

**Anna M. Borghi<sup>1,2</sup>, Claudia Gianelli<sup>1</sup>, Luisa Lugli<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Università di Bologna

<sup>2</sup>Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione, CNR, Roma

## **La dimensione sociale delle affordance:**

### **Affordance tra io e altri**

#### **Abstract**

What does a bottle on our table invites us to do? In the last 10-15 years within cognitive science and robotics the study of affordance has become more and more widespread. The majority of the studies, however, has focused on simple actions elicited by objects, such as reaching and grasping, and has considered only the physical environment in which the objects and the organisms are embedded, without taking into account the social context. Here we intend to focus on two aspects in which social aspects are involved in detection of affordance.

First, the affordance are the product of social and conventional relationship. We respond to bottles in a given way because the affordance have a given conventionalized meaning we have acquired living in a given society. Current studies have not sufficiently taken into account this very simple fact, crucial for a comprehensive view of affordance.

Second, affordance are modulated by the current social relationship in which the organisms responding to them are involved. The way we grasp objects might differ depending on the presence of other people. In addition, we will discuss how affordance might vary depending on the kind of actions we intend to perform with others, for example offering or receiving something.

We foresee the analysis of the way affordance are modulated by social and conventional aspect will represent an important part of the study on this topic in the future.

#### **1. Introduzione**

Quali azioni ci suggeriscono un bicchiere, una sedia, un anello? Negli ultimi 10-15 anni lo studio delle affordance è diventato sempre più popolare nell'ambito delle (neuro)scienze cognitive e della robotica. La maggior parte delle ricerche recenti muovono dall'idea che la cognizione è "embodied" e "grounded", e non c'è separazione, ma piuttosto stretta interrelazione, tra percezione, azione e cognizione. E' chiaro che, nell'ambito di una tale prospettiva, la nozione di affordance assume grande centralità, poiché l'affordance riguarda sia la percezione che l'azione, non è né soggettiva né oggettiva, non riguarda né l'ambiente né l'individuo, ma le relazioni che intercorrono tra essi (Gibson, 1979).

Gli ultimi anni hanno visto un proliferare degli studi sulle affordance, in continuità ma anche in parziale discontinuità con la prospettiva delineata da Gibson. Più specificamente, diversi studi di neuroimmagini hanno dimostrato che durante l'osservazione di strumenti si attivano le aree premotorie e motorie del nostro cervello, legate alla pianificazione e preparazione delle azioni (Martin, 2007); studi neurofisiologici sulle scimmie indicano che l'osservazione di oggetti attiva il sistema di neuroni canonici, e che quando si osserva un oggetto è come se si simulasse di interagire con esso (Gallese et al., 1996; Murata et al., 1997; Raos et al., 1996; Gallese, 2009; per una rassegna sul sistema di neuroni canonici e mirror si veda Rizzolatti e Craighero, 2004). Gli studi comportamentali con umani – molti dei quali realizzati con paradigmi di compatibilità stimolo-risposta - rivelano che osservare oggetti attiva azioni – ad esempio, di raggiungimento e prensione – anche non direttamente rilevanti per lo specifico compito.

Rispetto alla visione che potremmo definire "esternalista" di Gibson (1979) (ma si veda anche Chemero, 2009) secondo cui le affordance sono il prodotto emergente di una relazione mutevole e dinamica tra oggetti, organismi e ambiente, la prospettiva più condivisa oggi dai neuroscienziati sostiene che le

affordance sono rappresentazioni neurali di questa relazione triadica, e riguardano interazioni specifiche, ad esempio di raggiungimento/afferramento, con un oggetto (micro-affordance) (Ellis & Tucker, 2000). Noi crediamo che trascurare come le affordance vengono rappresentate a livello neurale come faceva Gibson rappresenti una grave limitazione per la comprensione del fenomeno.

Anche gli studi attuali presentano tuttavia una serie di limiti, che la ricerca futura dovrà affrontare. Il primo, che non approfondiremo qui, è che si sono soffermati principalmente su affordance relative ad azioni assai semplici, come il raggiungimento e l'afferramento, e solo in rari casi hanno indagato come le affordance di un oggetto si modificano in funzione del contesto fisico – ad esempio della presenza di altri oggetti, della scena in cui un oggetto è inscritto etc. (Yoon et al., 2010; Borghi et al, sottoposto; Pezzulo et al., 2010).

