

# LA COERENZA DELLA PERCEZIONE E LA COSTRUZIONE DI UNITÀ MULTISENSORIALI

Elena Pasquinelli

## INTRODUZIONE

### *Il problema*

Questo testo prende in considerazione la questione della percezione di oggetti multisensoriali, o più semplicemente di unità percettive complesse in quanto costituite da informazioni provenienti da modalità sensoriali diverse. Il problema verrà dunque posto nei termini della costruzione di unità complesse da parte del sistema percettivo, a partire da informazioni più “semplici” a carattere unisensoriale (tattili, visive, uditive, ecc.). Questo vincolo metodologico corrisponde al tentativo di evitare il ricorso a entità presupposte precedenti la percezione (il mondo, gli oggetti connotati sulla base di caratteristiche « non percettive »); in altre parole, si tratta di un vincolo “internista” in quanto si assume come concetto di base l'impossibilità ad uscire dalla propria pelle per trovare la giustificazione ad alcuni aspetti salienti dei nostri percetti e della loro specifica struttura ; in altri termini, anche se il mondo esterno può essere presupposto a livello causale come sorgente delle nostre percezioni, queste sono tutto quello che abbiamo e la giustificazione epistemologica dei nostri percetti non può ricorrere ad un confronto tra rappresentazione del mondo e mondo prima o indipendentemente dalla sua percezione. Il modello che possediamo degli oggetti e della loro struttura (delle loro caratteristiche specifiche) si costituisce nella nostra attività percettiva e motoria e non può quindi essere astratto da essa che a posteriori.

Tema specifico della discussione sarà quello della costruzione di unità multisensoriali ; questo significa che non verranno affrontati direttamente né il problema della formazione di percetti unimodali (ad esempio visivi, che sono sicuramente i più investigati dalla scienza cognitiva), né la questione della durata nel tempo e della reidentificazione di una certa unità né quella del riconoscimento di una unità come un certo oggetto<sup>1</sup>. Mi limiterò ad analizzare il problema dell'integrazione multisensoriale e del cosiddetto “*binding*”, a partire da alcune considerazioni tratte da studi sperimentali sulle reazioni del sistema percettivo posto di fronte a stimoli cosiddetti conflittuali, o meglio: discrepanti. Un esempio: il soggetto della percezione si trova a guardare un oggetto di forma quadrata attraverso delle lenti che lui non sa essere delle lenti minificanti, mentre contemporaneamente esplora al tatto il medesimo quadrato. Le informazioni tattili e visive che il sistema percettivo riceve sono discordanti in quanto testimoniano di due misure diverse per l'oggetto quadrato. Questa differenza può essere manipolata a piacere in laboratorio, e inoltre possono essere testate discrepanze riguardanti caratteristiche diverse, come la posizione nello spazio, la struttura di superficie, la forma, ecc. Allo stesso modo possono essere valutati i rapporti di tatto e visione, visione e udito, tatto e udito. La particolarità di questo tipo di studi è quella di permetterci di analizzare il funzionamento del sistema percettivo senza la presunzione che esso stia valutando un solo oggetto costituito da informazioni conflittuali. Quello che per lo sperimentatore è un oggetto

---

<sup>1</sup> La distinzione tra identificazione di una unità percettiva che può essere descritta nelle sue caratteristiche strutturali e riconoscimento di questa unità in quanto oggetto (ad esempio in quanto penna) sembra avere correlati fisiologici nella divisione tra agnosie appercettive e agnosie associative : nelle prime i soggetti colpiti arrivano al riconoscimento di oggetti solo attraverso inferenze esplicite che valutano separatamente colore, forma, dimensioni degli oggetti percepiti da una certa modalità sensoriale ; nelle seconde i soggetti sono incapaci ad associare la descrizione che producono di un oggetto con il suo nome, ovvero di assegnarlo ad una certa categoria [1].

solo può essere risolto, nella percezione del soggetto degli esperimenti, in due oggetti separati che lui sta vedendo e toccando contemporaneamente. Niente di sorprendente in una simile soluzione, visto che spesso nella vita quotidiana ci troviamo a osservare qualcosa di fronte a noi mentre manipoliamo un oggetto prossimo senza guardarlo; la simultaneità delle due azioni percettive non è dunque garanzia dell'unità dell'oggetto percepito. Certo, il soggetto degli esperimenti di laboratorio può essere portato a unire i due stimoli sulla base del fatto che la loro localizzazione spaziale coincide, al contrario di quanto accade nella vita reale, o può avere altre buone ragioni per credere che si tratti di un solo oggetto (può averglielo detto lo sperimentatore), ma questi elementi (quello della identica localizzazione, come quello delle assunzioni cognitive sull'oggetto) sono appunto fattori da scomporre e analizzare grazie al variare delle condizioni sperimentali e non ipotesi che possono essere accettate a priori.

Sulla base delle ricerche citate ci porremo due domande:

- A quali condizioni il sistema percettivo unisce due o più stimoli provenienti da modalità sensoriali diverse (percezioni parziali), a far parte di un solo oggetto, di una sola unità complessa (percezione finale unitaria)?
- Quale è l'aspetto di questa unità multisensoriale rispetto ai suoi "blocchi da costruzione" unisensoriali?

Questi studi ci mettono di fronte a quella che appare come una presa di decisione del sistema percettivo quanto alla formazione o meno di unità multisensoriali più complesse e quanto all'aspetto di queste ultime. Invece che un semplice ricevitore passivo di stimoli il sistema percettivo ci appare dunque come un agente costruttivo che opera scelte a partire da blocchi da costruzione più o meno elaborati.

## LA COSTRUZIONE DI UNITÀ MULTISENSORIALI

*Quale è l'aspetto di un'unità multisensoriale composta da blocchi da costruzione discrepanti?*

Gli studi condotti sulle reazioni a stimoli discrepanti provenienti da modalità sensoriali diverse<sup>2</sup> sono per lo più diretti a stabilire le caratteristiche dei percezioni unitarie multisensoriali e dedicano poca attenzione alla prima delle nostre domande: quando due percezioni monosensoriali discrepanti vengono unite in un solo complesso e quando no? La loro attenzione è dunque rivolta alla seconda domanda: cosa accade nel caso di percezioni unitarie che discendono dalla combinazione di "blocchi da costruzione discrepanti", come sono fatte queste unità multisensoriali, in che rapporto stanno le informazioni provenienti dalle due modalità sensoriali nel percezione finale (le valutazioni richieste ai soggetti degli esperimenti sono infatti in forma unisensoriale: non viene chiesto: "Che cos'è?", "Che forma ha?" o "Dove si trova?", ma "Dove lo vedi?", "Dove lo senti?", "Che cosa vedi?", "Che cosa senti?").

Cominceremo anche noi dai problemi connessi con l'aspetto dei percezioni multisensoriali.

