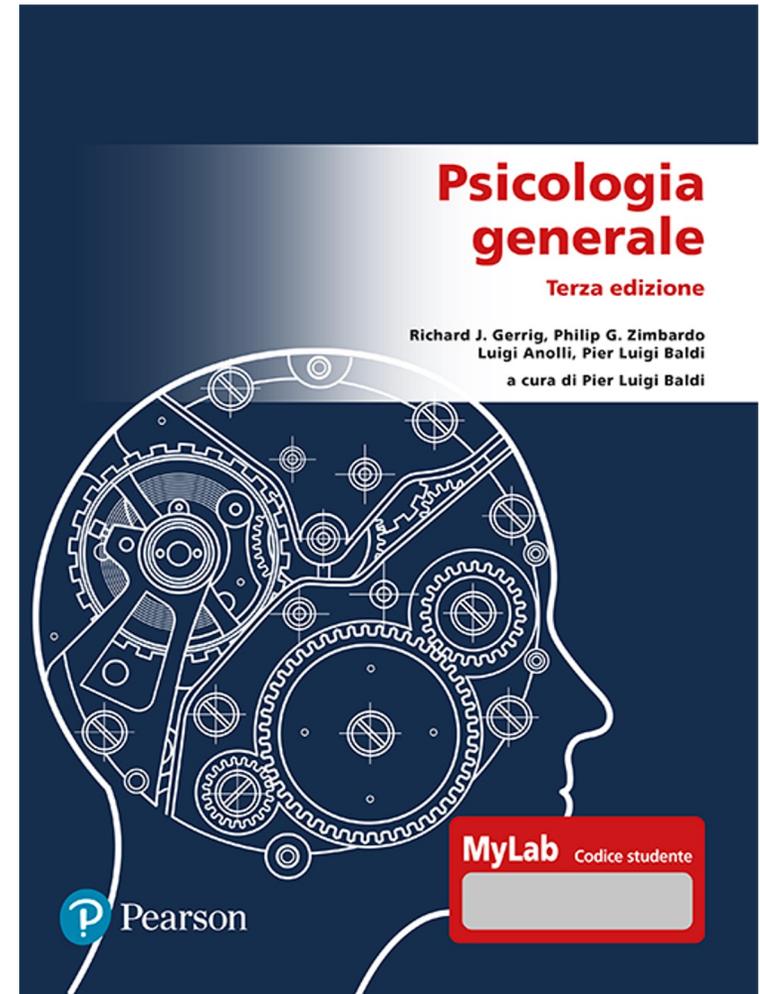


# Psicologia generale

## CAPITOLO 3

### SENSAZIONE E PERCEZIONE



## 3.1 Che cosa sono la sensazione e la percezione

La **percezione** è un processo di individuazione di oggetti ed eventi nell'ambiente volto ad attribuire loro un senso, a comprenderli, a riconoscerli, a categorizzarli e a prepararsi a reagire a essi.

La **sensazione** è l'impressione soggettiva, immediata e semplice che corrisponde a una data intensità dello stimolo fisico.

L'**organizzazione percettiva** è l'integrazione da parte del cervello dei segnali raccolti dagli organi recettori grazie alla conoscenza pregressa del mondo per formare una rappresentazione interna di uno stimolo esterno.

I **processi di identificazione e di riconoscimento** sono i processi che consentono di attribuire significato ai percetti.

### 3.1.1 Stimoli prossimali e distali

Le differenze tra un oggetto fisico collocato nell'ambiente e la sua immagine sulla retina sono profonde.

L'oggetto fisico reale è chiamato **stimolo distale** (distante dall'osservatore).

L'immagine sulla retina è definita **stimolo prossimale** (vicino all'osservatore).

### 3.1.2 Processi dal basso verso l'alto e dall'alto verso il basso

I **processi dal basso verso l'alto (*bottom-up*)** sono guidati dalle informazioni sensoriali provenienti dal mondo fisico. È un processo empirico, basato sui dati.