Il secondo limite, di cui tratteremo qui, è che hanno trascurato la dimensione sociale delle affordance. Anzitutto, non si è tenuto sufficientemente conto del fatto che le affordance sono anche un prodotto culturale e sociale. Inoltre, gli studi si sono soffermati sulla interazione tra un agente e un oggetto senza considerare come questa interazione possa essere modulata dal contesto sociale – ad esempio dalla presenza di un altro individuo, dal fatto che si intenda compiere un'azione rivolta a lui/lei o insieme a lui/lei e dalla relazione (es. competitiva, collaborativa) con lui/lei.

## **2. Le affordance sono (anche) un prodotto sociale e culturale**

Secondo Gibson (1979) una nicchia costituisce un insieme di affordance per un particolare animale. Come sottolinea molto chiaramente Chemero (2009), però, la nicchia non si riferisce soltanto ad uno spazio fisico, ma a come questo spazio viene percepito e vissuto: ad esempio, un essere umano e un batterio possono condividere la stessa collocazione, ma non la stessa nicchia.

In questa osservazione può essere implicito il fatto che le affordance sono anche un prodotto sociale, il risultato di convenzioni acquisite. Se osservassimo un coltello per la prima volta, senza sapere di che si tratta, tenderemmo ad afferrarlo usando una presa di precisione. Nella letteratura di psicologia e neuropsicologia si sottolinea il fatto che una delle specificità dei “tools” consiste nell’attivare contemporaneamente azioni relative alla manipolazione (come quando, ad esempio, prendiamo un coltello per spostarlo, o per metterlo nel cassetto), ed alla funzione, al potenziale uso degli oggetti (come quando, ad esempio, prendiamo un coltello per tagliare qualcosa). L’esempio del coltello è interessante perché la sua manipolazione e uso presuppongono due diversi tipi di posture: una presa di precisione per manipolazione e spostarlo, una presa di forza per tagliare.

Una delle ipotesi formulate di recente è che le affordance legate alla manipolazione siano rappresentate nel sistema dorsale (o dorso-dorsale), laddove le affordance legate alla funzione abbiano una rappresentazione più ventrale (nel sistema ventrale o dorso-ventrale) (Young, 2006; Borghi e Riggio, 2009; Buxbaum e Kalenine, 2010; Pellicano et al., 2010; Caligiore et al., 2010; Rizzolatti e Matelli, 2003). In linea con questa ipotesi, studi neuropsicologici hanno fornito evidenze di doppie dissociazioni tra manipolazione e funzione. E’ probabile, come ipotizzato da Jax e Buxbaum (2010), che mentre osserviamo gli oggetti si svolga una competizione tra manipolazione e funzione, che si attiverrebbero in parallelo; tale competizione sarebbe vinta in funzione del contesto e degli obiettivi di chi interagisce con l’oggetto. L’ipotesi della competizione tra affordance legate alla manipolazione e alla funzione risulta assai convincente. Tuttavia, un aspetto resta non chiarito. Che cosa sottende la distinzione tra manipolazione e funzione? La funzione potrebbe dipendere dal fatto che si interagisce più frequentemente con un oggetto in un certo modo. Ma la distinzione è imputabile solo ad una questione di diversa frequenza? Perché si sarebbero formati nel cervello circuiti differenti, specifici per questi due tipi di informazione (per una trattazione più articolata di questi temi si veda Borghi, in stampa)?

Un aspetto del tutto trascurato in questa letteratura è l’effetto delle determinanti sociali sulla risposta alle affordance degli oggetti. Il modo di utilizzare il coltello, e la forchetta, è sicuramente funzionale ad un uso efficace dello strumento, ma è anche frutto di precise convenzioni. Nella nostra cultura si insegna ai bambini a stare a tavola, utilizzando la forchetta e il coltello nel rispetto di determinate norme. Nella

letteratura sul design delle interfacce visive, in alcuni casi le affordance vengono poste in contrasto con le convenzioni e le norme. Ad esempio, Still e Dark (in corso di stampa) invitano i designers ad avvalersi di affordance percettive e, solo qualora non sia possibile, ad avvalersi di convenzioni / regole, dato che le seconde, ma non le prime, sono soggette a sovraccarico della memoria di lavoro.