### *Il bias reciproco*

Diversi studi hanno affermato l'esistenza di una dominanza della visione su propriocezione e udito, ad esempio nel caso della localizzazione di stimoli<sup>3</sup> e

---

<sup>2</sup> Per una analisi della letteratura sul bias intersensoriale al 1980 si veda l'articolo di Welch e Warren [2].

<sup>3</sup> Nel caso classico di Hay, Pick, Ikeda, 1965 [2], ai soggetti dell'esperimento è richiesto di puntare un bersaglio o il proprio dito; lo stimolo visivo è spostato di 14° grazie all'uso di un prisma rispetto a quello propriocezionale. Vengono confrontate le risposte in presenza di sola visione, sola propriocezione e copresenza delle due. In queste condizioni è stato notato un forte effetto della visione sulla propriocezione: i soggetti puntano col dito là indicano la direzione dello stimolo visivo piuttosto che di quello propriocezionale.

nell'identificazione di forma e orientamento di un oggetto semplice<sup>4</sup>. Il fenomeno della dominazione visiva sulla propriocezione sembra inoltre avere proporzioni rimarchevoli: se ai soggetti viene chiesto di seguire con la mano una linea dritta mentre, a loro insaputa, viene introdotto uno specchio che fa sì che ad essere vista sia la mano di un'altra persona, che compie movimenti diversi, i soggetti continuano ad avere la sensazione che la mano che vedono sia la loro, ma di averne in qualche modo perso il controllo [2]. Un altro caso altrettanto impressionante è stato descritto da Ramachandran [3] a proposito di pazienti con arto fantasma. Per combattere il fenomeno doloroso delle paralisi che possono presentarsi in arti amputati, Ramachandran ha creato un dispositivo costituito da una scatola con due buchi – dove inserire la mano sana e la mano fantasma – e uno specchio, che riflette la mano sana e rende magicamente visibile la mano fantasma; degli esercizi di apertura della mano sana, in cui anche quella mancante viene visualizzata come mano che si apre e chiude senza paralisi, sembrano essere efficaci anche a lungo termine per ridurre ed eliminare la paralisi. In questo caso si tratta di una discrepanza tra informazione visiva, che è presente, e informazione propriocettiva che al contrario è assente nella sua forma normale ma presente in una forma particolare, quella del fantasma percettivo; il compito è inoltre puramente di percezione del proprio corpo, in quanto ai soggetti non è richiesto di valutare forma o posizione di un oggetto esterno.

L'idea di una dominanza assoluta di una modalità (in particolare la visione) sulle altre è però rimessa in causa da studi più recenti. Heller, Calcaterra, Green, Brown, 1999 [4] hanno ripreso esperimenti precedenti di Rock sulla discrepanza di dimensioni di un quadrato esaminato alla visione e al tatto, inserendo una lente minificante per ridurre le dimensioni visive. Rock, Victor, 1964 [5] avevano affermato che l'esperienza dell'oggetto è unitaria e dominata dall'apparenza visiva. Gli esperimenti di Heller e colleghi mostrano l'importanza del tipo di risposta o compito richiesto e delle modalità di esplorazione: quando i soggetti possono vedere le proprie mani in azione o sono portati a dare una risposta in termini di corrispondenza con uno standard, vuoi visivo, vuoi aptico, i giudizi sulle dimensioni sono circa a metà tra i giudizi con la sola visione e quelli col solo tatto (qualunque sia la modalità usata per la risposta). La dominanza si ripresenta quando il compito diventa quello di offrire una misura precisa dello stimolo, in termini di tacche visive su un righello (risposta in termini visivi) o di pinza che indica le dimensioni (risposta in termini aptici); in questo caso però la modalità in cui viene fornita la risposta sembra essere importante perché con l'uso della pinza domina il tatto e con quello del righello la visione. Risultati analoghi sono stati ottenuti da Lederman [6] nel caso della percezione tattile e visiva di *textures*: ambedue le modalità partecipano paritariamente alla formazione del percolato finale. Questo sembra valere però solo nel caso in cui il compito venga espresso nella forma generica della valutazione della *texture* di una superficie. Una stessa *texture* superficiale infatti può essere descritta tanto in termini spaziali, come densità degli elementi che la compongono, che in termini di ruvidità. La dominanza sembra variare al variare del compito percettivo, espresso in termini verbali e quindi cognitivi: la visione domina il tatto in condizioni che implicano il giudizio sulla densità spaziale (73,6 di *bias* visivo sul tatto e 6,8% di *bias* tattile sulla visione), mentre il tatto domina fortemente quando il compito viene espresso nei termini di un giudizio sulla ruvidità

---

Un fenomeno analogo è noto nel caso della visione e dell'udito. Vi sono molti studi dedicati a quello che viene chiamato "effetto ventriloquo": la provenienza della voce o del suono è riferita in corrispondenza della fonte visiva piuttosto che di quella sonora.

<sup>4</sup> Quando un soggetto muove la mano lungo una superficie dritta mentre la osserva attraverso un prisma che ne modifica l'aspetto facendolo apparire curvo, tende a sentire una superficie curva; il tatto propriocettivo è stato dunque influenzato dalla visione dello stimolo. Allo stesso modo, di fronte alla richiesta di ruotare una sbarra fisicamente orizzontale ma la cui visione risulta spostata, i soggetti tendono a muovere la sbarra fino ad allinearla con il percolato visivo (si veda ancora [2]).

(il *bias* visivo è del 33% e quello tattile sulla visione del 73,2%). Il compito enunciato in termini verbali è dunque rilevante nel selezionare la modalità dominante e il tatto può dominare la visione (anche se mai completamente, così come per la visione sul tatto) quando il compito è adeguato (per quel che riguarda l'unità del percetto, viene fatta pressione sui soggetti dell'esperimento per credere nell'unità del complesso visivo-tattile presentato<sup>5</sup>).

Per quanto riguarda la capacità del tatto di influenzare la visione, delle conferme giungono anche da studi sulla percezione della pendenza di superfici (Ernst, Banks, Bühlhoff, 2000 [8]): la pendenza visiva viene indicata sia volta dalla texture e l'altra dalla differenza di stimoli proposti ai due occhi. Le due informazioni sono discrepanti; se i soggetti sono esposti ad uno stimolo tattile (in accordo con l'una o l'altra delle due specificazioni visive di pendenza) prima dello stimolo visivo, si nota che l'informazione aptica influenza quale delle due informazioni visive sarà privilegiata. Ernst, Banks, 2002 [9] propongono un principio generale per determinare il grado di dominanza relativa di una modalità sull'altra (nei casi in cui la discrepanza non è larga al punto da far rifiutare una delle due fonti di informazione), detto "*Maximum Likelihood Estimate*", ovvero un metodo statistico che il sistema nervoso adotterebbe per creare una stima ottimale, con una varianza minima dello stato del mondo date e proprie informazioni. Si tratterebbe per il sistema nervoso di sommare le informazioni sensoriali con l'aggiunta del peso della reciproca varianza: quando la stima visiva di una proprietà ha una varianza minore rispetto alla stima aptica, la visione domina, e viceversa. Le varianze delle due modalità sensoriali non devono essere necessariamente calcolate o apprese in modo esplicito, ma possono corrispondere alla combinazione dell'attività di neuroni che rispondono selettivamente a certe proprietà.

