

AperTO - Archivio Istituzionale Open Access dell'Università di Torino

La comprensione pittorica è sovramodale?

This is the author's manuscript

Original Citation:

Availability:

This version is available <http://hdl.handle.net/2318/1772627> since 2021-02-11T19:26:30Z

Terms of use:

Open Access

Anyone can freely access the full text of works made available as "Open Access". Works made available under a Creative Commons license can be used according to the terms and conditions of said license. Use of all other works requires consent of the right holder (author or publisher) if not exempted from copyright protection by the applicable law.

(Article begins on next page)

La competenza pittorica è sovramodale?

Abstract

Esiste una vasta letteratura psicologica che dice che ci sono *immagini tattili*, ossia immagini riconosciute come tali esclusivamente attraverso la modalità tattile, in particolare da ciechi congeniti. Questi dati provenienti dalla psicologia cognitiva, assunti in toto da Lopes (1997) nel quadro della sua teoria della raffigurazione fondata sulla capacità di riconoscimento di quanto presentato da un'immagine, sono però stati messi in dubbio a livello filosofico da Hopkins (2000, 2004), il quale sostiene che non ci possono essere immagini tattili perché, a differenza della modalità visiva, il tatto non possiede un punto di origine percettivo, un 'punto di tatto'. La tesi di Hopkins però è discutibile sia teoricamente, sia empiricamente: i risultati delle neuroscienze mostrano infatti che i ciechi congeniti sono in grado di accedere prospetticamente mediante il tatto alla forma degli oggetti e alle loro relazioni di profondità in scene tridimensionali e quindi al loro riconoscimento, elemento fondamentale per la comprensione di immagini. Più radicalmente, si può ipotizzare che i ciechi congeniti siano in grado di compiere mediante il tatto i raggruppamenti in 3D anche su un'immagine in 2D che in generale determinano il valore raffigurativo di tale immagine. La nostra ipotesi è che queste abilità siano spiegate dal fatto che non solo l'apprensione di forma e profondità, ma anche quella dei raggruppamenti in 3D sia di tipo sovramodale.

1. Il dibattito filosofico sulle immagini tattili

Dal punto di vista empirico, esiste una vasta letteratura in psicologia cognitiva che sostiene che una volta che vengano loro mostrate pitture in bassorilievo (quadri, disegni, schizzi...)¹, le persone cieche dalla nascita, i cosiddetti ciechi congeniti, sono in grado di riconoscere immagini al tatto nel loro valore raffigurativo, ossia in ciò che le rende *immagini* o *raffigurazioni*, cioè un tipo particolare di rappresentazioni, le rappresentazioni per l'appunto *figurative*. Quello che è provato sul lato del del

¹ Per lo scopo di quest'articolo, includiamo tra le immagini o rappresentazioni pittoriche, cioè le rappresentazioni di tipo figurativo, non solo quegli artefatti astratti che sono le pitture, ma anche le fotografie e in generale tutte le cosiddette *immagini trasparenti*, quelle il cui soggetto è dato mediante un suo rapporto causale con il veicolo iconico. Che le immagini trasparenti siano immagini a pieno titolo è materia di dibattito: per opinioni diverse, cfr. p.es. Currie (1991), Lopes (1996) e Walton (1994).

riconoscimento ha una corrispondenza sul lato della produzione. Tali persone sono in grado di produrre dei disegni basati su quelle pitture in bassorilievo. Come ogni altra immagine ordinaria, tali immagini presentano dei soggetti in una scena tridimensionale (Kennedy 2003)². Si vedano rispettivamente i due casi seguenti di disegni in bassorilievo e di disegni realizzati da ciechi congeniti.



Fig. 1 – immagini tattili (per cortesia di Lea Ferro)

Nel dibattito filosofico sul valore raffigurativo delle immagini, il dibattito appunto su che cos'è che fa di un'immagine *un'immagine*, o come si può anche dire, una *raffigurazione*, una rappresentazione *di tipo figurativo*, alcuni filosofi hanno assunto in pieno questi dati empirici. Nel quadro della sua teoria della raffigurazione come basata sulla capacità di riconoscimento di oggetti (Lopes 1996), Dom Lopes ha sostenuto che, esattamente come ci sono immagini visive, ci sono *immagini tattili*, immagini il cui valore raffigurativo consiste nel fatto che i soggetti che interagiscono con esse cogliendone tale valore sono in grado di riconoscere attraverso il tatto gli stessi oggetti e scene tridimensionali che sarebbero in grado di riconoscere qualora ne avessero una percezione in carne ed ossa. In altre parole, anche le immagini tattili hanno, come le immagini visive, un valore protesico, in quanto consentono di estendere le nostre capacità di riconoscimento di oggetti e scene tridimensionali. Questo è quello che le rende *immagini* a pieno titolo (Lopes 1997).

Altri filosofi, però, sono più scettici al riguardo. Rob Hopkins, p.es., ha sostenuto che, nonostante le apparenze, le immagini tattili non sono immagini genuine, a differenza delle immagini visive. A differenza della vista, infatti, il tatto non mobilita *un punto di*

² Le tesi di Kennedy sono state recentemente confermate da altri esperimenti più recenti: cfr. D'Angiulli et al. (1998), Kennedy & Bai (2002), Pawluk et al. (2011).

origine da cui apprendere la scena percepita. Non esiste un 'punto di tatto', così come invece esiste un punto di vista. Il tatto infatti consente piuttosto un contatto integrale, non prospettico, del percipiente, o meglio di certe parti del suo corpo, con gli oggetti percepiti attraverso tale modalità. Dunque, una scena tridimensionale non è tattilmente data da alcuna prospettiva. Ma una prospettiva è fondamentale proprio per il valore raffigurativo di un'immagine, in quanto la scena tridimensionale che viene presentata da un'immagine viene presentata a partire appunto da una prospettiva (che incidentalmente non cambia, come notò Wollheim (1980), al mutare della posizione del soggetto percipiente dell'immagine) (Hopkins 2000:156–8; 2004:155–6).³