La versione che proponiamo qui, invece, è diversa: se le affordance relative all'afferramento di oggetti emergono a partire dalla relazione tra il corpo degli organismi e le caratteristiche degli oggetti in contesti dati, è possibile che le affordance relative alla funzione degli oggetti presentino delle differenze. Infatti, oltre ad essere determinate dalla relazione tra organismi ed oggetti in un dato contesto, oltre a riflettere la nostra conoscenza ed essere il frutto delle azioni più frequenti (di solito sulle sedie ci sediamo, meno frequentemente le usiamo come ferma-porta) e più specifiche (spostiamo coltelli, tavoli e quadri, mentre tagliamo prevalentemente con i coltelli) che eseguiamo con gli oggetti, hanno anche un'altra caratteristica: sono il prodotto del sedimentarsi di convenzioni socialmente accettate. Esistono poi affordance specificamente dirette all'interazione sociale: ad esempio, un regalo invita a cooperare (Kaufmann e Clemènt, 2007). E' curioso che negli studi attuali, che si sono concentrati sulle relazioni tra percezione e azione, ad esempio mostrando come l'osservazione di oggetti attivi risposte motorie, non si sia tenuto conto di questo semplice ma cruciale aspetto.

Non c'è ragione per pensare che il contesto sociale e culturale non abbia un effetto a lungo termine sul modo in cui ci rappresentiamo gli oggetti. Sappiamo che i libri vanno letti e non gettati, anche se le affordance dei libri potrebbero portarci a rispondervi nei due modi. Nella nostra cultura la forchetta e il coltello si impugnano in un certo modo, in altre culture in modo diverso, in altre culture ancora non si usano per mangiare. Non utilizzare la forchetta e il coltello secondo le norme del contesto in cui si è immersi può non avere conseguenze per l'obiettivo dell'azione, ad esempio portarsi il cibo alla bocca. Tuttavia può essere fonte di imbarazzo o provocare commenti da parte degli altri, può dunque essere fallimentare sul piano sociale. Questi esempi mostrano che la distinzione proposta da Norman (1999), che, nel trattare delle interfaccia, distingue tra affordance - intuitive, "naturali" - e convenzioni - arbitrarie, culturali, e che si sviluppano nel tempo - è tutto fuorché chiara.

Date queste differenze, è assai plausibile che gli aspetti legati alle norme sociali e quelli legati semplicemente al loop percezione-azione abbiano una diversa rappresentazione a livello neurale. Si potrebbe quindi ipotizzare che gli aspetti sociali e culturali più a lungo termine influenzino più le affordance legate alla funzione, rappresentate più ventralmente, rispetto alle affordance relative a raggiungimento, manipolazione e prensione di oggetti.

### **3. Affordance e contesto sociale corrente**

Oltre che essere soggette all'influenza a lungo termine di determinanti culturali e sociali, le affordance di oggetti possono anche essere influenzate dal contesto sociale corrente.

La semplice presenza di un altro può influenzare il modo in cui si risponde alle affordance (Gianelli et al., in revisione; in corso di stampa). Può essere molto diverso afferrare una tazza per bere quando si è soli e farlo davanti a qualcuno. Dati recenti di cinematica ci indicano che siamo molto veloci nel raggiungere e afferrare un oggetto quando c'è un altro di fronte a noi e l'oggetto è alla sua portata; la velocità è più ridotta quando l'altro è nostro amico da lungo tempo (Gianelli, Scorolli e Borghi, sottoposto) (si veda anche l'articolo di Sinigaglia e Costantini in questo volume).

Oltre alla presenza di altri, si è osservato che l'intenzione nell'interagire con altri influenza la cinematica del movimento (per una rassegna si veda Becchio et al, 2010).

Alcuni studi (si veda l'articolo di Ferri et al. in questo volume) simulano la situazione di porgere del cibo ad un'altra persona. Per farlo occorre non soltanto compiere un'azione diretta ad uno scopo, ma tenere conto delle intenzioni e scopi altrui. L'attitudine degli altri nei confronti delle nostre azioni, rivelata ad esempio dal tipo di emozione sul loro volto, modifica la cinematica del movimento (Ferri et al, 2010a). L'accuratezza

del movimento aumenta quando si osserva il volto di una persona felice piuttosto che di una persona disgustata o triste. Possiamo dire quindi che la presenza di altri e la loro attitudine nei nostri confronti genera affordance sociali (Loveland, 1991) (Ferri et al., 2010b), ci induce a rappresentarci diversamente gli oggetti (es. il cibo) in virtù del fatto che li usiamo per rapportarci con altri.