#### *L'adeguatezza della percezione allo stimolo*

Possiamo trarre alcune considerazioni dai dati sperimentali citati:

- le modalità sensoriali che partecipano di una medesima unità si influenzano, in misura diversa; comunque, anche nel caso di dominanza dell'una sull'altra la modalità non-dominante non è semplicemente ignorata, ma influenza a sua volta quella che domina, di modo che il sistema percettivo sembra non ignorare nessuna delle informazioni in suo possesso;
  - la visione non domina invariabilmente sugli altri sensi;
- la dominanza relativa è influenzata tanto dalle modalità in causa, quanto dal compito percettivo;
  - il compito percettivo può comprendere:
    - componenti motorie (come la presenza di esplorazione attiva);
    - cognitive (come le conoscenze estratte da esperienze precedenti o quelle suggerite dallo sperimentatore, o anche nel senso della mediazione linguistica del compito, come nel caso della differenza di *bias* nella percezione di *textures* definite come ruvidità o in termini spaziali);
    - e specificamente percettive (come la maggiore o minore adeguatezza di una modalità sensoriale nei confronti del compito, le esperienze percettive precedenti con stimoli multisensoriali analoghi, le caratteristiche specifiche del funzionamento delle modalità sensoriali in causa, sia a livello periferico che centrale);
    - il tipo di risposta richiesta (in termini di corrispondenza ad uno standard, di misurazione precisa, oppure in termini verbali) e i tempi della risposta (in questo caso intervengono problematiche legate alla

---

<sup>5</sup> Miller, 1972 [7] ha introdotto una considerazione per noi molto interessante: il *bias* è presente solo quando gli osservatori credono che lo stimolo visivo e quello aptico emanino da un medesimo oggetto.

memoria e a eventuali differenze nella memorizzazione di stimoli di modalità diverse).

Un concetto particolarmente interessante per una teoria della percezione è quello di adeguatezza. Parlare di adeguatezza significa associare una modalità ad un determinato compito percettivo. Come si fa a dire che una proprietà, ad esempio la *texture*, è più specifica per il tatto che per la vista? Per molti anni una proprietà tra tutte è stata privilegiata dagli studi psicofisiologici sulla percezione: la forma o contorno di un oggetto. Questa proprietà sembra in effetti essere cruciale per il riconoscimento visivo degli oggetti e la sua posizione di privilegio è stata estesa al tatto grazie all'affermarsi di un modello visivo della percezione in generale. Klatzky e Lederman fanno notare [10] che il contorno o forma specifica non è necessariamente una caratteristica che ha una particolare salienza per il tatto, dove per salienza intendono il peso che una modalità sensoriale attribuisce ad una data proprietà codificata. Il concetto di salienza può essere utile per comprendere il problema dell'adeguatezza. La maggiore o minore salienza di una proprietà dipende dalla sua discriminabilità, ad esempio al tatto, ovvero dall'accuratezza del tatto nel misurarla, dalla facilità a discriminarla, in termini di tempo impiegato, e dalle finalità o aspettative del soggetto; i criteri per stabilire la salienza di una proprietà per il tatto sono la dominanza del tatto in caso di conflitto, la velocità a classificare gli oggetti aptici in base a quella proprietà piuttosto che ad un'altra, la scelta spontanea di quella proprietà piuttosto di altre quando si tratti di classificare oggetti aptici che variano per diverse dimensioni. La visione ad esempio calcola la maggior parte delle proprietà in tempi molto brevi; lo stesso non vale per il tatto che richiede tempo, e tempi diversi, per eseguire le diverse procedure esplorative, ovvero i gesti tipicamente associati all'estrazione di una proprietà dell'oggetto (come i movimenti laterali per la ruvidità, o la pressione per la durezza, il soppesamento per il peso, il seguire i contorni per la forma, ecc.). La forma in particolare è una dimensione problematica per il tatto in quanto i movimenti di presa e sollevamento danno solo informazioni generali, e seguire il contorno di un oggetto richiede tempo e quindi memoria. Se il contorno è dunque l'informazione che costituisce la via primaria dell'identificazione degli oggetti alla vista altre sono le proprietà degli oggetti che hanno più salienza per il tatto, come la *texture* e la durezza, che nelle classificazioni guidate e non, in assenza di vista, tendono a prevalere e a dare risultati più velocemente. Se si richiede a dei soggetti di mettere insieme gli oggetti simili a partire da oggetti che differiscono per diverse dimensioni (*texture*, durezza, dimensione, forma) si vede che, sebbene si accorgano che gli oggetti variano per tutte e 4 le dimensioni, quando sono presenti tanto la visione che il tatto, o in presenza del solo tatto ma con richiesta di formare un'immagine visiva, prevale la forma (infatti la procedura esplorativa messa in campo è quella di seguire i contorni); nella condizione aptica in cui si chiede al soggetto di classificare in base a quello che sente (*bias* aptico) prevale la *texture*; e nella condizione solo aptica senza *bias* o immagini visive sono favorite durezza e *texture*. In tutti i casi sembra che la *texture* venga utilizzata per la classificazione tattile, anche se l'uso diminuisce in presenza di visione o di richiesta di produrre un'immagine visiva. Secondo le autrici, la salienza della *texture* e della durezza al tatto dipendono da una sorta di controllo *bottom-up* da parte della procedura esplorativa. Infatti, quando viene esclusa la visione il sistema procede a eseguire le procedure esplorative più economiche, ovvero più veloci, come i movimenti laterali, e questo influenza quali dimensioni saranno codificate e a quali verrà assegnato un peso maggiore. La presenza di visione altera la salienza degli oggetti manipolati. In conclusione, il tipo di movimento eseguito per l'esplorazione percettiva rivestirebbe un ruolo importante nella costruzione del percelto finale stesso, influenzando la salienza e quindi la dominanza di un percelto finale sull'altro.