La tesi di Hopkins, però, è controversa. Pensiamo al problema di Frege (1892), il problema che, esposto su un piano mentale e non linguistico come originariamente fatto dallo stesso Frege, un individuo può non riconoscere che quelli che nei suoi stati mentali risultano essere differenti aspetti di uno stesso oggetto presentano per l'appunto un medesimo oggetto. Ora, questo problema è paradigmaticamente presente in stati mentali visivi: gli antichi babilonesi non riconoscevano che l'oggetto che si presentava loro visivamente di sera come il primo corpo a comparire nella volta celeste, la stella della sera, era in realtà lo stesso oggetto, il pianeta Venere, che si presentava loro visivamente come l'ultimo corpo a scomparire da quella volta, la stella del mattino. Ma nulla vieta che un tale problema si possa dare anche in modalità tattile: un individuo può ben non riconoscere che l'oggetto che va cercando a tentoni sul comodino affianco al letto è lo stesso oggetto che stava così cercando un attimo prima. Ora, il problema sul piano visivo è chiaramente un problema di prospettiva: un soggetto non riconosce che un oggetto dato da una certa prospettiva visiva è lo stesso oggetto dato da un'altra prospettiva visiva. Ma allora così è anche sul piano tattile: l'oggetto dato tattilmente sotto un certo aspetto non è riconosciuto essere l'oggetto dato tattilmente sotto un altro aspetto. Ciò che può far sembrare a Hopkins che nel caso tattile non ci sia un 'punto del tatto' è che, dal momento che il tatto è fenomenologicamente basato sul contatto tra soggetto toccante e oggetto toccato, appare arbitrario selezionare un punto di origine del contatto tra le varie parti del corpo del soggetto toccante che sono in tale contatto con l'oggetto toccato (2000:157–9). Ma anche nel caso visivo c'è quella che non deve essere chiamata un'arbitrarietà, quanto piuttosto un'idealizzazione: il punto di origine da cui si diparte la visione di una scena è geometrico, non soggettivo, come la visione binoculare chiaramente mostra; se un altro individuo fosse nello stesso punto di

³ Non è un caso che Hopkins sostenga questa tesi, visto che la sua teoria della raffigurazione (Hopkins 1998) è basata sull'idea che l'apprensione di un'immagine corrisponde ad un'esperienza di somiglianza nella cosiddetta forma di contorno tra l'immagine e il soggetto che essa presenta. La *forma di contorno* è l'angolo solido tracciato da un certo punto di vista ai contorni di un oggetto. Per i nostri scopi, però, possiamo omettere questi dettagli.

origine geometrico in cui io ora mi trovo, vedrebbe la scena che io percepisco dalla stessa prospettiva.

2. La percezione della forma tridimensionale è sovramodale

La tesi di Hopkins è controversa non solo sul piano teorico, ma anche sul piano della ricerca empirica. Una serie di studi comportamentali condotti su soggetti normodotati, infatti, suggerisce chiaramente che anche il riconoscimento tattile, così come quello visivo, è dipendente dalla prospettiva, ovvero è influenzato dall'orientamento dell'oggetto rispetto all'osservatore (per una rassegna, vedi Lacey e Sathian 2014). Per esempio, è stato dimostrato che le prestazioni in un compito di riconoscimento tattile di oggetti non familiari (insiemi di mattoncini LEGO assemblati in vari modi) peggiorano drasticamente se l'oggetto da riconoscere viene ruotato di 180° lungo uno qualsiasi dei suoi assi rispetto alla presentazione originale (Newell et al. 2001). O ancora: la ricerca sperimentale suggerisce che anche gli oggetti presentati in modalità tattile, così come gli oggetti visivi, hanno una prospettiva privilegiata, o *prospettiva canonica*. Quando gli oggetti vengono presentati in questa prospettiva, il riconoscimento tattile è più facile (Wood et al. 2008)⁴. Questi dati comportamentali sembrano confermare l'intuizione secondo cui esiste un 'punto del tatto', così come esiste un punto di vista; ovvero che, contrariamente a quanto afferma Hopkins, anche il tatto abbia una dimensione prospettica, almeno per quel che riguarda gli oggetti tridimensionali.

Sulla base di questi dati, alcuni psicologi si sono spinti a sostenere che, per ciò che concerne l'apprensione tridimensionale della forma degli oggetti, il sistema visivo è quello tattile sono funzionalmente equivalenti. La tesi dell'equivalenza funzionale di vista e tatto è supportata anche da altri dati provenienti da studi comportamentali, come il fatto che il riconoscimento tattile, così come quello visivo, è influenzato dalla *dimensione* degli oggetti. In altri termini, un cambiamento nella dimensione degli oggetti

⁴ Ciò è stato dimostrato da Woods e colleghi (2008) in due esperimenti comportamentali in cui veniva chiesto ai partecipanti di esplorare tattilmente una serie di oggetti familiari (ad es. un telefono) e non familiari (ad es. un certo assemblaggio di mattoncini LEGO). Nel primo esperimento, i soggetti dovevano posizionare ciascuno degli oggetti che avevano esplorato in quella che, a loro parere, era la migliore prospettiva per riconoscere l'oggetto per via tattile. Abbastanza sorprendentemente, i giudizi intuitivi relativi alla prospettiva canonica degli oggetti esplorati mostravano un alto grado di coerenza tra i partecipanti. Nel secondo esperimento, quegli stessi oggetti erano presentati a un secondo gruppo di soggetti per essere riconosciuti tattilmente. I risultati dello studio mostrano che, quando gli oggetti vengono presentati nella loro prospettiva canonica, i soggetti tendono a fare meno errori di riconoscimento e a essere mediamente più veloci nel fornire la risposta.

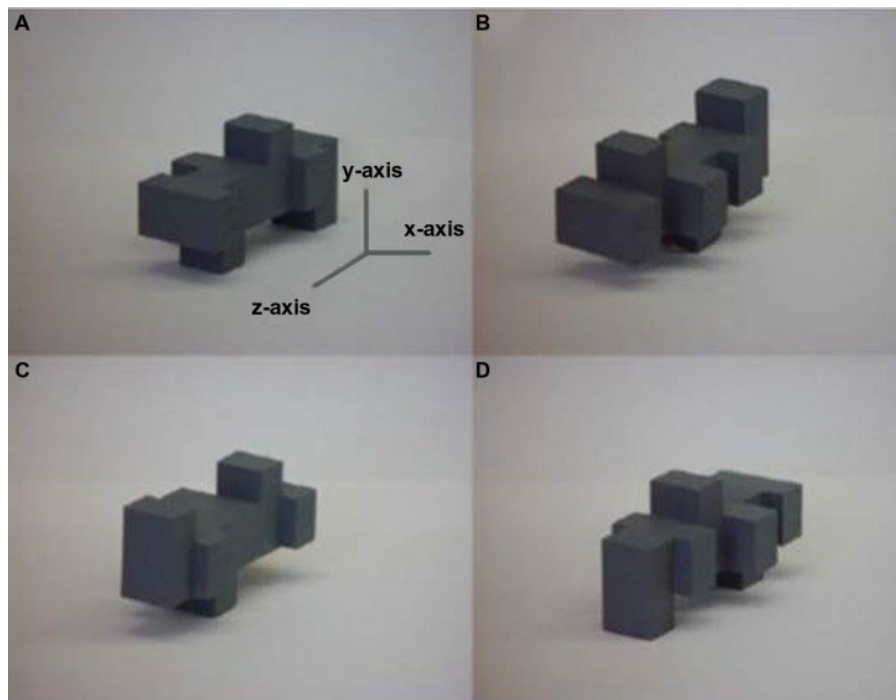


Fig. 2 – esempi di oggetti non familiari del tipo di quelli utilizzati nello studio di Newell e colleghi (2001). Fonte: Lacey & Sathian 2014.