Se porgere o offrire qualcosa presuppone tener conto delle intenzioni dell'altro, esistono situazioni che presuppongono anche la capacità di cooperare e dividersi il compito con altri: si pensi, ad esempio, alla necessità di sollevare un oggetto pesante. Mentre gli studi sulle cosiddette rappresentazioni condivise che si formerebbero quando cooperiamo sono proliferati (es. Galantucci e Sebanz, 2009), a nostra conoscenza mancano lavori che approfondiscono come cambia il modo in cui ci rappresentiamo gli oggetti e rispondiamo ad essi in funzione del tipo di rapporto (di collaborazione, di competizione, etc.) che abbiamo con altri.

#### **4. Affordance e contesto sociale: studi con il linguaggio**

Un modo per studiare come varia la rappresentazione degli oggetti in funzione del contesto sociale - ad esempio, della presenza di uno specifico destinatario, della sua attitudine collaborativa o meno, eccetera, è utilizzare stimoli linguistici. L'assunto sottostante è che siano le affordances degli oggetti cui le parole rimandano, e non le parole, a vincolare il modo in cui le idee possono essere combinate, e quindi a influenzare la comprensione sia delle parole stesse che di strutture linguistiche più complesse, come le frasi (Borghi, 2004; Glenberg e Robertson, 2000).

Risultati recenti (Gianelli e Borghi, in preparazione) rivelano che la cinematica dell'afferramento di un oggetto differisce a seconda che si leggano verbi relativi alla semplice interazione con oggetti, come "prendere", e relativi all'interazione con oggetti e con altri, come "porgere".

In un recente lavoro (Lugli et al, in stampa; in revisione) abbiamo utilizzato frasi che descrivevano con connotazione positiva o negativa le caratteristiche di un oggetto quanto alla sua gradevolezza (es. bello, brutto) e afferrabilità (es. liscio, appuntito). I partecipanti dovevano rispondere allontanando o avvicinando il mouse dal proprio corpo per decidere se le frasi che leggevano fossero sensate o meno. Studi precedenti indicano che, quando l'oggetto ha valenza positiva, si tende ad eseguire un movimento di avvicinamento, se negativa di allontanamento (Chen e Bargh, 1999). I risultati indicano che la risposta motoria varia in funzione del potenziale destinatario. Presentando frasi come "L'oggetto è bello/brutto/liscio/appuntito, portalo a te/dallo ad un altro/un amico/un nemico" abbiamo trovato che i soggetti sono massimamente veloci quando leggono frasi relative all'attrarre verso di sé oggetti connotati positivamente. Più nuovo il fatto che, con oggetti negativi, si tenda ad avere un comportamento analogo quando si simula di portarli a sé e di darli ad un amico.

In uno studio successivo (Gianelli et al., in revisione; in corso di stampa) di fronte al soggetto sperimentale era presente un'altra persona, che in una condizione non interveniva, nell'altra interagiva, riposizionando il mouse nella posizione iniziale. L'obiettivo era quello di capire in che misura l'altro "reale", oltre a quello simulato, modificasse la risposta motoria alle affordance "simulate" degli oggetti. Quando la presenza di un'altra persona, da simulata linguisticamente, diventa reale, si modifica la cinematica del movimento: aumenta l'accuratezza nel modo di afferrare l'oggetto. Per quanto riguarda le affordance degli oggetti, la presenza di un altro induce a comportarsi diversamente con le proprietà valutative degli oggetti (bello/brutto) e con quelle relative alla loro afferrabilità. Con le proprietà di tipo valutativo i soggetti tendono ad attrarre oggetti gradevoli; in contrasto, con le proprietà relate all'afferramento sono più rapidi nell'allontanare da sé oggetti connotati negativamente (es. oggetti appuntiti, ruvidi etc.). Nel complesso, questi studi con stimoli linguistici rivelano che il comportamento motorio è modulato dal contesto sociale in cui le azioni percepite occorrono.