I **processi dall'alto verso il basso (*top-down*)** ricercano ed estraggono attivamente le informazioni sensoriali e sono guidati dalle conoscenze, dalle credenze, dalle aspettative e dagli obiettivi.

Le informazioni relative all'ambiente di cui si è già in possesso contribuiscono a realizzare un'identificazione percettiva.

## 3.2 Processi dal basso verso l'alto: conoscenza sensoriale del mondo

Secondo Stadler, Seeger e Raeithel (1979) la sensazione è “il vissuto (*Erleben*) di un semplice contenuto della coscienza”, mentre la percezione è “l'interpretazione di un complesso di sensazioni che rappresentano un determinato oggetto”.

Le sensazioni sono eventi personali e soggettivi, dei quali ciascuno di noi ha un'esperienza diretta.

### 3.2.1 La psicofisica

**Psicofisica:** lo studio della relazione tra gli stimoli fisici e il comportamento o le esperienze mentali evocate dagli stimoli.

**Soglia assoluta:** quantità minima di energia fisica necessaria per produrre un'esperienza sensoriale rilevata nel 50% dei casi.

I sistemi sensoriali sono più sensibili ai *cambiamenti* in un dato ambiente sensoriale rispetto che a contesti che rimangono immutati.

**Abituazione sensoriale:** la responsività diminuita di un sistema sensoriale sottoposto a una stimolazione prolungata; consente di individuare e reagire prontamente alle nuove fonti di informazione.

## 3.2.1 La psicofisica

**Soglia differenziale:** la più piccola differenza fisica tra due stimoli che può essere riconosciuta come differenza minima rilevabile nel 50% dei casi.

**Differenza minima rilevabile:** unità quantitativa che misura la grandezza della differenza psicologica tra due date sensazioni.

**Legge di Weber:** la differenza minima rilevabile tra due stimoli è una frazione costante dell'intensità dello stimolo standard.

La sua formula è:

$$K = \Delta I / I$$

$K$  = costante di Weber

$I$  = intensità dello stimolo standard (stimolo iniziale)

$\Delta I$  = misura dell'incremento che produce la differenza minima rilevabile

### 3.2.1 La psicofisica

Nel 1860 **Gustav Fechner** sostiene che, mentre lo stimolo aumenta secondo una progressione geometrica, la corrispondente sensazione aumenta secondo una progressione aritmetica. La sua formula è:

$$S = K \log I + C$$

$S$  = intensità della sensazione

$K$  = costante di Weber

$\log I$  = logaritmo dell'intensità dello stimolo

$C$  = costante d'integrazione

Negli anni Cinquanta **Stanley Stevens** elabora la legge di potenza che si esprime con la seguente formula:

$$S = KI^n$$

$S$  = intensità della sensazione;

$K$  = costante relativa allo stimolo;

$I$  = intensità dello stimolo;

$n$  = elevazione a potenza (variabile a seconda del tipo di

stimolo)

### 3.2.1 La psicofisica

Le **distorsioni di giudizio** (*bias*) sono le tendenze sistematiche dell'osservatore a rispondere in un modo particolare per cause non inerenti alle caratteristiche sensoriali dello stimolo.

La **teoria della detezione del segnale (TDS)** è l'approccio sistematico al problema delle distorsioni di giudizio che permette a uno sperimentatore di identificare e distinguere i ruoli degli stimoli sensoriali e del criterio individuale nei processi di formulazione di giudizio circa l'assenza o la presenza di un determinato stimolo.

La **TDS** offre una procedura per valutare tanto i processi sensoriali quanto quelli decisionali.

## 3.2.2 Dall'evento fisico all'evento mentale

La trasformazione di una forma di energia fisica, come la luce, in un'altra forma, come un impulso neuronale, è definita **trasduzione**.