*L'assunzione di unità*

Sulla base della letteratura citata, altri fattori rilevanti per l'aspetto del percolato finale multisensoriale riguardano:

- gli stimoli discrepanti:
  - le loro caratteristiche spaziali e temporali;
  - la qualità discrepante (ad esempio la visione sembra dominare sul tatto e l'udito nel caso di stimoli che riguardano le caratteristiche spaziali dell'oggetto, il tatto sulla visione per quelle microspaziali);
  - e gli eventuali altri accordi tra stimolazioni (ad esempio due stimoli di eguale forma, dimensione, *texture* ma discrepanti per la localizzazione spaziale);
- il grado di discrepanza. Non è detto ad esempio che all'aumentare del grado della discrepanza il grado di influenza di una modalità su di un'altra diminuisca parimenti: è possibile che l'influenza sia presente anche per stimoli molto discrepanti, come nel caso dell'esperienza di Ramachandran con l'arto fantasma in cui una delle due informazioni sensoriali è una sensazione fantasma. Il grado di discrepanza può inoltre essere relativo al tipo di compito percettivo, ovvero alle modalità in causa e alla qualità valutata: certi compiti potrebbero tollerare discrepanze molto più grandi di altre.

Questo significa ammettere che il se c'è una forma di organizzazione modulare a livello delle modalità sensoriali, sussiste anche una grande epermeabilità reciproca, in quanto le informazioni provenienti da sensi diversi si modificano a vicenda e non solo una volta entrate a far parte di un unico insieme, ma semplicemente in quanto operazioni del sistema percettivo. Il fatto di far parte di un medesimo insieme potrebbe però comportare modificazioni ulteriori tese a mantenere una coerenza nel percolato unitario formato. Discuteremo del problema della coerenza dei percolati nella seconda parte, ma per il momento vorrei richiamare l'ipotesi espressa da Welch e Warren [2] secondo la quale il *bias* intersensoriale è uno dei risultati del tentativo da parte del sistema percettivo di mantenere la percezione normale, ovvero coerente, di fronte a discrepanze intersensoriali. Il sistema percettivo avrebbe insomma una forte tendenza a produrre un'esperienza che è consona con una situazione di stimolo normale, ovvero non discrepante.

Questa ipotesi permette, rispetto ad altre, di rendere conto anche dei casi in cui la dominanza di una modalità sull'altra non è netta, ma in cui ambedue forgianno il percolato finale con partecipazione paritaria. Anche Rock e Victor [5] ad esempio hanno proposto un paradigma della discrepanza secondo il quale i soggetti assumono di star vedendo e sentendo uno stesso oggetto e che non c'è alcun conflitto tra le informazioni a suo riguardo; secondo questi autori però questo significa che il sistema percettivo semplicemente sceglie la modalità cui dare fiducia, la visione, e ignora le informazioni in disaccordo con essa; abbiamo visto che questa cecità per le informazioni discordanti e la dominanza assoluta di una modalità sulle altre non è la regola. Welch e Warren riportano anche altre ipotesi tese a spiegare perché una modalità dominerebbe sull'altra: a dominare sarebbe di volta in volta la modalità più precisa, oppure quella su cui è diretta l'attenzione, infine, come abbiamo già visto, quella più adeguata per il compito. Abbiamo visto anche come l'ipotesi dell'adeguatezza implichi certi assunti sul rapporto tra modalità sensoriali e stimoli, e possa essere ridefinita nei termini meno impegnativi della salienza. In ogni caso, possiamo ipotizzare che, quale che sia il meccanismo che guida l'aggiustamento percettivo una volta creato un'unità a partire da stimoli discrepanti, questo viene messo in azione dalla tendenza a produrre un'esperienza non discrepante, ovvero coerente.

Queste considerazioni giocano un ruolo non tanto o almeno non solo al livello della nostra seconda domanda (che aspetto avrà il percolato unitario discrepante), ma soprattutto al

livello della prima: otterremo un percelto unitario dagli stimoli discrepanti che abbiamo e con le condizioni percettive, motorie e cognitive date?

In particolare si pone il problema della consapevolezza della discrepanza e del ruolo che delle assunzioni sull'unità dell'oggetto possono svolgere sul conseguente svolgimento del compito percettivo. Che accade se il soggetto è consapevole dell'esistenza di una discrepanza tra gli stimoli: formerà ugualmente un percelto unitario? E che cosa può spingerlo a considerare un percelto come unitario? Le indicazioni dello sperimentatore? Condizioni intrinseche all'esperienza? Convinzioni basate su conoscenze precedentemente acquisite?

#### *Come si forma una unità?*

Come ho indicato all'inizio del paragrafo precedente, gli studi sulla discrepanza tendono a focalizzare l'attenzione sul *bias* intersensoriale, ovvero sul rapporto tra le informazioni multimodali discrepanti all'interno di un percelto unico. La formazione di un percelto unico viene data per scontata e, tranne eccezioni - come nel caso della discrepanza di localizzazione, in cui viene indicato il limite all'interno del quale si fa l'unificazione (14° oltre i quali la differenza è troppo grande perché il sistema opti per un percelto unitario) - non viene posta la domanda su quali siano le condizioni per la formazione di un percelto unitario. Welch e Warren sono consapevoli che il *bias* intersensoriale richiede la presenza di una discrepanza nelle informazioni riguardanti l'evento, e una inclinazione a considerare l'evento come unitario: come tentativo di risoluzione di una discrepanza il *bias* può essere considerato, entro certi limiti, come un successo: in questo caso il soggetto non ha nessuna consapevolezza della discrepanza; ma possono anche esservi situazioni in cui, magari in virtù di una discrepanza molto accentuata, il *bias* occorre ma con consapevolezza della discrepanza, di modo che il risultato percettivo non è consono alla percezione normale, non è coerente.

Facciamo un esempio di formazione di un'unità percettiva incoerente, ovvero di esperienza di un conflitto percettivo. Il conflitto percettivo è, a differenza della discrepanza, che riguarda gli stimoli non percepiti, un'esperienza percettiva; riguarda dunque il soggetto dell'esperienza, che giudica di vivere un conflitto (o ignora di vivere un conflitto) e non gli eventi per come sono prima che lui li percepisca (e tali dunque da poter essere giudicati come discrepanti solo da una seconda persona sulla scena - lo sperimentatore - o grazie al fatto di ripetere l'esperienza prima con un solo stimolo alla volta e poi proponendoli contemporaneamente). Berthoz [11] ha eseguito alcuni esperimenti sull'integrazione sensoriale e la navigazione: ai soggetti vengono proposti due stimoli discrepanti riguardo al movimento esplorativo che stanno compiendo in una stanza; uno stimolo propriocettivo ottenuto piazzando il soggetto su una macchina che si muove nella stanza, e l'altro visivo, ottenuto attraverso un caschetto per realtà virtuale, che permette di presentare agli occhi del soggetto un percorso diverso da quello effettuato col corpo e percepito propriocettivamente. I i soggetti dell'esperimento sembrano unire i due percelti parziali, nonostante la loro grande discrepanza, ma sono consapevoli che il percelto unitario è conflittuale, non è coerente. L'esperienza risulta così bizzarra, sorprendente, eppure ugualmente i soggetti non riescono a fare a meno di considerarla unitaria. Come può avvenire che si percepisca un conflitto? Perché non scindere semplicemente i due percelti parziali in due reciproci percelti finali?