#### **5. Conclusione**

Lo studio sulle affordance è stato condotto prevalentemente concentrandosi sulle relazioni tra percezione (osservazione) e azione, e sul rapporto che si instaura tra un individuo (o specie) e un oggetto in un contesto. Gli aspetti sociali sono stati finora del tutto trascurati. Tra le possibili cause vi sono il purtroppo insufficiente interesse della prospettiva “embodied”, che pur qui difendiamo, per gli aspetti intersoggettivi e la relazione sé-altri. A ciò si aggiunga il sistema disciplinare della ricerca, che non ha favorito le relazioni tra gli studi su percezione – azione e quelli sugli aspetti sociali e normativi della cognizione. In questo capitolo sosteniamo che per comprendere le affordance occorre 1) tener conto che sono anche prodotto sociale e culturale: ipotizziamo che questi aspetti siano iscritti nella nostra rappresentazione degli oggetti e desumibili dal nostro modo di rispondere agli oggetti stessi; 2) studiare come il contesto sociale continuamente le modula. Tomasello et al. (2007) hanno mostrato che l’occhio umano si è evoluto in modo da consentirci di seguire non la testa, ma la direzione dello sguardo altrui. Questo fa pensare che la dimensione sociale abbia un ruolo preminente nel nostro modo di osservare oggetti, che lo sguardo degli altri ci guidi nel farlo. Non solo: anche stimoli olfattivi e uditivi che rimandano ad azioni umane ci guidano nel percepire oggetti (Aglioti e Pazzaglia, 2011). Anche per questo crediamo che gli studi futuri in questo ambito non possano più trascurare il contesto sociale e culturale in cui rispondiamo agli oggetti: le affordance si collocano infatti all’intersezione tra l’io e gli altri.

### **Ringraziamenti**

Ringraziamo per le discussioni e i feedback Luca Tummolini, Gianluca Baldassarre, Domenico Parisi, Giovanni Pezzulo, Giulia Baroni, Daniele Caligiore, oltre alle persone dell’emcogroup ([www.emco.unibo.it](http://www.emco.unibo.it)). Ricerca supportata dal progetto EU ROSSI, contratto no. FP7-STREP-216125

### **Riferimenti bibliografici**

- Aglioti S.M., Pazzaglia, M. (2011). Sounds and scents in (social) actions, in “Trends in Cognitive Science”, 15, pp. 47-55.
- Becchio, C., Sartori, L., Castiello, U. (2010). Toward you: The social side of action, in “Current Directions in Psychological Science”, 19, pp. 183-188.
- Borghi A.M. (2004), Objects concepts and action: Extracting affordances from objects’ parts, in “Acta Psychologica”, 115, pp. 69-96.
- Borghi A.M. (in stampa), Action language comprehension, affordances and goals, in Y.Coello e A.Bartolo (a cura di), “Language and action in cognitive neuroscience”, Psychology Press.
- Borghi A.M., Riggio L. (2009), Sentence comprehension and simulation of object temporary, canonical and stable affordance, in “Brain Research”, 1253, pp. 117–128.
- Borghi A.M., Flumini A., Natraj N., Wheaton L. (sottoposto), One hand, two objects: Emergence of affordance in contexts.
- Buxbaum L.J., Kalenine S. (2010), Action knowledge, visuomotor activation, and embodiment in the two action systems, in “Annals of the New York Academy of Science”, 1191, pp. 201-218.
- Caligiore D., Borghi A.M., Parisi D., Baldassarre G. (2010), TRoPICALS: A Computational Embodied Neuroscience Model of Experiments on Compatibility Effects, in “Psychological Review”, 117, pp. 1188-228.
- Chemero, A. (2010). “Radical embodied cognitive science”. Cambridge, MA: MIT Press.
- Chen M., Bargh J.A. (1999), Consequences of Automatic Evaluation: Immediate Behavioral Predispositions to Approach or Avoid the Stimulus, in “Personality and Social Psychology Bulletin”, 25, pp. 215-224.
- Ellis R., Tucker M. (2000), Micro-affordance: The potentiation of components of action by seen objects, in “British Journal of Psychology”, 91, pp. 451-471.
- Ferri, F., Stoianov, I. P., Gianelli, C., D’Amico, L., Borghi, A.M., Gallese, V. (2010). When action meets emotions. How facial displays of emotion influence goal-related behavior, in “PLoS ONE”, 5(10): e13126. doi:10.1371/journal.pone.0013126.
- Ferri F., Campione G.C., Dalla Volta R., Gianelli C., Gentilucci M. (2010b). Social requests and social affordances: how they affect the kinematics of motor sequences during interactions between conspecifics, in “PLoS ONE”, 6(1): e15855. doi:10.1371/journal.pone.0015855.

