

La società nella mente (tramite il linguaggio)

Marco Mirolli, Domenico Parisi

Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione, CNR, Roma

Riassunto

La socialità è fondamentale per gli esseri umani non solo perché molto del comportamento umano è comportamento sociale ma perché la cognizione individuale umana è essa stessa in gran parte il frutto di processi sociali. La socialità dà la sua forma alla mente soprattutto attraverso il linguaggio, e le capacità cognitive superiori umane sono in gran parte il frutto della trasformazione dei processi cognitivi di base – per lo più condivisi con gli altri mammiferi - come effetto dell'internalizzazione di relazioni e pratiche sociali che passano attraverso il linguaggio. In questo contributo facciamo alcuni esempi di come l'internalizzazione del linguaggio possa modificare la cognizione umana, in particolare rispetto alla categorizzazione, all'apprendimento, all'astrazione ed alla memoria. Inoltre, accenniamo a come la socialità influenzi la mente umana anche al di là del linguaggio e discutiamo brevemente il ruolo che i modelli computazionali possono giocare nello studio delle influenze sociali sulla cognizione individuale.

1 La cognizione come internalizzazione di interazioni sociali mediate dal linguaggio

Recentemente la scienza cognitiva ha sviluppato un modo di vedere la cognizione non più come qualcosa che sta completamente nella testa degli individui ma come qualcosa che dipende in modo importante dalle interazioni tra l'individuo e il suo ambiente. Questa visione è comune a varie proposte che negli ultimi venti anni sono nate in aperta contrapposizione alla scienza cognitiva classica che concepisce la mente come fatta di simboli e di manipolazione di simboli: cognizione situata, incarnata (embodied), distribuita, approccio dinamicista.

Rispetto alla maggior parte degli altri animali, gli esseri umani sono caratterizzati dal fatto che il loro ambiente è essenzialmente un ambiente sociale. Questo significa che molti dei problemi che gli esseri umani devono affrontare hanno a che fare con le loro interazioni con altri esseri umani, per cui la cognizione sociale (come gli esseri umani pensano e si comportano gli uni rispetto agli altri) rappresenta una parte importante della cognizione umana.

Ma la scienza cognitiva incarnata, situata e distribuita ci insegna che l'ambiente non si limita solo a definire i problemi, ma pone anche i vincoli e offre opportunità per le soluzioni a tali problemi. Ad esempio, le soluzioni possibili al problema di arrivare da un dato punto dello spazio ad un altro punto dipendono in modo determinante dall'ambiente in cui il problema si presenta (città, campagna, deserto, montagna, mare aperto), dalla presenza o meno, nell'ambiente, di punti di riferimento utili (strade, monumenti, città, fiumi, sole, stelle, cartelli con indicazioni), e dal possesso o meno di strumenti appropriati (bussole, mappe, navigatori). Tutti questi fattori ambientali pongono vincoli e offrono opportunità alle possibili soluzioni del problema di navigazione. E differenti tipi di soluzione richiedono differenti capacità cognitive: navigare in alto mare con l'ausilio della bussola e delle stelle è diverso, e richiede capacità cognitive diverse, dal navigare in montagna con l'ausilio di una mappa, o in città basandosi su strade, monumenti e cartelli, o seguendo le istruzioni di un navigatore. E l'esperienza ripetuta con un determinato tipo di soluzioni porterà allo sviluppo di un determinato tipo di capacità rispetto ad altre.

Se dunque l'ambiente influenza i processi cognitivi e se l'ambiente umano è innanzitutto un ambiente sociale, allora i processi cognitivi dell'essere umano saranno in buona misura influenzati (se non determinati) da fattori sociali, ossia dalle relazioni e dalle interazioni che gli esseri umani

hanno con altri individui. Una visione di questo tipo è stata sviluppata dallo psicologo russo Lev Vygotsky negli anni '30 del '900. La tesi di Vygotsky (1978) è che dato che la mente (umana) esiste (si sviluppa, opera) nella società, la società entra nella mente e la trasforma, e il principale processo tramite il quale la società entra nella mente e la trasforma è l'internalizzazione di pratiche sociali mediate dal linguaggio.