Del resto la formazione di un percelto unitario non è e non potrebbe essere la regola. Non potrebbe esserlo perché la simultaneità dell'esplorazione bimodale non è, nella vita quotidiana, associata ad un percelto unico. Poniamo di osservare un oggetto posto di fronte a noi, ad una certa distanza, un oggetto dalla forma quadrata, e di toccare contemporaneamente un oggetto, altrettanto quadrato, delle medesime dimensioni di quello che vediamo, che si trova qui, tra le nostre mani. La differenza spaziale in questo caso sembra essere dirimente per

decidere della non identità dei due oggetti e per la non unificazione dei due percetti, visivo e tattile.

Eppure la differenza di localizzazione non sembra essere definitivamente l'unica costrizione che il nostro sistema percettivo segue per decidere dell'unità di due percetti. In primo luogo la discrepanza spaziale tollera dei limiti, come nell'effetto ventriloquo e nelle altre discrepanze di localizzazione che danno luogo a percetti unitari. Bisogna dunque capire quanto questi limiti dipendano da fattori come le modalità in causa, le assunzioni cognitive, l'esperienza, ecc. Ma anche quali altri fattori oltre a quello spaziale possano entrare in gioco. Torniamo all'esperimento di Berthoz. Come scindere due percetti che riguardano il movimento del proprio corpo? A quale altro oggetto attribuire una delle due sensazioni? Il caso della propriocezione si dimostra qui estremamente particolare. Se infatti è possibile attribuire due dimensioni discrepanti a due oggetti separati, e dire: "Vedo qualcosa di rotondo e qualcosa di quadrato, saranno due oggetti diversi"; ben più difficile è trovare un'altro oggetto cui attribuire uno dei due percetti quando questi riguardano il proprio corpo, che per definizione è unico. Il corpo proprio sarebbe dunque un caso di necessità dell'assunzione di unità, di incapacità a scindere i percetti anche quando molto discrepanti, fino a vivere esperienze estremamente bizzarre.

Le domande da porsi sono dunque:

- quanto può essere tollerata una discrepanza di localizzazione, di timing, di forma, di orientamento, di aspetto superficiale? Esistono limiti oltre i quali la risposta percettiva è per forza una scissione dei due stimoli? Dipende dalle modalità in causa? Dal tipo di compito?
- All'interno e all'esterno di questi limiti, quali altri fattori intervengono a costringere il sistema ad optare per la soluzione ad uno o due percetti finali? Fattori legati alle modalità, all'esperienza? Fattori cognitivi?
- In quali condizioni l'unità creata a partire da due stimoli discrepanti è coerente? Che cosa vuol dire per un percetto unitario essere incoerente?

Le prime due domande necessitano l'esecuzione di ulteriori investigazioni sperimentali, sull'esempio di quelle dedicate al bias. La terza domanda ha anche un interesse teorico e per questo cercherò di affrontarla in questa sede. Si tratta di un altro modo di affrontare il problema delle discrepanze intersensoriali, al fine di cercare una guida per un modello teorico della percezione e quindi anche una guida per gli esperimenti proposti.

#### *Definizione di conflitto intersensoriale*

Cominciamo col cercare una definizione di percetto coerente e incoerente e reciprocamente di conflitto percettivo. Quando si uniscono elementi reciprocamente contraddittori si ottiene un insieme incoerente. Un conflitto equivale alla formazione di un insieme incoerente a partire da un certo numero di elementi, almeno due. *Un conflitto equivale dunque alla presenza, all'interno di un unico insieme, di almeno due elementi che sono reciprocamente contraddittori.*

In base alla definizione precedente possono essere considerati conflitti percettivi solo quelli in cui:

- le proprietà degli oggetti sono trasformate in informazioni (ovvero modificano un sistema percettivo, ovvero sono percepite): c'è un conflitto solo quando c'è percezione e non prima. Se al soggetto viene presentato un oggetto, glielo si lascia toccare, ma lo vede attraverso delle lenti rimpicciolenti, non automaticamente si può parlare di conflitto tra tatto e vista per quel che riguarda le dimensioni dell'oggetto. Gli stimoli sono fino a questo momento semplicemente degli stimoli discrepanti, che possono non dar luogo a nessun conflitto.



- Le informazioni vengono inserite in una medesima unità. Se due informazioni p e non-p entrano contemporaneamente nel sistema percettivo ma non vengono inserite in una sola unità non c'è conflitto. Poniamo di percepire rosso e giallo ma che questi siano attribuiti a due oggetti diversi: non c'è alcun conflitto.

In sunto, due stimoli discrepanti possono essere considerati potenzialmente conflittuali, ma non lo sono finché non si danno le condizioni per cui vengono a) percepiti, b) come parti di uno stesso insieme. Per questa ragione è molto importante la nozione di “assunzione di unità”, che spinge il sistema percettivo ad unire anche percetti discrepanti: esistono condizioni cognitive che possono influire su questa assunzione? Ad esempio, fino a che punto si può cercare di convincere qualcuno che due stimoli che percepisce come separati provengono da un solo oggetto? Quanta influenza ha l'esperienza precedente del soggetto? Quanta influenza hanno le istruzioni verbali sulla percezione susseguente di un oggetto unitario piuttosto che multiplo? Domande di questo tipo possono essere testate in maniera più semplice in ambienti di realtà virtuale in cui lo sperimentatore ha un maggiore controllo sui parametri da far variare.

Il passo successivo è quello di controllare se questa definizione “grammaticale” del conflitto può essere utile a comprendere il conflitto percettivo, a distinguerne casi diversi e a chiarire il ruolo del concetto di conflitto per quel che riguarda la formazione di unità percettive.

Bisogna innanzitutto chiarire cosa sono queste unità, questi insiemi di più proprietà. Possiamo definire due posizioni a questo proposito, con diverse problematiche implicite:

- un percetto unitario multisensoriale (unità multimodale) necessita di meccanismi che permettano di riunificare le singole proprietà estratte dalle diverse modalità sensoriali (elementi unimodali come giallo, liscio, leggero) ognuna col suo specifico sistema di codifica; il problema della “giustezza” di questa unificazione, ovvero della sua corrispondenza con lo stato delle cose del mondo, non è necessariamente incluso in quello dell'unificazione. Ci si può infatti chiedere sulla base di quali meccanismi il sistema percettivo tende ad unificare gli elementi che percepisce separatamente senza porsi il problema del confronto con la realtà non percepita (cercare elementi di normatività interna piuttosto che di normatività esterna); in questo caso si bada a come il sistema percettivo tende a formare percetti del mondo “indipendentemente da come il mondo è realmente”.
- Un percetto multisensoriale è il risultato di un unico atto percettivo-motorio, non ci sono codifiche separate per le diverse modalità, o se ci sono la loro unità è garantita dall'unità dell'atto percettivo-motorio stesso. Non c'è dunque bisogno di porsi problemi di riunificazione perché non ci sono blocchi da costruzione.