- Galantucci B., Sebanz N. (2009), Joint action: Current perspectives, in "Topics in Cognitive Science", 1, pp. 255-259.
- Gallese V. (2009), Motor abstraction: a neuroscientific account of how action goals and intentions are mapped and understood, in "Psychological Research", 73 (4), pp. 485-98.
- Gallese V., Fadiga L., Fogassi L., Rizzolatti G. (1996), Action recognition in the premotor cortex, in "Brain", 119, pp. 593-609.
- Gianelli C., Borghi A.M. (in preparazione). I grasp, You give: when language translates actions.
- Gianelli C., Lugli L., Baroni G., Nicoletti R., Borghi A.M. (in revisione), The "unknown" effect: kinematics evidence on how social context impacts behaviour.
- Gianelli C., Lugli L., Baroni G., Nicoletti R., Borghi A.M. (in corso di stampa), "The objects is wonderful or prickly": how different object proprieties modulate behavior in a joint context, in "EUROCOGSCI Proceedings", 2011.
- Gianelli, C., Scorolli, C., Borghi, A.M. (sottoposto), Speaking is acting in perspective.
- Gibson J. J. (1979). "The ecological approach to visual perception". Houghton Mifflin: Boston.
- Glenberg A.M., Robertson D.A. (2000). Symbol grounding and meaning: a comparison of high dimensional and embodied theories of meaning. *Journal of Memory and Language*, 43, 379-401.
- Jax S.A., Buxbaum L.J. (2010), Response interference between functional and structural actions linked to the same familiar object, in "Cognition", 115, pp. 350-355.
- Kaufmann L., Clément F. (2007), How culture comes to mind: From social affordance to cultural analogies, in "Intellectica", 2007/2, 46.
- Loveland K. (1991), Social affordances and interaction II: autism and the affordances of the human environment, in "Ecological psychology", 3, pp. 99-119.
- Lugli L., Baroni G., Gianelli C., Borghi A.M., Nicoletti R (in revisione), "Self, others, objects: how this triadic interaction modulates our behaviour".
- Lugli L., Baroni G., Gianelli C., Borghi A.M.. (in corso di stampa). L'importanza degli "altri": come il contesto relazionale influenza il sistema motorio. *Giornale Italiano di Psicologia*.
- Martin, A. (2007), The representation of object concepts in the brain, in "Annual Review of Psychology", 58, pp. 25-45.
- Murata A., Fadiga L., Fogassi L., Gallese V., Raos V., Rizzolatti G. (1997). Object representation in the ventral premotor cortex (area F5) of the monkey, in "Journal of Neurophysiology", 78, 4, pp. 2226-30.
- Norman, D.A. (1999), Affordance, Convention and Design, in "Interactions", 6 (3), pp. 38-42, New York, NY: ACM Press.
- Pellicano A., Iani C., Borghi A.M., Rubichi S., Nicoletti R. (2010). Simon-like and functional affordance effects with tools: The effects of object perceptual discrimination and object action state, in "Quarterly Journal of Experimental Psychology", 63, pp. 2190-201.
- Pezzulo G., Barca L., Lamberti-Bocconi A., Borghi A.M. (2010), When affordance climb into your mind: Advantages of Motor Simulation in a Memory Task Performed by Novice and Expert Rock Climber, in "Brain and Cognition", 73, pp. 68-73.
- Raos V., Umiltà M.A., Murata A., Fogassi L., Gallese V. (1996), Functional properties of grasping-related neurons in the ventral premotor area F5 of the macaque monkey, in "Journal of Neurophysiology", 95, 2, pp. 709-729.
- Rizzolatti, G., Craighero, L. (2004), The mirror-neuron system, in "Annual Review of Neuroscience", 27, pp. 169-192.
- Rizzolatti G., Matelli M. (2003), Two different streams form the dorsal visual system: anatomy and functions, "Experimental Brain Research", 153, pp. 146-157.
- Tomasello M., Hare, B., Lehmann, H., Call, J. (2007). Reliance on head versus eyes in the gaze following on great apes and human infants: The cooperative eye hypothesis, in "Journal of Human Evolution", 52, pp. 314-320.
- Still J.D., Dark V.J. (in corso di stampa). Examining working memory load and congruency effects on affordance and conventions, in "International Journal of Human-Computer Studies", doi:10.1016/j.ijhcs.2010.03.003
- Yoon E.Y., Humphreys W.W., Riddoch M.J. (2010). The paired-object affordance effect, in "Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance", 36, pp. 812-824.

Young G. (2006), Are different affordances subserved by different neural pathways?, in "Brain & Cognition", 62, pp. 134-142.