Tutte le informazioni sensoriali sono trasdotte in impulsi neuronali.

Il cervello assegna specifiche aree della corteccia cerebrale a ciascun dominio sensoriale.

Secondo la neurofisiologia, la percezione si basa sull'integrazione delle attività svolte da milioni di neuroni localizzati in aree diverse della corteccia cerebrale.

## 3.3 Processi sensoriali

### 3.3.1 Sistema visivo – alcune definizioni

La vista è il senso più complesso, altamente sviluppato e importante per gli esseri umani e per la maggior parte delle altre creature in grado di muoversi.

L'**occhio** è la cinepresa con cui il cervello costruisce la propria rappresentazione del mondo.

**Pupilla:** apertura, nella parte frontale dell'occhio, attraverso cui passa la luce.

**Cristallino:** lente flessibile che mette a fuoco la luce sulla retina.

**Retina:** membrana nella parte posteriore dell'occhio che contiene fotorecettori e converte l'energia luminosa in risposte neuronali.

### 3.3.1 Sistema visivo – alcune definizioni

La **retina** si compone di diversi strati di cellule specializzate.

**Fotorecettore:** cellula recettrice sensibile alla luce; è collocata nella retina.

**Bastoncello:** fotorecettore concentrato nella periferia della retina e attivo soprattutto con una illuminazione fioca; i bastoncelli non producono la sensazione del colore.

**Cono:** fotorecettore concentrato nel centro della retina; i coni sono responsabili, in normali condizioni visive, di tutte le esperienze di visione del colore.

**Fovea:** area della retina con una fitta presenza di coni che forma il punto dove la visione è più nitida.

### 3.3.1 Sistema visivo – alcune definizioni

Nella **retina**, altre cellule sono responsabili di integrare le informazioni tra regioni di bastoncelli e di coni.

**Cellula bipolare:** neurone del sistema visivo che combina gli impulsi provenienti da molti recettori e trasmette i risultati alle cellule gangliari.

**Cellula gangliare:** cellula del sistema visivo che integra gli impulsi provenienti da molte cellule bipolari in una singola frequenza di scariche neuronali.

**Cellula orizzontale**

**Cellula amacrina**

### 3.3.1 Sistema visivo – alcune definizioni

**Accomodazione:** processo attraverso cui i muscoli ciliari cambiano lo spessore del cristallino per permettere la variabilità di messa a fuoco su oggetti vicini e distanti.

**Adattamento all'oscurità:** graduale miglioramento della sensibilità oculare dopo un cambiamento di illuminazione (dalla luce alla quasi oscurità).

**Punto cieco:** regione della retina in cui il nervo ottico esce dalla parte posteriore dell'occhio; in questa regione non sono presenti cellule recettrici.

### 3.3.1 Sistema visivo – processi cerebrali

**Nervo ottico:** gli assoni delle cellule gangliari che veicolano le informazioni dall'occhio al cervello.

**Campo recettivo:** area del campo visivo alla quale risponde un neurone del sistema visivo.

Una delle caratteristiche più rimarchevoli del sistema visivo umano è che le nostre esperienze di forma, colore, posizione e profondità si basano sulla differente elaborazione delle medesime informazioni sensoriali.

### 3.3.1 Sistema visivo – vedere il colore

Il colore si crea quando il cervello elabora le informazioni codificate nella fonte luminosa. Tutte le esperienze del colore possono essere descritte nei termini di tre dimensioni fondamentali:

**Tonalità:** dimensione dello spazio cromatico che cattura l'esperienza qualitativa del colore della luce.

**Saturazione:** dimensione dello spazio cromatico che cattura la purezza e la vividezza delle sensazioni del colore.

**Luminosità:** dimensione dello spazio cromatico che cattura l'intensità della luce.

### 3.3.1 Sistema visivo – vedere il colore

**Colori complementari:** colori posti l'uno di fronte all'altro nel circolo dei colori; quando mescolati, creano la sensazione di luce bianca.