Se si nega qualunque separazione delle informazioni estratte su un oggetto (elementi) rimane difficile concepire l'esistenza di conflitti percettivi come i conflitti intersensoriali; sulla base della definizione di conflitto data sopra, se si vuol mantenere l'esistenza di conflitti intersensoriali è necessario considerare comunque che vi siano elementi diversi e separati che vengono uniti in un insieme finale. Ciò non impedisce alle modalità sensoriali di influenzarsi a vicenda e quindi non implica una posizione modulare intransigente.

In secondo luogo c'è da capire cosa fa sì che due elementi siano contraddittori, e quindi che un insieme costituito da essi risulti incoerente. La contraddizione è espressa da p e non-p. Ma nella percezione verde e rosso sono immediatamente identificabili come p e non-p? Percepire verde equivale a non percepire rosso, non percepire blu, non percepire giallo, ...? Questo significherebbe che non solo nel linguaggio, ma nella percezione stessa è contenuta una grammatica; che non solo a livello del percetto finale, ma anche nel singolo percetto parziale o elemento sono contenute le regole di combinazione con gli altri elementi. Il sistema

percettivo “sa” a priori che se percepisce verde non può percepire rosso. Questo non è vero in assoluto: infatti in una scena visiva rosso e giallo possono benissimo manifestarsi insieme.

#### *Classi logiche e classi statistiche di proprietà*

Una prima soluzione al problema della definizione degli elementi contraddittori si basa allora sulle nozioni di “equilocalità” e di “classi di proprietà” [12, 13]. In questo caso il sistema percettivo deve “sapere” molte cose: che esistono classi di proprietà, come la classe dei colori che riunisce il rosso, il verde, il giallo, ...; che gli elementi di una classe non possono essere istanzializzati più di uno per volta in uno stesso luogo (equilocalità e antitipia); quindi che gli elementi di una stessa classe sono reciprocamente contraddittori; e che l’unità-insieme in cui sono contraddittori è costituita dalla classe delle loro localizzazioni. Per stabilire se due elementi sono o meno contraddittori c’è dunque bisogno di considerare la classe a cui appartengono e la loro localizzazione. La localizzazione funzionerebbe come una sorta di bastoncino di zucchero filato intorno al quale si addensano varie proprietà. Questa priorità data alle caratteristiche spaziali dello stimolo non aiuta però a rendere conto dell’esistenza di conflitti che riguardano proprio la localizzazione, come nel caso descritto da Berthoz. Sembra poi che nell’interazione multisensoriale con oggetti virtuali l’equilocalità non sia un criterio necessario a creare la percezione di un oggetto virtuale: raramente l’oggetto che appare sullo schermo alla visione ha la stessa localizzazione dell’oggetto che viene spostato con la mano, in quanto il dispositivo aptico che serve per agire sull’oggetto e sentirlo al tatto non è correttamente allineato con lo schermo. Eppure normalmente non ci sono problemi a identificare l’oggetto visto sullo schermo e toccato attraverso il dispositivo aptico come lo stesso oggetto: cosa fa sì che il sistema calibri i due stimoli e li ricomponga in un solo oggetto non conflittuale?<sup>6</sup> Oltre all’equilocalità, l’altro problema da affrontare è quello delle classi di proprietà. Prendiamo una stessa proprietà, la *texture* di un oggetto, che può essere estratta al tatto come alla vista. Come abbiamo visto, *texture* visiva e *texture* aptica non sarebbero proprio la stessa cosa (la prima esprime piuttosto le caratteristiche di densità spaziale, la seconda quelle di ruvidità; inoltre nella *texture* aptica rientrano informazioni che non sono legate solo alla presenza di asperità di superficie, ma anche all’attrito, che difficilmente può essere valutato alla vista). Come stabilire se queste due proprietà appartengono o non appartengono alla stessa classe? Come fa il sistema a sapere che *texture* visiva e *texture* aptica appartengono ad una stessa classe, mentre *texture* aptica e forma visiva appartengono non solo a due modalità, ma anche a due classi diverse? La distinzione è importante per il sistema. Infatti per informazioni sulla forma e informazioni sulla *texture* non si parla di conflitti, mentre lo si fa nel caso di informazioni contrastanti sulla *texture*.

In alternativa alle classi logiche di proprietà, possiamo ipotizzare che esistano delle correlazioni apprese tra stimoli diversi. Il sistema ha appreso ad esempio che tra *texture* visiva e aptica c’è una correlazione costante, che quando si tocca una superficie che si sta anche guardando si ottengono tipicamente informazioni di un certo tipo, che alle informazioni che si ottengono scrutando la superficie, senza prestare attenzione alla forma o ad altre caratteristiche, corrispondono altre informazioni che si ottengono compiendo movimenti laterali su di essa con le mie dita<sup>7</sup>. Potremmo anche immaginare un pianeta sul quale circostanze ambientali e di educazione avessero fatto crescere nei suoi abitanti una più forte associazione tra il colore rosso e una *texture* di una certa ruvidità. Questi soggetti formerebbero classi di proprietà diverse? L’elemento rosso sarebbe contraddittorio oltre che rispetto a verde anche rispetto a *textures* di ruvidità maggiore o minore di quella associata?

---

<sup>6</sup> Il problema cosiddetto della “*co-location*” in realtà virtuale merita ulteriori approfondimenti.

<sup>7</sup> Si veda anche qui l’importanza del movimento esplorativo compiuto nell’integrazione di informazioni diverse e quindi il nesso tra movimento e percezione (riassunto nel concetto di procedura esplorativa esposto da Lederman e Klatzky [10]).

Resta da capire come il sistema possa sapere quando due stimoli, oltre che appartenere alla stessa classe di proprietà sono anche in accordo o in disaccordo tra di loro. Possiamo agire analogamente al passo precedente: se ipotizziamo che il sistema percettivo apprende associazioni tra stimoli provenienti da modalità sensoriali diverse e che sono queste associazioni che definiscono le proprietà multisensoriali (le classi di proprietà), si può ipotizzare che il sistema abbia anche imparato a stabilire quando due *textures* sono simili e quando diverse al tatto e alla visione (per chi pensa che tra le modalità sensoriali ci sia una sorta di traduttore interno o di corrispondenza innata non c'è bisogno di apprendere queste cose).