Se guardiamo allo sviluppo del bambino osserviamo che i suoi comportamenti, e tutti i principali processi cognitivi, sono costantemente influenzati (manipolati) da altri individui (genitori, adulti, coetanei più abili) tramite il linguaggio. Tramite il linguaggio il bambino viene aiutato ad apprendere come categorizzare le sue esperienze, a focalizzare l'attenzione sugli aspetti importanti dell'ambiente, a ricordare informazioni utili e a richiamarle alla memoria quando è necessario, ad inibire comportamenti spontanei inappropriati, a dividere problemi difficili in sotto-problemi più facili, a costruire piani per risolvere compiti complessi.

Le interazioni sociali mediate dal linguaggio causano una radicale trasformazione delle abilità cognitive del bambino. Ciò accade grazie ad un processo di internalizzazione delle interazioni e relazioni sociali tramite il quale il bambino sviluppa la capacità di risolvere compiti cognitivi sempre più complessi. L'idea di base è questa. Il bambino affronta continuamente problemi che non può risolvere da solo, e che riesce invece a risolvere tramite l'aiuto - tipicamente linguistico - che gli viene da un adulto. In seguito, quando il bambino affronta gli stessi problemi da solo, richiama tramite il linguaggio l'aiuto che gli è servito per risolverli. Questo è la funzione del "linguaggio privato", che nei bambini dai 3 ai 10 anni costituisce tra il 20 ed il 60% della produzione linguistica del bambino (Berk 1994). In effetti, quando il bambino parla a se stesso sta facendo verso se stesso ciò che gli altri fanno con lui: fornire aiuto cognitivo tramite il linguaggio. Quando il bambino diventa esperto in questa forma di auto-aiuto linguistico, il linguaggio privato tende a scomparire, ma questo avviene solo in apparenza: in effetti, è solo internalizzato, così da diventare "linguaggio interno", che costituisce la base di molti dei processi cognitivi superiori degli esseri umani. Dunque, gran parte della cognizione umana dipende dalla socialità in quanto è il frutto dell'internalizzazione di interazioni mediate dal linguaggio.

2 Alcuni esempi

Come abbiamo detto, sono molti i modi in cui le interazioni sociali mediate dal linguaggio possono trasformare i processi cognitivi individuali. Qui di seguito ne indichiamo alcuni facendo riferimento ai risultati di recenti ricerche, sia empiriche che computazionali.

2.1 CATEGORIZZAZIONE

Categorizzare, uno dei processi cognitivi più fondamentali, significa raggruppare gli oggetti (o gli eventi, o le situazioni) a seconda della loro categoria. La categorizzazione è innanzitutto un fenomeno comportamentale: gli organismi categorizzano rispondendo in maniera adattiva a quello che incontrano nel loro ambiente. Ad esempio, l'insieme delle cose che si mangiano corrisponde alla categoria 'cibo', mentre l'insieme delle cose che si evita di mangiare perché associate a malessere fisico corrisponde alla categoria 'veleno'. Se insegniamo a una rete neurale a rispondere in modo adattivo agli oggetti percepiti, scopriamo che la rete neurale apprende il suo compito rappresentando gli oggetti, nelle sue unità interne, in base alla categoria a cui appartengono, ossia in base alla risposta appropriata per ciascun oggetto. In altre parole, dopo l'apprendimento la rete si rappresenta in maniera simile gli oggetti a cui deve dare la stessa risposta e in maniera diversa gli oggetti a cui deve dare risposte diverse. Se poi insegniamo alla rete anche a ripetere i suoni (parole) che sente nel suo ambiente e ad associare sistematicamente le parole alle categorie di oggetti, possiamo studiare l'effetto delle etichette linguistiche sulla capacità di categorizzazione. Ciò che notiamo è che la percezione simultanea di un oggetto e della parola che designa la sua categoria *migliora* la categorizzazione: rispetto a quando manca il linguaggio, le rappresentazioni neurali degli oggetti appartenenti alla stessa categoria sono più simili fra loro, e quelle degli oggetti appartenenti a categorie diverse sono più differenti (Mirolli e Parisi 2005a). Inoltre, il