**Teoria tricromatica:** teoria secondo cui esistono tre tipi di recettori cromatici che producono la sensazione dei colori primari: rosso, verde e blu.

**Teoria del processo opponente:** teoria secondo cui tutte le esperienze di colori sorgono da tre sistemi, ognuno dei quali include due elementi "opponenti" (rosso vs verde, blu vs giallo, nero vs bianco).

## 3.3.2 Udito

Udito e vista svolgono funzioni complementari nella nostra esperienza del mondo.

Il suono si genera fisicamente dalla vibrazione degli oggetti che produce *sinusoidi*.

Le due proprietà fisiche fondamentali delle sinusoidi sono:

- **frequenza** (il numero di cicli in una data unità di tempo);
- **ampiezza** (la dimensione in verticale dei loro cicli).

## 3.3.2 Udito

Le proprietà fisiche della frequenza e dell'ampiezza danno origine alle tre dimensioni psicologiche del suono:

- **altezza**: qualità sonora di acutezza o gravità, dipende principalmente dalla frequenza dell'onda sonora;
- **volume**: dimensione percettiva del suono influenzata dall'ampiezza dell'onda sonora; le onde sonore più ampie sono generalmente percepite come suoni forti, mentre quelle di piccola ampiezza sono percepite come suoni deboli;
- **timbro**: dimensione della sensazione uditiva che riflette la complessità di un'onda sonora.

## 3.3.2 Udito – fisiologia

### **Struttura dell'orecchio umano**

Le onde sonore sono incanalate dal *padiglione auricolare* lungo il canale esterno, provocando la vibrazione della *membrana timpanica*. Questa vibrazione attiva le ossa sottili dell'orecchio interno: il *martello*, l'*incudine* e la *staffa*. Le loro vibrazioni meccaniche si trasmettono dalla *finestra ovale* alla *coclea*, nel cui condotto mettono in movimento il liquido. Mentre il liquido si muove, minuscole cellule ciliate localizzate nella *membrana basilare*, che si sviluppa dentro la coclea, si piegano, stimolando le terminazioni nervose che sono attaccate a esse. L'energia meccanica è quindi trasformata in energia neuronale e inviata al cervello attraverso il *nervo uditivo*.

### 3.3.2 Udito – teorie della percezione dell'altezza

**Teoria della sede di stimolazione:** suoni di frequenza differente producono l'attivazione massima della membrana basilare in sedi differenti, cosicché la frequenza può essere codificata in base al luogo in cui avviene l'attivazione.

**Teoria della frequenza:** un suono produce nella membrana basilare un ritmo di vibrazione uguale alla frequenza del suono stesso, con il risultato che l'altezza può essere codificata dalla frequenza della risposta neuronale.

**Principio di scarica:** quando i picchi di un'onda sonora hanno una frequenza eccessiva molteplici neuroni si attivano in gruppo, raggiungendo la frequenza del suono stimolo.

### 3.3.2 Udito – localizzazione dei suoni

La **localizzazione dei suoni** avviene attraverso due meccanismi:

- la valutazione dei tempi impiegati dai suoni a raggiungere ciascun orecchio;
- la valutazione dell'intensità con cui il suono colpisce ciascun orecchio.

Alcune specie animali si servono dell'*ecolocazione*: emettono suoni acuti che, riverberandosi sugli oggetti, permettono di ottenere informazioni su distanze, collocazioni, dimensioni, consistenze e movimenti degli oggetti stessi.

### 3.3.3 Altri sensi

**Olfatto:** le cellule recettrici dell'olfatto, poste all'interno delle nostre cavità nasali, sono stimulate dalle sostanze chimiche presenti nell'ambiente e mandano informazioni al bulbo olfattivo, collocato nel cervello.