Questo accordo serve al sistema per non sbagliarsi quando si tratta di agire in un mondo che il soggetto vede davanti a sé e deve raggiungere con le mani. Ha dunque un forte ruolo adattativo<sup>8</sup>. Forse allora possiamo fare a meno delle classi di proprietà intese come generalizzazioni che il sistema compie a partire dall'esperienza, e considerare due informazioni sulla distanza, una tattile e una visiva, solo come due associazioni molto stabili e importanti dal punto di vista del comportamento adattivo, senza dover scomodare altri processi di estrazione della generalità. Ovvero: possiamo considerare tutte le proprietà come legate tra loro da diversi gradi di associazione, senza bisogno di pensare che il sistema percettivo possieda un apposito meccanismo che gli permette di generalizzare da queste associazioni a "classi logiche" di proprietà che andrebbero a costituire la sua grammatica interna. Questo ci permette di avere un sistema più flessibile.

#### *L'aspettativa*

Resta ancora un problema da risolvere: quello della contraddittorietà degli elementi: se accettiamo le classi logiche, possiamo sostenere che ogni elemento percettivo porta con sé l'etichetta "non-altro elemento della stessa classe" e così spiegare la contraddittorietà degli elementi. Se invece ci basiamo solo su associazioni statistiche flessibili possiamo spiegare perché due elementi dovrebbero andare insieme (sono statisticamente molto associati) e quindi spiegare l'integrazione, l'unione in un solo insieme; ma abbiamo più difficoltà a spiegare perché il sistema dovrebbe percepire due elementi come contraddittori. Potremmo ipotizzare che una bassissima correlazione statistica sia sufficiente a dare ragione del conflitto: è conflittuale l'associazione di due elementi che hanno una bassa probabilità di essere messi insieme. Una critica a questa ipotesi è rappresentata dal problema della novità: tutte le nuove associazioni dovrebbero essere percepite come conflittuali. Immaginiamo di vedere per la prima volta una strana forma (poniamo che si tratti della silhouette di un cignupo). Dopo averla guardata chiudiamo gli occhi e iniziamo a seguire i suoi contorni. Il contorno che percepiamo al tatto è quello di un cerchio regolare. Ne siamo quantomeno sorpresi! Oppure: il contorno ci appare prima curvo, poi lineare, di nuovo una grande curva, seguita da una controcurva; esattamente gli stessi movimenti che compiono i nostri occhi nel seguire attentamente il suo contorno visivo. Nessuna sorpresa questa volta: stiamo toccando la stessa forma che abbiamo precedentemente visto. Guardando l'oggetto ce ne siamo in qualche modo formati una rappresentazione. Quando andiamo a toccare lo stesso oggetto quella rappresentazione ci dice che prima dovremmo sentire qualcosa di rotondo, che le sensazioni che dovremmo ricavare nel muovere la nostra mano sono di un certo tipo e che poi dovrebbero cambiare e condurci a compiere un movimento diverso, diciamo rettilineo. Se questo non avviene siamo stupiti. Gli elementi a confronto, quelli che ci possono stupire e lasciare interdetti per il loro disaccordo o renderci soddisfatti per il loro accordo, sono in

---

<sup>8</sup> Sappiamo del resto che il sistema percettivo-motorio è capace di adattarsi ai cambiamenti prodotti da delle lenti che invertono il mondo visivo o che ne cambiano le dimensioni: il sistema apprende a ricalibrare il rapporto tra le informazioni estratte con la visione e le informazioni estratte al tatto sulla posizione di un oggetto nello spazio [14].

questo caso la percezione tattile sequenziale della forma e l'aspettativa di sentire una forma di un certo tipo (o di compiere un certo tipo di movimenti, o di aver un certo tipo di sensazioni). Sulla base della nostra ipotesi statistica possiamo dire che "normalmente" alla visione di una curva si associa la sensazione tattile di quella che possiamo chiamare ancora una curva. Nel vedere una curva il sistema percettivo si aspetta che al tatto otterrà la sensazione che normalmente si associa alla visione di una curva. La nostra ipotesi tiene dunque conto del ruolo giocato dall'aspettativa. E' l'aspettativa basata sull'associazione statistica che rende due elementi contraddittori, in quanto l'uno non corrisponde a quello che il sistema si aspetta sulla base dell'altro.

#### *Tipi di conflitto*

Se assumiamo una posizione statistica sulla correlazione tra proprietà tattili e proprietà visive di un oggetto possiamo dire che il conflitto è una questione di gradi:

- all'interno di un certo grado di differenza il sistema non considera i due percetti come discordanti o contraddittori, in quanto normalmente tra un percetto visivo e un percetto tattile associati alla forma di un oggetto sussiste un certo margine di differenza;
- al di sopra di questo margine il sistema percettivo registra le sue informazioni come discrepanti e probabilmente ha bisogno di "buone ragioni" per tenerle insieme in un unico percetto e non separarle in due percetti diversi, evitando così un conflitto, un insieme incoerente.

Se il sistema percettivo ha buone ragioni per tenere insieme i due percetti parziali che valuta come discordanti, esso ha comunque due alternative possibili:

- da una parte i percetti possono venire modificati, nel qual caso non si fa esperienza consapevole di un conflitto;
- dall'altra i percetti possono restare tali quali sono o essere modificati in maniera insufficiente, nel qual caso il soggetto sperimenta un vero conflitto esplicito, che si manifesta nel suo comportamento attivo o verbale. Questa differenza tra modifica e non modifica può dipendere da vari fattori, come ad esempio la natura dei percetti, le modalità in causa, situazioni esterne contingenti, esperienze precedenti, ecc.

In sunto, quando due informazioni potenzialmente conflittuali (stimoli discrepanti) entrano nel sistema percettivo queste possono essere distribuite:

- In una sola unità
- In due unità

Inoltre esse possono far parte dell'unità:

- Tali quali sono
- Modificate

Questo dà luogo alle seguenti possibilità:

- *Conflitto* (1 unità)
  - *Aperto* (informazioni non modificate)
  - *Sub-personale* o *risolto* (modificazione delle informazioni)
- *Non conflitto* (2 unità)

Data la definizione di conflitto, se gli stimoli discrepanti vengono separati e inseriti in unità differenti non c'è conflitto, né aperto, né risolto, ma al massimo *potenziale*.

Il conflitto aperto è un'evenienza piuttosto rara, che si presenta in situazioni speciali come quelle della propriocezione, in cui il sistema potrebbe non riuscire a scindere i due percetti in due unità (per mancanza di alternative) o in generale quando l'assunzione di unità è, per motivi diversi (ragioni cognitive, istruzioni, ambiente speciale come quelli virtuali), particolarmente forte.

#### *La coerenza*

Un'assunzione generale è necessaria per sostenere questa ipotesi: che per il sistema percettivo la coerenza sia un valore importante, tale da funzionare da guida per le associazioni che possono essere compiute e quelle che non lo possono se non a prezzo di un conflitto percettivo.