miglioramento della categorizzazione non avviene solo se il linguaggio è sociale (ossia se le parole vengono dall'esterno della rete), ma anche quando la rete stessa nomina gli oggetti che percepisce ed ascolta le parole che essa stessa ha prodotto (linguaggio privato) o quando essa 'pensa' semplicemente alle parole associate agli oggetti senza produrle effettivamente (linguaggio interno) (Mirolli, Parisi 2006).

2.2 APPRENDIMENTO DI CATEGORIE

Il linguaggio non si limita a migliorare le rappresentazioni di categorie apprese pre-linguisticamente ma aiuta anche la formazione di nuove categorie. L'effetto facilitatorio del linguaggio sull'apprendimento di nuove categorie è stato dimostrato sia in numerosi studi empirici (es. Waxman, Markow 1995; Lupyan et al. 2007) che con modelli computazionali a rete neurale (Schyns 1991; Lupyan 2005). La facilitazione può dipendere da almeno due meccanismi: (1) le parole possono 'invitare' la formazione di categorie guidando l'attenzione sugli aspetti dell'ambiente 'significativi' e fornendo suggerimenti su come categorizzarli (Waxman 2004); (2) il linguaggio può essere l'azione che forma la categoria: tutti i cibi si mangiano, ma l'unica azione comune che si compie rispetto a tutte le cose rosse è dire 'rosso' (Mirolli, Parisi 2010). Qualunque siano i meccanismi con cui il linguaggio facilita l'apprendimento di categorie, è indubbio che tramite l'apprendimento del linguaggio la società entra nella mente canalizzando l'apprendimento individuale verso l'acquisizione delle categorie che la trasmissione culturale ha decretato sufficientemente utili da essere rappresentate dalle parole.

2.3 ASTRAZIONE

La trasmissione culturale delle parole e la capacità di queste ultime di migliorare i processi di categorizzazione rendono possibile l'acquisizione di categorie sempre più astratte, e il loro uso nei processi cognitivi, che in tal modo diventano sempre più complessi. Diversi studi empirici hanno mostrato l'utilità del linguaggio nei processi di ragionamento che richiedono capacità di astrazione, in particolare nell'ambito del ragionamento riguardante relazioni. Ad esempio, Gentner e colleghi hanno dimostrato che l'uso di termini denotanti relazioni spaziali aiuta i bambini nella soluzione di problemi che richiedono un mapping analogico tra luoghi nello spazio (Loewenstein, Gentner 2005). Una possibile spiegazione è che le parole denotanti proprietà astratte (relazionali o meno) cambiano l'apparato percettivo del bambino, aiutando appunto il processo di astrazione e rendendo la proprietà astratta nominata direttamente percepibile. Un'ulteriore dimostrazione di questo fenomeno è data dagli studi sulle capacità di ragionamento relazionale negli scimpanzé (Thompson et al. 1997). A differenza di quelli che non hanno ricevuto alcun addestramento linguistico, gli scimpanzé che sono stati addestrati ad usare 'parole' per i concetti di 'uguale' e 'diversa' sono in grado di apprendere facilmente un compito (il "relational matching to sample") che richiede di stabilire se le *relazioni* tra coppie di oggetti sono uguali o differenti (la relazione della coppia AA - uguaglianza - è uguale a quella della coppia BB ma diversa da quella della coppia BC - differenza -, che invece è uguale a quella della coppia DE).