presentati produce effetti molto simili in compiti di riconoscimento visivo e tattile, causando in entrambi i casi un significativo calo della prestazione (Craddock e Lawson 2009). Cosa più importante, l'equivalenza funzionale è supportata da un numero crescente di studi sperimentali basati sulle tecniche più svariate, come la risonanza magnetica funzionale (fMRI) o la stimolazione magnetica transcranica (TMS), o di studi sperimentali su soggetti cerebrolesi, che convergono nel suggerire l'esistenza di una significativa sovrapposizione delle strutture neurali deputate alla modalità visiva e a quella tattile (per rassegne, vedi Lacey e Sathian 2014; Ricciardi et al. 2014).

La sovrapposizione tra le strutture neurali visive e tattili sembra essere massima a livello del cosiddetto *complesso laterale occipitale* (LOC, dall'inglese *lateral occipital complex*), un insieme di aree cerebrali localizzate nella via visiva ventrale, tra il giro occipitale e il giro temporale inferiore. LOC è stata per lungo tempo considerata una struttura specificamente visiva, dedicata all'apprensione visiva delle forme degli oggetti (vedi ad es. Grill-Spector et al. 2001). A partire dai primi anni Duemila, tuttavia, la ricerca in neuroimmagine ha mostrato chiaramente che, nei soggetti vedenti, questa struttura risponde selettivamente alla forma degli oggetti anche se questi vengono solamente toccati (ad es. Amedi et al. 2001, 2002). Una spiegazione immediata di questo dato potrebbe essere che, quando esploriamo tattilmente un oggetto, tendiamo

consapevolmente o inconsapevolmente a formarci un'immagine mentale visiva di quell'oggetto. A sostegno di questa ipotesi, si è osservato come LOC sia di norma attivato in compiti di *imagery* visiva (ad es. De Volder et al. 2001), o in compiti in cui i soggetti devono recuperare dalla memoria informazioni sulla forma degli oggetti (Newman et al. 2005). L'attivazione di quest'area, inoltre, sembra essere direttamente correlata con la vividezza dell'esperienza di *imagery* riportata dai soggetti (Zhang et al. 2004). Tuttavia, è stato osservato come LOC sia attivata anche in soggetti che non possono formarsi immagini mentali degli oggetti, come i ciechi congeniti o i ciechi precoci. Questi dati lasciano supporre che l'attivazione di LOC da parte degli stimoli tattili sia 'diretta', ovvero non richieda necessariamente la mediazione dell'*imagery* visiva.

Uno dei primi studi di neuroimmagine a riportare questo dato è stato condotto da Pietro Pietrini e colleghi, i quali hanno utilizzato la tecnica dell'fMRI per investigare le risposte neurali dei soggetti vedenti durante un compito di riconoscimento visivo e tattile, e quelle dei soggetti non vedenti (ciechi congeniti e ciechi precoci) durante un compito di riconoscimento tattile (Pietrini et al. 2004). Gli stimoli di questo studio erano oggetti tridimensionali divisi in tre categorie: bottiglie, scarpe e maschere riproducenti visi umani. Durante il compito di riconoscimento tattile, ai partecipanti era richiesto di esplorare gli oggetti con entrambe le mani, cercando di formarsi una rappresentazione globale della loro forma. I soggetti vedenti erano bendati. I risultati di questo studio mostrano che, nei vedenti, l'esperienza della forma degli oggetti in modalità visiva e quella in modalità tattile attivavano entrambe una regione cerebrale inclusa in LOC, la corteccia temporale inferiore (IT), con pattern di attivazioni differenti per le distinte categorie di oggetti (bottiglie, scarpe, facce). Soprattutto, questa stessa regione cerebrale, così come altre regioni 'visive' nella corteccia temporale ventrale (giro fusiforme), era attivata dagli stimoli tattili anche nei soggetti non vedenti, con pattern di attivazione molto simili a quelli osservati nel cervello dei soggetti vedenti.

Per gli scopi di questo articolo, ciò che è importante sottolineare è che questi dati suggeriscono la sostanziale convergenza, in vedenti e ciechi congeniti, delle strutture neurali coinvolte nel riconoscimento degli oggetti, in particolare LOC. È interessante osservare che il coinvolgimento di LOC nel riconoscimento percettivo di forme tridimensionali non sembra limitarsi alle modalità visiva e tattile. Ad esempio, LOC viene attivata anche da specifici sistemi di 'sostituzione sensoriale' in grado di convertire, tramite specifici algoritmi, le informazioni visive sulla forma degli oggetti in informazioni uditive (Amedi et al. 2007). Secondo alcuni autori, il profilo multisensoriale di LOC dimostra che questa regione, anche nei vedenti, supporta processi di elaborazione della forma tridimensionale degli oggetti che lavorano indifferentemente in molteplici modalità percettive (ad es. Amedi et al. 2002; Lacey e Sathian 2014; Ricciardi et al. 2014).