In effetti il conflitto percettivo ha un valore adattativo negativo. Se un individuo sente di muoversi in una certa direzione ma riceve informazioni discrepanti dalla visione, avrà difficoltà ad orientarsi nello spazio; non tanto nel senso che si sbaglierà di direzione (cosa che può accadere senza alcun conflitto, ad esempio nel caso di illusioni percettive, di cui il soggetto non si rende conto), ma nel senso che, percependo che qualcosa non va avrà difficoltà a scegliere il proprio comportamento. La reazione di un sistema di fronte ad un conflitto consapevole è dunque un blocco nell'azione, una difficoltà a prendere decisioni operative. A questo il sistema può far seguire nuove esplorazioni tese a chiarificare la situazione, oppure può utilizzare delle considerazioni di tipo cognitivo basate sulle sue esperienze e conoscenze. Ma il nesso diretto tra percezione e azione viene interrotto.

Possiamo allora dire che la coerenza guida la costruzione di un oggetto complesso e multisensoriale, nel senso che un oggetto per essere usabile (per potere agire con esso senza esitazioni, per poter scegliere una linea di condotta nell'interazione con esso) deve essere coerente, e che in effetti il sistema percettivo sembra fare molti sforzi per mantenere la propria percezione del mondo ragionevolmente coerente. Perché la percezione di questo oggetto sia corretta non basta però che il risultato sia coerente *hic et nunc*. Per ritenere il mio percepito "vero", corretto ho bisogno che esso sia coerente anche con percetti presenti e futuri, ovvero che mostri una qualche forma di regolarità. Alla regolarità e alla coerenza è legata la formazione di aspettative. Un soggetto che possieda percetti di questo genere vive in un mondo in cui può agire e programmare le proprie azioni (non solo rispondere a degli stimoli). Il suo mondo è dunque almeno in un certo senso vero e oggettivo. Questo è importante visto che non abbiamo altro modo di stabilire l'oggettività di un percepito, che non possiamo confrontare i nostri percetti con come stanno realmente le cose nel mondo non percepito per sapere se sono corretti o se ci stiamo sbagliando, oppure se il nostro cervello, immerso in una vasca e stimolato da qualche scienziato pazzo, sta creando un mondo soggettivo e aberrante.

La coerenza di cui ci occupiamo qui non ha un contenuto a priori, ma si basa sulla percezione normale, sulle regolarità che vengono via via estratte dal sistema nel corso delle sue esperienze. Questo implica anche una considerazione sul mondo, considerazione che si impone non indipendentemente da com'è il mondo non percepito, ma dalle caratteristiche della percezione che abbiamo appena ipotizzato: il mondo ha una sua regolarità. Se così non fosse il sistema percettivo non potrebbe apprendere le associazioni stabili che considera poi coerenti.

## CONCLUSIONI

### *Percezione attiva*

I conflitti mettono in luce una proprietà fondamentale del sistema percettivo: risolvere problemi. La percezione è attiva nel senso che risolve problemi come quello di considerare due stimoli come appartenenti ad un medesimo oggetto, di conciliare le loro differenze o di appianarle, mediando o procedendo a eliminazione, attribuendo a due oggetti diversi le proprietà diverse, ecc. La percezione è dunque affare di scelte e di costruzione di ipotesi e aspettative. Su che basi, lo studio dei diversi tipi di conflitto può aiutare a capirlo. Certo è stato presupposto in questa discussione che non sia possibile limitarsi a dire che il sistema percettivo compone certe unità perché queste unità sono presenti in natura. Il carattere costruttivo della percezione è stato dunque in qualche modo dato per scontato. La base concettuale per questa presupposizione è costituita dall'impossibilità per il sistema percettivo

di uscire dalla percezione e confrontare i propri prodotti con lo stato reale delle cose del mondo.

#### *Normatività del conflitto percettivo*

La normatività del conflitto, come quella della coerenza, è una normatività interna al sistema, che non richiede confronti con l'esterno. L'individuazione di possibili conflitti potrebbe essere uno degli strumenti principali della costruzione delle unità percettive multisensoriali. Il sistema percettivo, interessato da stimoli molteplici provenienti da modalità sensoriali diverse, metterebbe in atto un meccanismo di unione sulla base di ragioni diverse, attentive, relative a correlazioni senso-motorie o spaziali. Le informazioni costituenti queste pseudo unità verrebbero poi sottoposte ad un altro processo di riconoscimento di accordi e disaccordi, relativamente ad associazioni precedentemente stabilite sulla base di esperienze ripetute e regolari, e quindi ad aspettative percettive. A questo punto entrerebbe in azione un terzo meccanismo teso a mantenere la coerenza, che, dove possibile (ovvero dove non vi siano assunzioni di unità troppo forti), separerebbe le informazioni che tendono a formare unità incoerenti. Le informazioni che costituiscono le unità subirebbero a questo punto una reciproca modificazione in virtù del loro grado di discrepanza in modo da renderle massimamente coerenti.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] Farah, M J., *Visual agnosia*, Cambridge, MA, MIT Press, 1990
- [2] Welch, R. B., Warren, D. H. (1981), Immediate perceptual response to intersensory discordance, *Psychological bulletin*, 88, 638-667
- [3] Ramachandran, V. S., Blakeslee, S., *La donna che morì dal ridere*, Milano, Mondadori, 1999
- [4] Heller, M. A., Calcaterra, J. A., Green, S. L., Brown, L (1999), Intersensory conflict between vision and touch: the response modality dominates when precise, attention-riveting judgements are required, *Perception & psychophysics*, 61 (7), 1384-1398
- [5] Rock, I., Victor, J. (1964), Vision and touch; an experimentally created conflict between the senses, *Science*, 143, 594-596
- [6] Lederman, S., Thorne, G., Jones, B. (1986), Perception of texture by vision and touch: multidimensionality and intersensory integration, *Journal of experimental psychology: human perception & performance*, 12, 2, 169-180
- [7] Miller, E. A. (1972), Interaction of vision and touch in conflict and non conflict form perception tasks, *Journal of experimental psychology*, 96, 114-123
- [8] Ernst, M. O., Banks, M. S., Bulthoff, H. H. (2000), Touch can change visual slant perception, *Nature America*, 3 (1), 69-73
- [9] Ernst, M. O., Banks, M. S. (2002), Humans integrate visual and haptic information in a statistically optimal fashion, *Nature*, 415, 429-433
- [10] Klatzky, R. Lederman, S. (1987), There's more to touch than meets the eye: the salience of object attributes for haptics with and without vision, *Journal of experimental psychology: general*, 116, 4, 356-369
- [11] Berthoz, A. *Le sens du mouvement*, Paris, O. Jacob, 1993
- [12] Proust, J. (1999), Mind, space and objectivity in non-human animals, *Erkenntnis*, 51, 1, 41-58
- [13] Carnap, R. [1928], *The logical structure of the world*, Berkeley, University of California Press, (1967)
- [14] Welch, R. B., *Perceptual modification: adapting to altered sensory environments*, New York, Academic Press, 1978