Una volta acquisite, le parole mediano le interazioni con il mondo, rendendo le categorie da esse nominate direttamente salienti e percepibili, e permettendo così di applicare i processi cognitivi non solo alle proprie esperienze percettive ma anche ai 'concetti' stessi, oggettivati nelle parole. Essendo ricorsivo, questo processo rende possibile lo sviluppo e l'uso nel ragionamento di categorie sempre più astratte: è applicando le proprie capacità di categorizzazione alle *parole* 'rosso', 'verde' e 'giallo' che si può acquisire la nuova categoria di 'colore'; allo stesso modo, ragionando sulle *parole* 'colore' e 'forma' si può acquisire la categoria, ancora più astratta, di 'proprietà', e così via, potenzialmente all'infinito.

2.4 MEMORIA

Un'altra facoltà cognitiva profondamente trasformata dal linguaggio è la memoria. In effetti, è tramite l'interazione linguistica che il bambino impara non solo il significato di espressioni come 'prima', 'ieri' e così via, ma anche e soprattutto la capacità di *pensare al passato*, richiamando alla

mente (tramite associazioni mediate linguisticamente) cose, eventi ed esperienze passati. Il linguaggio migliora non solo lo sviluppo e l'esercizio della memoria episodica e quella a lungo termine, ma anche la memoria a breve termine. In effetti, vari studi, sia empirici (es. Miyake et al. 2004) che computazionali (Clowes, Morse 2005), hanno mostrato l'utilità di mantenere informazioni in memoria parlando a sé stessi. E in una serie di simulazioni di vita artificiale (Mirolli, Parisi 2005b) abbiamo mostrato come usare le parole non solo per comunicare ma anche per ricordare informazioni rilevanti potrebbe aver rappresentato una funzione adattiva importante, facilitando l'evoluzione stessa del linguaggio ed aumentando in questo modo la fitness individuale.

Quello che abbiamo detto riguarda il comparire del passato nella mente ma può essere esteso al futuro. Gli esseri umani, come in qualche misura anche altri animali, fanno previsioni, ma il linguaggio può far comparire nella mente il futuro se mettiamo in parole le nostre previsioni e se impariamo ad usare parole come “dopo”, “domani”, e così via.

3 La società entra nella mente anche senza il linguaggio

Come dice il titolo di questo articolo, ci siamo occupati di come la società entra nella mente e le dà forma attraverso il linguaggio. Ma la società entra nella mente e le dà forma anche senza il linguaggio, e qui vogliamo accennare rapidamente ad alcuni modi in cui questo avviene.

Un importante aspetto della socialità è il fatto che un individuo può avere potere su un altro individuo nel senso che, con o senza linguaggio, può indurre l'altro individuo a fare quello che l'altro individuo non avrebbe fatto o non avrebbe voluto fare. Il “potere su” ha varie origini e si presenta in modi diversi, ma quello che qui ci interessa è che il “potere su” può essere interiorizzato, nel senso che, partendo dal potere esercitato su di lui da un altro individuo, un individuo può esercitare il potere su sé stesso, inducendosi a fare quello che altrimenti non avrebbe fatto o non avrebbe voluto fare (sul ruolo del linguaggio nell'interiorizzazione della manipolazione sociale vedi Mirolli, Parisi 2010).

Mentre il “potere su” è esercitato da un individuo su un altro e, se interiorizzato, da un individuo su sé stesso, il “potere di” è essere in grado di fare una cosa. Come entra la socialità nel “potere di”? La socialità può ampliare il “potere di” di un individuo perché, coordinandosi con gli altri e venendo aiutato dagli altri, l'individuo può essere in grado di fare più cose che se visse o agisse da solo. Anche questo aspetto della socialità può essere interiorizzato e può dar forma alla mente e alla visione del mondo di un individuo. Se la realtà è rappresentata nella mente in termini delle azioni che noi compiamo sulla realtà per raggiungere i nostri scopi, allora l'interiorizzazione della crescita del “potere di” compiere azioni attraverso la socialità può determinare una diversa rappresentazione della realtà nella mente dell'individuo.

