elementari, evitando questa complicazione notevole e priva di sostanziali vantaggi.

12. Il consecutivo come punto di partenza nello studio del mentale impiegando la "tecnica operativa" della Scuola Operativa Italiana (SOI), è stato esplorato in [Beltrame, 2014].

13. L'impiego della consapevolezza nella "tecnica operativa" della SOI è un caso significativo. Il passaggio all'approccio impiegato in questo scritto è però dovuto alle conseguenze che Ceccato ha voluto dare alla sua decisione di non affrontare lo studio delle interdipendenze dell'attività men-

tale dalle altre attività del soggetto [Ceccato, 1964a, pp.131-32], conseguenze rifluite poi nella letteratura SOI. Questo aspetto è stato discusso nelle sue diramazioni in [Beltrame, 2020a].

## Riferimenti bibliografici

- F. Accame. Sull'imposizione del rapporto naturalistico agli artefatti musicali. *Methodologia Online - WP*, 359, 2021. ISSN 1120-3854. 3
- 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.*, 2007. 12
- R. Beltrame. Sul pensiero nel modello per l'attività mentale. *Methodologia Online - WP*, 214, 2008. ISSN 1120-3854. 12
- R. Beltrame. La svolta Newtoniana nello studio dell'attività mentale. *Methodologia Online - WP*, 259, 2012. ISSN 1120-3854. 13
- R. Beltrame. Definizioni lessicali e loro uso in contesto. Costitutivo e consecutivo. *Methodologia Online - WP*, 284:3, 2014. ISSN 1120-3854. 13
- R. Beltrame. La memoria e le sue funzioni in un approccio all'attività mentale per processi concorrenti. *Methodologia Online - WP*, 305:24, 2016. ISSN 1120-3854. 12
- R. Beltrame. La dinamica dell'attività mentale in un approccio per processi concorrenti. *Methodologia Online - WP*, 323:14, 2018. ISSN 1120-3854. 12
- R. Beltrame. Il mentale in una mente che cambia. 1 - Motivi di un diverso approccio. *Methodologia Online - WP*, 347:33, 2020a. ISSN 1120-3854. 14
- R. Beltrame. Il mentale in una mente che cambia. 2 - Verso un approccio per processi concorrenti. *Methodologia Online - WP*, 348:10, 2020b. ISSN 1120-3854. 7, 13
- R. Beltrame. Il mentale in una mente che cambia. 3 - L'approccio per processi concorrenti. *Methodologia Online - WP*, 349:19, 2020c. ISSN 1120-3854. 1
- R. Beltrame. "L'Espressione plastica e il suo problema metodologico" (1964) di Silvio Ceccato. Note e commenti. *Methodologia Online - WP*, 362:22, 2021. ISSN 1120-3854. 1
- I. Calvino. *Lezioni americane. Sei proposte per il prossimo millennio*. Garzanti, Milano, 1988. 2
- Caproni, G. *Tutte le poesie*. Garzanti, 1999. 12
- S. Ceccato. L'espressione plastica e il suo problema metodologico. *Il Verri*, 15:122-135, 1964a. 1, 14
- S. Ceccato. L'espressione plastica e il suo problema metodologico. Technical report, Centro di Cibernetica e di Attività Linguistiche, 1964b. 1
- W. Noll. *Five Contributions to Natural Philosophy*. 2004a. Published on Professor Noll's website - <http://www.math.cmu.edu/wnog/noll/>. 13
- W. Noll. Updating "The Non-Linear Field Theories of Mechanics". In W. Noll, editor, *Five Contributions to Natural Philosophy*, page 23-39. 2004b. 13
- T. Stankovski, T. Pereira, P. V. E. McClintock, and A. Stefanovska. Coupling functions: Universal insights into dynamical interaction mechanisms. *Rev. Mod. Phys.*, 89:045001, Nov 2017. doi: 10.1103/RevModPhys.89.045001. URL <https://link.aps.org/doi/10.1103/RevModPhys.89.045001>. 9