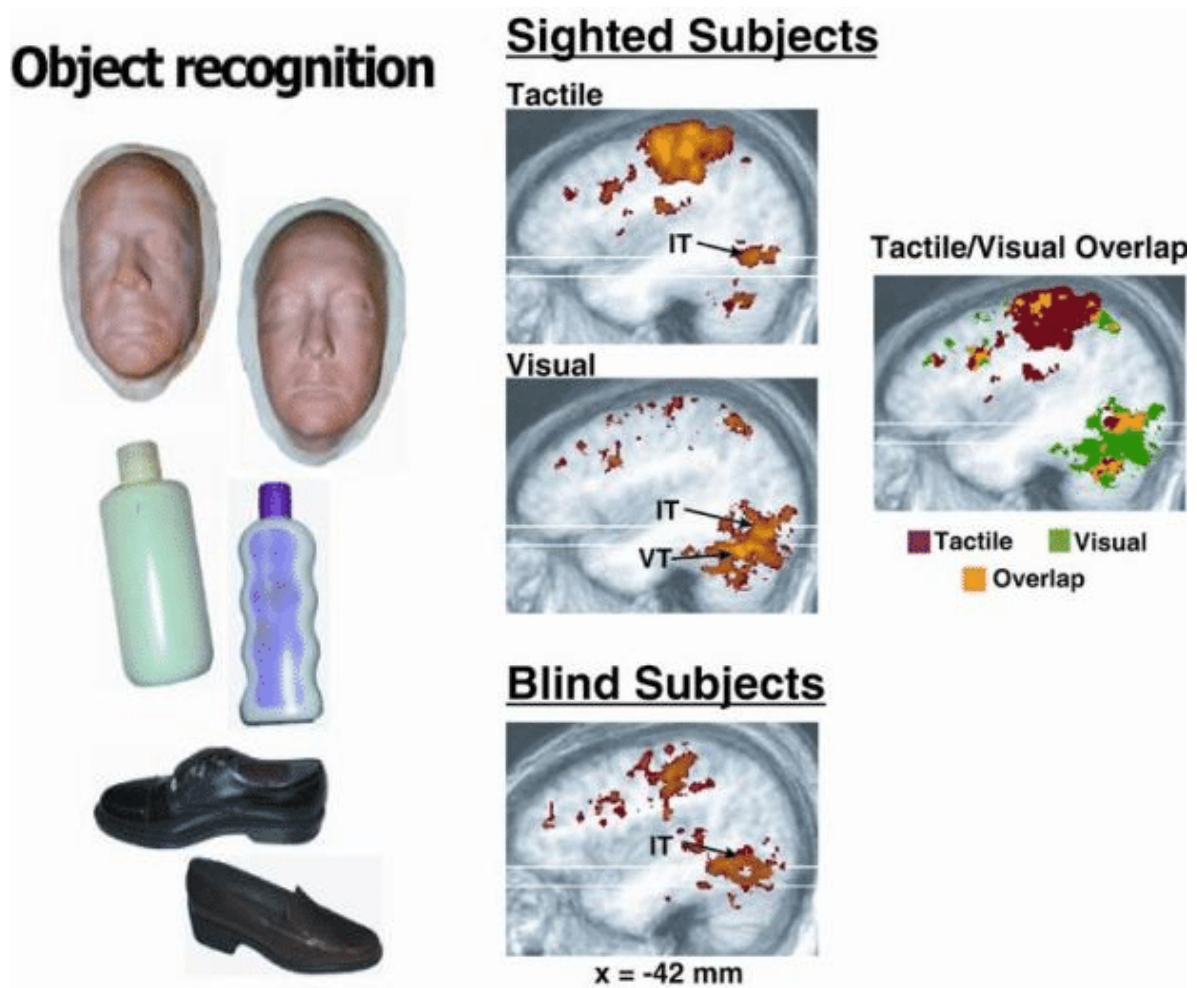


Fig. 3 – stimoli (a sinistra) e risultati (a destra) dello studio di Pietrini e colleghi (2004).
Fonte: adattata da Pietrini et al. (2004).

In altri termini, secondo questa ipotesi, la percezione della forma degli oggetti non sarebbe intrinsecamente o visiva, o tattile, quanto piuttosto *sovramodale* (ovvero, non specifica per modalità). Questa ipotesi riflette il consenso sempre più crescente che sta acquisendo in ambito neuroscientifico il cosiddetto paradigma *meta-modale* o *sovramodale* (ad es. Pascual Leone et al. 2001; Ricciardi et al. 2014; Amedi et al. 2017), secondo cui il principio architettonico che guida lo sviluppo e il funzionamento del cervello umano non è la suddivisione per modalità percettive (visiva, tattile, uditiva, olfattiva, gustativa) e motorie, quanto il (tipo di) compito che il cervello è chiamato a svolgere. Se si accetta questo paradigma, si ha una ovviamente una ragione in più per pensare che il cervello del vedente e quello del cieco congenito siano sullo stesso piano quando è in gioco il riconoscimento della forma tridimensionale degli oggetti.

3. Le immagini dipendono da un'apprensione sovramodale dei raggruppamenti in 3D

Finora, i risultati provenienti dalle neuroscienze ci permettono di ipotizzare che l'apprensione percettiva delle forme degli oggetti e dei loro rapporti tridimensionali di profondità, in quanto indifferentemente data sia in modalità visiva sia in modalità tattile, sia sovramodale. Questo però ci dice al massimo che i ciechi congeniti sono in grado di comprendere *sculture*, oggetti tridimensionali usati allo scopo di rappresentare altri oggetti o scene tridimensionali. Anche da questo punto di vista, la psicologia cognitiva ci dà già delle conferme. Soggetti ciechi congeniti sono in grado di comprendere, per via tattile, certi oggetti o scene tridimensionali dati prospetticamente attraverso loro modelli in 3D (p.es., modelli di piazze e monumenti) (Tinti et al. 2018). Ma, a meno di sostenere che le sculture sono *immagini*, semplicemente in 3D – un'altra tesi controversa nella letteratura sull'immagine (per una posizione a favore, vedi Walton 2008; per una contraria, vedi di nuovo Hopkins 2004) – questo non ci dice ancora niente sul fatto che i ciechi congeniti siano in grado di comprendere immagini nel loro valore raffigurativo, in particolare quelle ordinarie immagini in 2D che sono le pitture, e quindi ci siano immagini tattili genuine.

Per provare quest'ultimo punto, occorre stabilire se i ciechi congeniti sono in grado di compiere quella stessa operazione di *raggruppamento* che consente agli individui vedenti di comprendere che un oggetto bidimensionale è un'immagine di un soggetto tridimensionale. Quest'operazione è l'operazione che permette di cogliere proprietà di raggruppamento di elementi di un oggetto ordinati in una direzione lungo la terza dimensione. Le *proprietà di raggruppamento* sono infatti le proprietà di organizzazione di un oggetto che permettono ai suoi elementi di essere raggruppati secondo un certo ordine direzionale (relativo a delle coordinate di riferimento) lungo una certa dimensione. In particolare, il fattore determinante di raggruppamento che permette di cogliere il valore raffigurativo di un oggetto bidimensionale è il raggruppamento davanti → dietro (o dietro → davanti) lungo la dimensione di profondità, perché è questo che rende tale oggetto in grado di presentare una scena tridimensionale e dunque di contare come un'immagine (Voltolini 2015).

Si può chiaramente notare l'aspetto decisivo ai fini raffigurativi di questo tipo di raggruppamento nel caso delle cosiddette "immagini dall'aspetto balenante" (*aspect-dawning pictures*), le immagini il cui valore raffigurativo non è colto immediatamente, ma solo per l'appunto una volta che una siffatta operazione di raggruppamento sia stata condotta. Consideriamo ad es. la seguente figura bidimensionale. Per un certo lasso di

tempo, in questa figura riusciamo a discernere semplicemente delle macchie bianche e nere. Poi ad un certo momento, compiendo certi contorni soggettivi (Lopes 2005:41-2), raggruppiamo alcune macchie come caratterizzanti qualcosa che si staglia *davanti*, sullo *sfondo* di qualcos'altro. A quel punto, siamo in grado di vedere la figura come l'immagine di un gruppo di cavalli su un determinato sfondo.