Membri di numerose specie comunicano attraverso i **feromoni**, segnali chimici rilasciati da un organismo per comunicare con altri membri della specie; i feromoni fungono spesso da mezzi di attrazione sessuale a distanza.

### 3.3.3 Altri sensi

**Gusto:** gusto e olfatto lavorano a stretto contatto, infatti le persone con disturbi dell'olfatto sperimentano spesso una perdita dell'appetito.

Ogni singola cellula recettrice del gusto risponde meglio a una delle quattro principali qualità del gusto: dolce, acido, amaro e salato; i ricercatori hanno scoperto i recettori di una quinta fondamentale qualità del gusto, *l'umami*.

Le preferenze di gusto sono in parte spiegate da differenze di sapori che si sperimentano molto presto nel corso della vita; anche il numero di papille gustative possedute può generare delle differenze.

### 3.3.3 Altri sensi

**Tatto:** i **sensi cutanei** sono i sensi della pelle che registrano le sensazioni di pressione, caldo e freddo.

**Senso vestibolare:** informa sull'orientamento del corpo rispetto alla gravità.

**Senso cinestetico:** è coinvolto nella posizione del corpo e nel movimento delle parti del corpo l'una rispetto all'altra.

**Dolore:** è la risposta del corpo a stimoli nocivi che sono abbastanza intensi da causare o da minacciare un danno ai tessuti. Secondo la **teoria del gate control** determinate cellule del midollo spinale interrompono alcuni segnali del dolore.

## 3.4 Processi dal basso verso l'alto: l'organizzazione percettiva

I **processi di organizzazione percettiva** sono processi di integrazione delle informazioni sensoriali che permettono una percezione coerente.

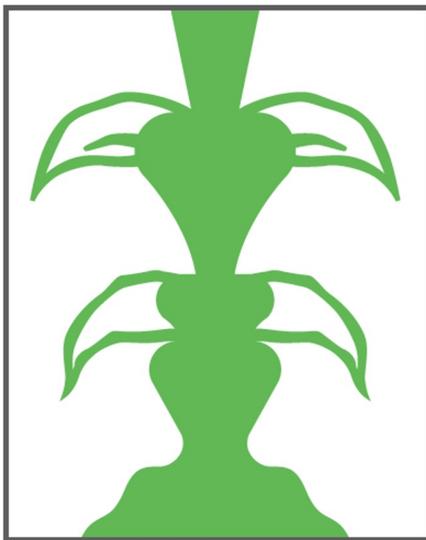
### 3.4.1 Articolazione figura-sfondo

L'**articolazione figura-sfondo** è un processo percettivo universale e costante, poiché non c'è figura senza sfondo.

Alla base dell'articolazione figura-sfondo vi sono diversi fattori: *l'inclusione, la convessità, l'area relativa, l'orientamento.*

## 3.4.2 Principi di raggruppamento percettivo

Un primo aspetto del raggruppamento percettivo consiste nell'interpretare una parte di una data scena visiva come figura che emerge da uno sfondo sottostante.



(a)