Ancora un altro modo in cui la società entra nella mente dell'individuo è che negli individui che vivono socialmente l'individuo vede anche altri individui compiere le sue stesse azioni (cf. i “neuroni specchio” che si attivano nel cervello di un individuo sia quando l'individuo compie una azione che quando l'individuo vede, o sente, un altro individuo, compiere la stessa azione), e in questo modo la rappresentazione dell'azione nella mente dell'individuo cambia perché la propria azione viene percepita anche in altri modi, dall'esterno, e diventa più oggettiva. Non solo, ma gli individui che vivono socialmente sanno che le loro azioni sono percepite da altri, e questo è un altro modo in cui la rappresentazione delle proprie azioni nella propria mente può cambiare.

4 Il ruolo dei modelli computazionali

Grazie alla sua capacità di astrazione ed al fatto che cristallizza e media operazioni cognitive sviluppate e trasmesse socialmente, il linguaggio è in grado di trasformare ed amplificare quasi tutti i processi cognitivi umani, dall'attenzione alle capacità di previsione, dalla pianificazione al problem solving, dal controllo volontario dell'azione alla vita mentale (per ulteriori discussioni, vedi Parisi, Mirolli 2006; Mirolli, Parisi 2009; Mirolli, Parisi 2010). Se questo è vero, la psicologia

dovrebbe occuparsi più di quanto faccia oggi del ruolo che le interazioni sociali giocano nello sviluppo delle facoltà mentali individuali tramite la loro internalizzazione mediata dal linguaggio. Come mai questo non succede? Una possibile ragione è che proprio a causa della sua ubiquità, studiare l'influenza del linguaggio nei processi cognitivi è empiricamente difficile: se è vero che un certo uso internalizzato del linguaggio è *costitutivo* di gran parte dei processi cognitivi, è difficile studiare il ruolo del linguaggio in tali processi perché è difficile isolare tali processi dal linguaggio usato per parlare a sé stessi. Non è un caso che la grande maggioranza degli studi empirici che dimostrano il ruolo del linguaggio nella cognizione sono studi fatti con bambini (in cui la facoltà sotto studio non è ancora maturata del tutto ed il processo di internalizzazione del linguaggio non è ancora avvenuto) o con scimmie addestrate all'uso di simboli.

Ma comprendere il ruolo del linguaggio nella cognizione è di fondamentale importanza, in quanto potrebbe essere proprio il tassello mancante che permetterà alla scienza cognitiva incarnata, situata e distribuita, oggi focalizzata a spiegare comportamenti di basso livello come la coordinazione senso-motoria, la percezione attiva o la navigazione, di arrivare a spiegare anche le capacità cognitive di alto livello che interessavano la scienza cognitiva classica e simbolica come il prendere decisioni complesse, la pianificazione, o le capacità logico-matematiche.

Allora che fare? I modelli computazionali possono dare un contributo importante. Essi permettono di studiare sistemi complessi semplificandoli ma senza perdere di vista quello che è essenziale per spiegare i fenomeni di interesse, e permettono di studiare non solo quello che esiste ma anche quello che è possibile (ad esempio confrontando sistemi identici che hanno o non hanno il linguaggio). Si possono manipolare quanto si vuole (togliendo il linguaggio artificialmente a chi l'ha appreso, variando le ecologie in cui gli organismi artificiali evolvono e/o apprendono) e, se si tratta di modelli a rete neurale, possono fare previsioni non solo riguardanti i comportamenti ma anche i circuiti neurali responsabili dei comportamenti.

I modelli computazionali possono aiutare a studiare anche come lo stesso linguaggio sia in primo luogo uno strumento per realizzare una varietà di interazioni sociali come informare, chiedere, comandare, influenzare, convincere, fare sfoggio di sé, farsi perdonare e così via, e come queste interazioni possono essere poi interiorizzate interagendo con sé stessi. E, ancora, come la socialità entri nella mente individuale e la influenzi anche indipendentemente dal linguaggio.