Fig. 4 – un gruppo di cavalli (per cortesia di Paola Tosti)

Ebbene, sono le suddette proprietà di raggruppamento afferrabili solo visivamente, o anche tattilmente? Tutto fa pensare che la risposta giusta sia la seconda. Nei già citati disegni in bassorilievo o fatti direttamente da ciechi congeniti, vengono catturate da tali persone proprio le stesse proprietà di raggruppamento di elementi ordinati in direzione davanti → dietro lungo la dimensione di profondità che permettono anche ai vedenti di cogliere che il pollice chiuso è davanti, in parte occludendole, alle altre dita di una mano che si staglia di fronte ad uno sfondo. Se così è, è assai plausibile che tali proprietà vengano percepite in modo sovramodale. Così, esse risultano responsabili alla stessa stregua del valore raffigurativo delle corrispondenti immagini visive e tattili.

Una riprova più ambiziosa dello stesso punto può venire dal caso delle immagini *percettivamente ambigue*, in cui è la differenza di proprietà di raggruppamento di elementi ordinati in una certa direzione lungo una certa dimensione a determinare l'ambiguità dell'immagine, ossia il fatto che una figura mobilita effettivamente due immagini con un differente valore raffigurativo.⁵ Tale ambiguità non è infatti specifica

⁵ Posto che gli elementi di un oggetto 2D vengano comunque interpretati come presentanti una scena 3D, l'ambiguità in questione non deve necessariamente darsi in direzioni lungo la dimensione della profondità, come il caso della celeberrima figura anatra-coniglio mostra (qui l'ambiguità mobilita le

di immagini, ma è propria anche di ordinari oggetti 3D la cui ambiguità è afferrabile tanto sul piano visivo quanto sul piano tattile; quindi, non è ascrivibile a nessuna delle due modalità sensoriali. Quell'ambiguità è poi per l'appunto riscontrabile anche sul piano iconico, in oggetti 2D interpretati come presentanti differenti scene 3D, determinando così una differenza iconica che nuovamente si può presentare sia visivamente sia tattilmente, quindi in modo non essenzialmente modale.

Si consideri p.es. il cosiddetto cubo di Necker. Come Bruno et al. (2007) hanno sottolineato, di ambiguità percettive rispetto a tale cubo si danno esempi in 3D, con un oggetto tridimensionale cubico che, a seconda di come siano raggruppati i suoi elementi nella direzione davanti → dietro lungo la dimensione di profondità, viene percepito ora come avente una certa faccia progredente ed un'altra faccia retrocedente, ora come avente un'altra faccia progredente e un'ulteriore faccia retrocedente. Ma più notoriamente, si danno anche esempi in 2D, in cui una figura bidimensionale, a seconda di come siano raggruppati i suoi elementi nella direzione davanti → dietro lungo la dimensione di profondità, viene percepita ora come presentante un cubo avente una certa faccia progredente ed un'altra faccia retrocedente, ora come presentante un altro cubo avente un'altra faccia progredente e un'ulteriore faccia retrocedente. Ne risultano dunque due differenti immagini.⁶

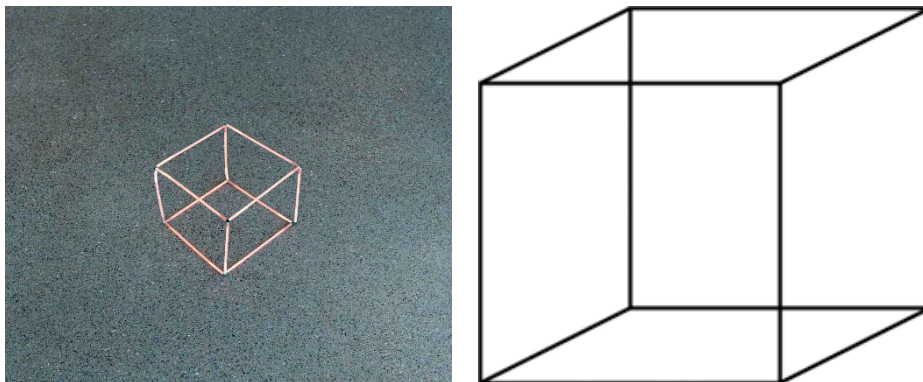


Fig. 5 – cubo di Necker in 3D e in 2D

direzioni sinistra → destra e destra → sinistra lungo la direzione della larghezza). Ma per i nostri scopi possiamo omettere queste complicazioni.

⁶ Un altro esempio simile è dato da casi di vasi di Rubin sia in immagini 2D sia in oggetti 3D.

Ora, è ben ipotizzabile che ciechi congeniti siano in grado di riconoscere tattilmente la stessa ambiguità del cubo tridimensionale che i vedenti sono in grado di riconoscere visivamente, di modo che le stesse proprietà di raggruppamento di elementi ordinati in direzione davanti → dietro lungo la dimensione di profondità risultano afferrate sovramodalmente. Si tratta infatti di cogliere rapporti di occlusione che cambiano a seconda di quale faccia del cubo di Necker venga percepita come prospiciente, e ciò, come abbiamo visto nel paragrafo precedente, ha a che fare con una capacità di cogliere orientamenti che anche i ciechi congeniti sanno mettere in atto e qui si troverebbe semplicemente attivata prima in un modo e poi in un altro. Analogamente, è altrettanto ipotizzabile che i ciechi congeniti siano in grado di riconoscere tattilmente la stessa ambiguità quando iconicamente presentata da una figura bidimensionale in bassorilievo che i vedenti sarebbero in grado di riconoscere visivamente, di modo che le stesse proprietà di raggruppamento di elementi ordinati in direzione davanti → dietro lungo la dimensione di profondità risultano ancora una volta afferrate sovramodalmente. I ciechi congeniti sembrano infatti in grado di cogliere ambiguità di raggruppamento lungo le prime due dimensioni (Carter et al. 2008); dunque è facile pensare che riescano a cogliere tali ambiguità in casi in cui il rapporto di occlusione figura-sfondo è alternato diversamente ma che il raggruppamento lungo la terza dimensione consente di cogliere, come originariamente supposto da Shopland e Gregory (1964) e poi ripreso da Kennedy (1984:259). Ora in quest'ultimo caso, tale loro distinto afferramento determinerebbe proprio il riconoscimento di due differenti immagini tattili di cubi diversi.

