



ECONA

Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Elaborazione Cognitiva in Sistemi Naturali e Artificiali

Direttore: prof. Marta Olivetti Belardinelli

Via dei Marsi, 78 - 00185 Roma

E-mail: marta.olivetti@uniroma1.it

Prof. Fortunato Tito Arecchi

Università di Firenze

Coerenza, processi cognitivi e creatività

Giovedì 3 Aprile 2008, alle ore 12.00 in Aula XI, Facoltà di Psicologia

La *coerenza* è la presenza di correlazioni su scala grande (o nello spazio o nel tempo); attira l'attenzione e stimola domande, quindi è la base della curiosità scientifica.

Si riassumono i passaggi fondamentali di un processo percettivo, per mostrare come una percezione cosciente (in grado cioè di stimolare decisioni linguistiche o motorie) emerge dall'associazione di aree percettive che rispondono a stimoli separati (cosiddetto *feature binding*).

Da un punto di vista dinamico, l'interazione fra più di 3 gradi di libertà porta a una rapida perdita dell'informazione di partenza. Oggi, con un ossimoro, chiamiamo il fenomeno *caos deterministico*.

Fra gli scenari caotici, il cosiddetto HC (*heteroclinic chaos*), studiato nei laser con feedback, consiste in treni di impulsi brevi (*spikes*) identici ma separati da tempi (*ISI= interspike intervals*) non ripetibili. HC rappresenta un'agevole implementazione di un codice temporale. In presenza di un appropriato stimolo esterno (input), una rete di sistemi HC accoppiati può raggiungere uno stato temporaneo di sincronizzazione collettiva. Questo permette una potente analogia con il fenomeno di *feature binding* che caratterizza l'organizzazione di neuroni anche distanti durante un compito percettivo.

Precisamente una percezione è significativa se è in grado di portare a una decisione, cioè se persiste per almeno 200 msec; peraltro la dinamica caotica del singolo neurone causa una perdita di informazione entro 2 msec. Occorre che lo stato di sincronizzazione collettiva si mantenga per 200 msec; ciò implica una ri-codifica del segnale sensorio (*bottom-up*) mediante stimoli *top-down* che provengono dalla memoria semantica. *Ri-codifica* vuol dire aggiunta di extra variabili che - senza alterare la traiettoria dinamica - ne correggono la stabilità trasversa: si tratta di un'operazione di *controllo del caos*. Dunque la sincronizzazione di una catena di oscillatori caotici HC offre un modello dinamico del processo percettivo e pertanto apre ad una *fisica della percezione*.

Nella *percezione* lo stimolo è sensoriale, nei *processi cognitivi* lo stimolo è concettuale; in ambo i casi le procedure di elaborazione hanno un nucleo dinamico comune.

L'esplorazione di una situazione complessa richiederebbe un tempo lunghissimo. In un compito cognitivo che affronta uno scenario complesso, il nostro obiettivo è convergere verso una decisione in un tempo breve e ciò implica una ri-codifica dei dati di ingresso. A livello cognitivo, si ritrova la strategia dinamica già descritta per la percezione.

Chiamiamo *creatività* questa ri-codifica che salva il nucleo essenziale riducendone la complessità.

Il confronto con la inferenza di Bayes, all'interno di un singolo codice, mostra come quest'ultima procedura, tipica di un "*expert system*", sia *a-semiotica* e pertanto priva di creatività.

Il controllo del caos supera il determinismo di Newton-Laplace, in quanto la ri-codifica consiste nell'aggiungere ulteriori variabili assenti nella situazione iniziale; a questi atti liberi attribuiremo una scala di creatività che dipende dalla ampiezza e potenza del nuovo edificio cognitivo

Mi è gradito rivolgere l'invito.

Il Direttore
Marta Olivetti Belardinelli