Ma per realizzare a pieno questo potenziale c'è bisogno di sviluppare nuovi modelli computazionali. Fino ad oggi infatti i modelli computazionali si sono occupati poco della socialità, con l'eccezione della cosiddetta "swarm robotics", che però riproduce la semplice socialità di animali molto semplici e aventi tutti gli stessi geni. D'altra parte le ricerche su reti neurali senza una storia evolutiva e che non interagiscono con un ambiente, nel nostro caso sociale, non sembrano molto adatte per studiare come il linguaggio sia prima di tutto una molteplicità di tipi diversi di interazione sociale e come la società entri nella mente con o senza passare attraverso il linguaggio. Per questo ci vogliono gruppi di robot che vivono, evolvono e apprendono in uno stesso ambiente, interagiscono fra loro tramite il linguaggio o meno, e così facendo influenzano l'uno il comportamento e lo sviluppo dell'altro.

Bibliografia

Berk, L.E. (1994), 'Why children talk to themselves', *Scientific American*, 78--83

Clowes, R., Morse, A.F. (2005), Scaffolding Cognition with Words, in Berthouze et al. (eds), *Proceedings of the Fifth International Workshop on Epigenetic Robotics*, Lund University Cognitive Studies, Lund, 101—105

Loewenstein, J., Gentner, D. (2005), 'Relational language and the development of relational mapping', *Cognitive Psychology* 50, 315—353

Lupyan, G. (2005), Carving nature at its joints and carving joints into nature: How labels augment category representations, in Cangelosi et al. (eds), *Modelling language, cognition and action*. World

Scientific, Singapore, 87—96

Lupyan, G., Rakison, D.H., McClelland, J.L. (2007). Language is not just for talking: labels facilitate learning of novel categories. *Psychological Science*, 18(12): 1077-1083

Mirolli, M., Parisi, D. (2005a), Language as an aid to categorization: A neural network model of early language acquisition, in Cangelosi et al. (eds), *Modelling language, cognition and action*. World Scientific, Singapore, 97--106

Mirolli M., Parisi D. (2005b), 'How can we explain the emergence of a language that benefits the hearer but not the speaker?' *Connection Science*, 17(3-4): 307--324

Mirolli, M. Parisi, D. (2006), 'Talking to oneself as a selective pressure for the emergence of language', in Cangelosi et al. (eds.), *The Evolution of Language*. Singapore, World Scientific: 214—221

Mirolli Marco, Parisi Domenico (2009): Language as a Cognitive Tool, *Minds and Machines*, 19(4): 517-528.

Mirolli Marco, Parisi Domenico (2010): Towards a Vygotskian Cognitive Robotics: The Role of Language as a Cognitive Tool, *New Ideas in Psychology*. doi: 10.1016/j.newideapsych.2009.07.001

Miyake, A.; Emerson, M.J.; Padilla, F. & Ahn, J. (2004), 'Inner speech as a retrieval aid for task goals: The effects of cue type and articulatory suppression in the random task cuing paradigm', *Acta Psychologica* 115, 123—142.

Parisi, D., Mirolli, M. (2007), 'The emergence of language: How to simulate it', in C. Lyon; C. Nehaniv & A. Cangelosi, ed., *Emergence of Communication and Language*, Springer Verlag, Berlin

Schyns, P.G. (1991), 'A Modular Neural Network Model of Concept Acquisition', *Cognitive Science* 15(4), 461--508

Thompson, R.K.R., Oden, D.L., Boysen, S.T. (1997), 'Language-naive chimpanzees (*Pan troglodytes*) judge relations between relations in a conceptual matching-to-sample task', *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes* 23, 31--43

Vygotsky, L.S. (1978), *Mind in society*, Harvard University Press, Cambridge

Waxman, S.R. (2004), Everything had a name, and each name gave birth to a new thought: Links between early word-learning and conceptual organization, in D. Geoffrey Hall & Sandra R. Waxman, ed., 'From many strands: Weaving a lexicon', MIT Press, Cambridge, MA, 295—335

Waxman, S., Markow, D. (1995), 'Words as invitations to form Categories: Evidence from 12 to 13-month-old infants', *Cognitive Psychology* 29(3), 257--302