4. Le basi neurali della competenza pittorica sovramodale

L'ipotesi che le proprietà di raggruppamento – e, di conseguenza, la percezione pittorica – siano sovramodali riceverebbe una forte conferma empirica se si riuscisse a dimostrare che le strutture neurali selettivamente coinvolte nel riconoscimento di immagini visive e quelle coinvolte nel riconoscimento di immagini tattili sono grosso modo le stesse, e che queste sono attive sia nei soggetti vedenti che nei ciechi congeniti. Purtroppo, i dati attualmente disponibili in neuroscienza non sono sufficienti per confermare questa ipotesi. A nostra conoscenza, infatti, esiste un solo studio di neuroimmagine (fMRI) che ha investigato l'attività neurale durante il riconoscimento di apparenti immagini tattili (Stoesz et al. 2003). Un dato interessante che emerge da questo studio è che l'elaborazione della forma a partire da uno stimolo pittorico tattile attiva selettivamente un network bilaterale di regioni cerebrali che include LOC, la struttura maggiormente coinvolta nella percezione sovramodale di oggetti tridimensionali (vedi §2). Ciò

lascerebbe pensare che LOC abbia un ruolo critico anche nel sostenere l'operazione di raggruppamento che permette di cogliere il valore raffigurativo di un'immagine (visiva o tattile). Tuttavia, gli stimoli tattili utilizzati in questo studio erano bassorilievi in alluminio dotati di un valore raffigurativo assolutamente modesto, dal momento che il loro contenuto consisteva semplicemente in due lettere che dovevano essere riconosciute ("V" e "U"). Stimoli di questo genere non coinvolgono il raggruppamento davanti → dietro lungo la dimensione di profondità, che abbiamo visto essere un fattore determinante affinché qualcosa possa contare come un'immagine vera e propria. Soprattutto, in questo studio erano coinvolti esclusivamente soggetti vedenti. Non si può escludere, dunque, che l'attivazione di LOC qui osservata rifletta processi di *imagery* visiva, piuttosto che processi di comprensione di stimoli tattili nella loro dimensione pittorica.

Un modo semplice per sottoporre a verifica empirica l'ipotesi che la percezione pittorica sia sovramodale consisterebbe nel condurre una variante dell'esperimento fMRI di Pietrini e colleghi (2004) descritto nella sezione 2, coinvolgendo sia vedenti che ciechi congeniti (e/o ciechi precoci) come soggetti sperimentali, e utilizzando come stimoli pitture in bassorilievo invece che oggetti tridimensionali. L'esperimento dovrebbe coinvolgere un compito di riconoscimento visivo e tattile per i vedenti, e un compito di riconoscimento tattile per i non vedenti. Per ottenere risposte comportamentali il più possibile accurate e rapide da parte dei partecipanti, gli stimoli tattili dovrebbero essere mantenuti molto semplici. Potrebbero essere costituiti, ad esempio, da pitture in bassorilievo raffiguranti singoli oggetti presentati in prospettiva; una mano che si staglia su uno sfondo, una tazza vista di profilo, la riproduzione di un volto umano di fronte, e così via. In una variante più impegnativa dello stesso esperimento, gli stimoli tattili potrebbero essere classificati in tre tipologie a seconda della loro complessità raffigurativa: *i*) pitture in bassorilievo di singoli oggetti in prospettiva; *ii*) pitture in bassorilievo di semplici scene date in prospettiva (ad es. due ragazzi di fronte a una casa); *iii*) pitture in bassorilievo caratterizzate da ambiguità percettiva (ad es. il cubo di Necker). Per entrambe le varianti di questo potenziale esperimento, l'ipotesi della competenza pittorica sovramodale fa due predizioni generali. La prima predizione è che le prestazioni dei vedenti e dei non vedenti nei compiti di riconoscimento tattile siano grosso modo le stesse, a dimostrazione del fatto che i processi di raggruppamento nei due gruppi di soggetti sono funzionalmente equivalenti. La seconda predizione riguarda invece le strutture neurali attivate dai compiti di riconoscimento pittorico, che, come abbiamo detto, dovrebbero almeno parzialmente essere sovrapponibili nelle varie condizioni sperimentali (visivo-tattile), e nel confronto tra vedenti e non vedenti.

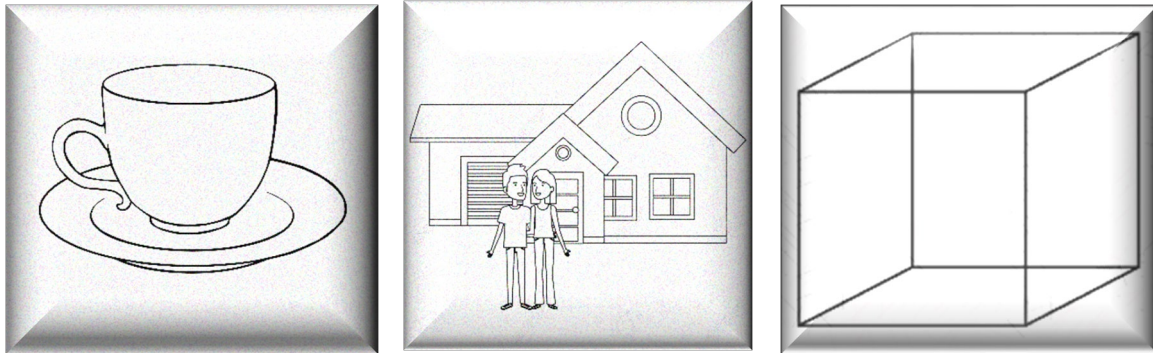


Fig. 6 – esempi di stimoli tattili che potrebbero essere utilizzati nello studio di neuroimmagine ipotizzato in questa sezione.

Per ciò che concerne le specifiche strutture neurali coinvolte nell'esperimento sopra immaginato, invece, una predizione immediata è che LOC potrebbe essere attivato in tutte le condizioni sperimentali e in tutte le tipologie di soggetti, a dimostrazione che questa struttura costituisce il sostrato neurale dell'operazione di raggruppamento propria della percezione pittorica sovramodale. Questo dato sarebbe coerente non solo con il ruolo di LOC nell'elaborazione sovramodale della forma degli oggetti, ma anche con gli studi che suggeriscono l'esistenza, in questa regione, di rappresentazioni degli oggetti "dipendenti dal punto di vista" (*view-dependent*), ovvero codificate in accordo a un certo ordine direzionale (ad es. Grill-Spector et al. 1999; per una prova di segno opposto, vedi James et al. 2002). Infine, questo dato sarebbe coerente con il ruolo che LOC sembra avere nella *produzione* pittorica sovramodale. Quest'ultima ipotesi emerge da un interessante studio di Amedi e colleghi condotto sul soggetto EA, un artista cieco precoce in grado di produrre dettagliati disegni di oggetti o scene che risultano perfettamente riconoscibili dai soggetti vedenti (Amedi et al. 2008). Lo studio ha impiegato la tecnica dell'fMRI per investigare i correlati neurali associati all'abilità di EA di trasformare oggetti 3D esplorati tattilmente in disegni bidimensionali, utilizzando una serie di condizioni di controllo (ad es. una condizione in cui veniva chiesto a EA di fare scarabocchi senza senso, allo scopo di sottrarre dall'analisi le aree cerebrali associate al movimento delle mani). L'attivazione neurale rilevata durante la produzione dei disegni da parte di EA coinvolgeva diverse regioni 'visive', tra cui LOC.

Naturalmente, è lecito attendersi che LOC non sia l'unica regione cerebrale coinvolta nella comprensione di stimoli tattili dotati di un valore raffigurativo. Se gli stimoli tattili richiedono la comprensione profonda delle relazioni spaziali tra gli elementi raffigurati (come nel caso dei bassorilievi che rappresentano scene con più oggetti disposti in prospettiva), per esempio, potrebbero essere coinvolte anche alcune strutture neurali distribuite nei lobi frontali e nella via 'visiva' dorsale, come il solco intraparietale

bilaterale e la corteccia parietale posteriore. In uno studio precedente, infatti, condotto da Emiliano Ricciardi e colleghi, si è visto come queste regioni operino sovramodalmente (sia visivamente che tattilmente, sia nei vedenti che nei ciechi congeniti) in compiti di memoria spaziale che coinvolgono stimoli in 3D e 2D (Ricciardi et al. 2006). Le regioni frontali, e soprattutto il lobo frontale inferiore, inoltre, così come alcune aree della corteccia parietale, potrebbero essere coinvolte nella percezione di stimoli tattili caratterizzati da ambiguità percettiva, come il cubo di Necker in versione bassorilievo; queste strutture, infatti, sembrano avere un ruolo critico nei processi di percezione visiva 'multistabile' quale appunto è la percezione del cubo di Necker, sia in versione 3D che in versione 2D (per una rassegna, vedi Brascamp et al. 2018).

Insomma, la comprensione di stimoli pittorici tattili potrebbe coinvolgere un network piuttosto esteso di strutture cerebrali distinte, ognuna dotata di una relativa autonomia funzionale. Tuttavia, nella misura in cui si riuscisse a dimostrare che questo network è lo stesso nei vedenti e nei non vedenti, e che esso è almeno parzialmente coincidente con quello coinvolto nella percezione visiva di immagini, si potrebbe ragionevolmente concludere che la competenza pittorica è realmente sovramodale, è che dunque le immagini tattili, contro quanto sostenuto da Hopkins, sono immagini a tutti gli effetti.

Conclusioni

In questo lavoro, abbiamo in primo luogo sostenuto che risulta sia a livello teorico che a livello empirico (sia nel campo della psicologia cognitiva, sia in quello delle neuroscienze) che soggetti ciechi congeniti compiano per via tattile operazioni su oggetti tridimensionali che colgono la disposizione di tali oggetti in prospettiva, come avviene normalmente per soggetti vedenti attraverso la vista. Questo non solo porta sostegno all'idea che la percezione di forme e di rapporti tridimensionali tra oggetti sia sovramodale, ma mette anche a dura prova l'assunto su cui si regge la teoria filosofica che nega che vi siano a parlare propriamente immagini tattili, ossia la mancanza per la percezione tattile di un carattere prospettico. Per dire poi legittimamente che ci sono effettivamente immagini tattili nello stesso senso in cui ci sono immagini visive, e che di conseguenza la comprensione pittorica è in ultimo anch'essa sovramodale, bisognerebbe però mostrare un altro punto: ossia, che quanto è decisivo dal punto di vista raffigurativo, ovvero la determinazione di raggruppamenti nella direzione davanti → dietro lungo la dimensione di profondità rispetto ad oggetti bidimensionali (come dal punto di vista materiale sono le immagini), si possa compiere a partire dalla percezione tattile di tali oggetti che i ciechi congeniti possono avere, nello stesso modo in cui tali

raggruppamenti si possono compiere per soggetti vedenti a partire dalla loro percezione visiva. Dal punto di vista teorico, abbiamo molte ragioni di pensare che sia così, visto che esperimenti psicologici ci dicono come i ciechi congeniti siano in grado di cogliere quegli stessi rapporti di occlusione che sono anche per soggetti vedenti fondamentali per fare tali raggruppamenti e avere quindi percezione di immagine. È vero però che dal punto di vista neuroscientifico manca ancora al riguardo una verifica che le aree cerebrali soggiacenti a questi raggruppamenti percettivi siano, almeno in parte, le stesse sia per ciechi congeniti che per soggetti vedenti. Ma sulla base delle presenti evidenze è ragionevole supporre che tale verifica si possa realizzare.⁷

Bibliografia

Amedi A, Hofstetter S, Maidenbaum S, & Heimler B. (2017). "Task Selectivity as a Comprehensive Principle for Brain Organization". *Trends in Cognitive Sciences* 21(5): 307–310.

Amedi, A., Jacobson, G., Hendler, T., Malach, R., & Zohary, E. (2002). "Convergence of Visual and Tactile Shape Processing in the Human Lateral Occipital Complex". *Cerebral Cortex* 12: 1202–1212.

Amedi, A., Malach, R., Hendler, T., Peled, S. & Zohary, E. (2001). "Visuo-haptic Object-related Activation in the Ventral Visual Pathway". *Nature Neuroscience* 37 (3): 324–330.

Amedi, A., Merabet, L.B., Camprodon, J., et al. (2008). "Neural and Behavioral Correlates of Drawing in an Early Blind Painter: A Case Study". *Brain Res.* 1242: 252-262.

Amedi, A., Stern, W.M., Camprodon, J.A., Bempohl, F., Merabet, L., Rotman, S., et al. (2007). "Shape Conveyed by Visual-to-auditory Sensory Substitution Activates the Lateral Occipital Complex". *Nature Neuroscience* 10: 687–689.

Brascamp, J., Sterzer, P., Blake, R., Knapen, T. (2018). "Multistable Perception and the Role of the Frontoparietal Cortex in Perceptual Inference". *Annu Rev Psychol.* 69: 77-103.

⁷ Versioni precedenti di questo lavoro sono state presentate al *14th International Symposium of Cognition, Logic and Communication, Linking Senses: Cross-Modality in Perceptual Domains across Cultures*, December 7, 2019, University of Latvia, Riga e all'*Associazione Italiana di Scienze Cognitive (AISC) Conference 2019*, University of Rome 3, December 11-13, Roma. Sebbene i due autori abbiano concepito e discusso il lavoro unitariamente, Fabrizio Calzavarini è responsabile in particolare delle sezz. 2 e 4, Alberto Voltolini delle sezz. 1 e 3.

- Bruno, N., Jacomuzzi, A. C., Bertamini, M. & Meyer, G. (2007). "A Visual-haptic Necker Cube Reveals Temporal Constraints on Intersensory Merging during Perceptual Exploration". *Neuropsychologia* 45: 469–475.
- Carter, O., Konkle T., Wang Q., Hayward V. & Moore C. (2008). "Tactile Rivalry Demonstrated with an Ambiguous Apparent-Motion Quartet". *Current Biology* 18: 1050–1054.
- Craddock, M. & Lawson, R. (2009). "Size-sensitive Perceptual Representations Underlie Visual and Haptic Object Recognition". *PLoS ONE* 4: e8009.
- Currie, G. (1991). "Photography, Painting, and Perception". *The Journal of Aesthetics and Art Criticism* 49: 23-29.
- D'Angiulli, A., Kennedy, J. M. & Heller, M. A. (1998). "Blind Children Recognizing Tactile Pictures Respond Like Sighted Children Given Guidance in Exploration". *Scandinavian Journal of Psychology* 39: 187–190.
- De Volder, A. G., Toyama, H., Kimura, Y., Kiyosawa, M., Nakano, H., Vanlierde, A., et al. (2001). "Auditory Triggered Mental Imagery of Shape Involves Visual Association Areas in Early Blind Humans". *NeuroImage* 14(1): 129–139.
- Frege, G. (1892). "Über Sinn und Bedeutung", *Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik* 100: 25-50 [trad.it. in *La struttura logica del linguaggio*, a cura di A. Bonomi. Milano: Bompiani 1973, 9-32].
- Grill-Spector, K., Kourtzi, Z., & Kanwisher, N. (2001). "The Lateral Occipital Complex and Its Role in Object Recognition". *Vision Research* 41(10–11): 1409–1422.
- Grill-Spector, K., Kushnir, T., Edelman, S., Avidan, G., Itzhak, Y. & Malach, R. (1999). "Differential Processing of Objects under Various Viewing Conditions in the Human Lateral Occipital Complex". *Neuron* 24: 187–203.
- Heimler, B. & Striem-Amit, E. & Amedi, A. (2015). "Origins of Task-specific Sensory-Independent Organization in the Visual and Auditory Brain: Neuroscience Evidence, Open Questions and Clinical Implications". *Current Opinion in Neurobiology* 35: 169-177.
- Hopkins, R. (1998). *Picture, Image and Experience*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hopkins, R. (2000). "Touching Pictures". *British Journal of Aesthetics* 40: 149–167.
- Hopkins, R. (2004). "Painting, Sculpture, Sight, and Touch", *British Journal of Aesthetics* 24: 149–166.
- James, T.W., Humphrey, G.K., Gati, J.S., Menon, R.S. & Goodale, M.A. (2002). "Differential Effects of View on Object-driven Activation in Dorsal and Ventral Streams". *Neuron* 35: 793–801.

- Kennedy, J. M. & Bai, J. (2002). "Haptic Pictures: Fit Judgments Predict Identification, Recognition Memory, and Confidence". *Perception* 31: 1013–1026.
- Kennedy, J. M. & Domander, R. (1984). "Pictorial Foreground/Background Reversal Reduces Tactual Recognition by Blind Subjects". *Journal of Visual Impairment and Blindness* 78: 215–216.
- Kennedy, J. M. (1974). *A Psychology of Picture Perception*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Kennedy, J. M. (1993). *Drawing and the Blind: Pictures to Touch*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Lacey, S. & Sathian, K. (2014). Visuo-haptic Multisensory Object Recognition, Categorization, and Representation. *Frontiers in Psychology* 5, art. 730.
- Lopes, D. (1996). *Understanding Pictures*. Oxford: Oxford University Press.
- Lopes, D. (1997). "Art Media and the Sense Modalities: Tactile Pictures". *The Philosophical Quarterly* 47: 425–440.
- Lopes, D. (2005). *Sight and Sensibility*. Oxford: Oxford University Press.
- Newell, F., Ernst, M., Tjan, B. & Bühlhoff, H. (2001). "Viewpoint Dependence in Visual and Haptic Object Recognition". *Psychological Science* 12: 37-42.
- Newman, S. D., Klatzky, R. L., Lederman, S. J., & Just, M. A. (2005). "Imagining Material versus Geometric Properties of Objects: An fMRI Study". *Brain Research. Cognitive Brain Research* 23(2–3): 235–246.
- Ricciardi, E., Bonino, D., Gentili, C., Sani, L., Pietrini, P. & Vecchi, T. (2006). "Neural Correlates of Spatial Working Memory in Humans: a Functional Magnetic Resonance Imaging Study Comparing Visual and Tactile Processes". *Neuroscience* 139: 339–349.
- Ricciardi, E., Bonino, D., Pellegrini, S., Pietrini, P. (2014). "Mind the Blind Brain to Understand the Sighted one! Is There A Supramodal Cortical Functional Architecture?" *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 64-77.
- Shopland, C. & Gregory, R. L. (1964). "The Effect of Touch on a Visually Ambiguous Three-dimensional Figure". *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 16: 66–70.
- Stoesz, M.R., Zhang, M., Weisser, V.D., Prather, S.C., Mao, H., Sathian, K. (2003). "Neural Networks Active during Tactile Form Perception: Common and Differential Activity during Macrosatial and Microspatial Tasks". *Int J Psychophysiol* 50: 41–49.
- Tinti C., Chiesa S., Cavaglià R., Dalmaso S., Pia L., Schmidt S. (2018). "On My Right or on Your Left? Spontaneous Spatial Perspective Taking in Blind People. *Conscious Cognition* 62: 1-8.
- Voltolini, A. (2015). *A Syncretistic Theory of Depiction*. Basingstoke: Palgrave.

Walton, K. (1984). "Transparent Pictures: On the Nature of Photographic Realism". *Critical Inquiry* 11: 246–277.

Walton, K. (2008). "Seeing-in and Seeing Fictionally". In *Marvelous Images. On Values and the Arts*. Oxford: Oxford University Press, 133–142.

Wollheim, R. (1980). "Seeing-as, Seeing-in, and Pictorial Representation". In *Art and its Objects*. Cambridge: Cambridge University Press, 205–226.

Woods, A., Moore, A. & Newell, F. (2008). "Canonical Views in Haptic Object Perception". *Perception* 37: 1867-78.

Zhang, M., Weisser, V.D., Stilla, R., Prather, S.C., & Sathian, K. (2004). "Multisensory Cortical Processing of Object Shape and Its Relation to Mental Imagery". *Cogn. Affect. Behav. Neurosci.* 4: 251–259.