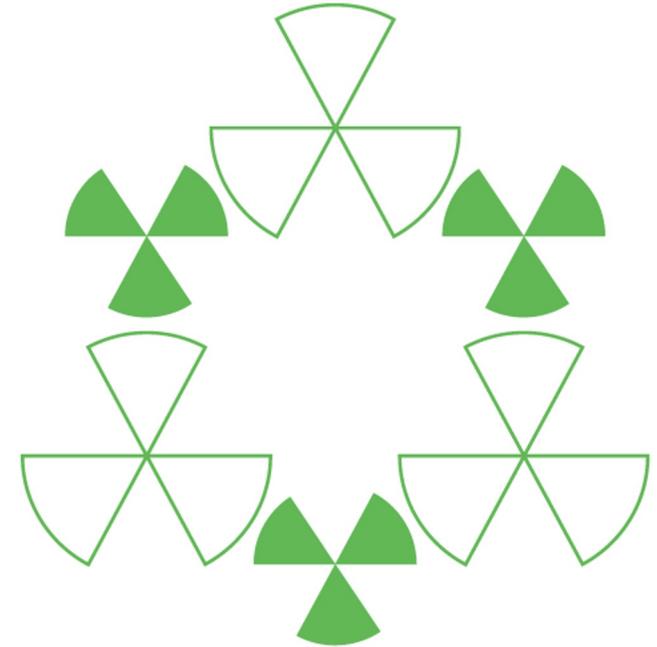
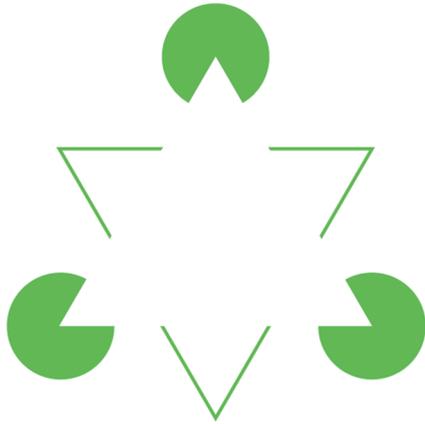
(b)

### Esempi di figure reversibili

(a) Figura ambigua fra candelabro e volti umani.

(b) Figura ambigua fra donna giovane e vecchia.

## 3.4.2 Principi di raggruppamento percettivo



### Esempi di figure anomale

A sinistra un triangolo bianco senza margini fisici appoggiato su tre dischi verdi e su un triangolo bianco con contorno verde (triangolo di Kanizsa).

A destra un anello circolare senza margini fisici sovrapposto a forme irregolari.

### Scomparsa dell'effetto Kanizsa

## 3.4.2 Principi di raggruppamento percettivo

La **psicologia della Gestalt** è l'approccio teorico secondo cui i fenomeni psicologici possono essere compresi solo se percepiti all'interno di un'organizzazione, come un tutto unitario, e non se sono scomposti in singoli elementi percettivi di base.

### **Leggi di Max Wertheimer (1923):**

- *Legge della vicinanza*
- *Legge della somiglianza*
- *Legge della buona direzione*
- *Legge della chiusura*
- *Legge del destino comune*

### 3.4.3 Integrazione spaziale e temporale

Spesso non siamo in grado di cogliere un'intera scena attraverso una sola occhiata o una singola *fissazione oculare*.

Per avere un'idea di ciò che ci circonda è necessario combinare le informazioni relative alle fissazioni oculari di differenti collocazioni spaziali, attraverso *l'integrazione spaziale*, e di differenti momenti nel tempo, attraverso *l'integrazione temporale*.

**Estensione dei confini:** è il fenomeno per cui le persone che osservano una scena sono in grado di utilizzare i processi mnestici per estendere i confini di quella inquadratura; spesso abbiamo difficoltà a notare cambiamenti tra diverse prospettive di una stessa scena (*cecità al cambiamento: change blindness*).

### 3.4.4 Percezione del movimento

Un tipo di percezione che richiede confronti tra differenti osservazioni visive è la percezione del movimento.

Il **fenomeno phi** si osserva quando due punti di luce statici posti in differenti punti del campo visivo vengono accesi e spenti in modo alternato a un ritmo di circa 4-5 volte al secondo: gli osservatori umani vedono soltanto un percorso semplice, una linea retta.

Quando vengono mostrate differenti immagini di un corpo umano in movimento il sistema visivo completa mentalmente i movimenti dell'uomo anche se non sono mostrati per intero.

### 3.4.5 Percezione della profondità

Nel mondo reale abbiamo a che fare con oggetti collocati in uno spazio tridimensionale. Percepire le tre dimensioni dello spazio è assolutamente vitale.

Questa percezione richiede accurate informazioni circa la *profondità dell'oggetto*.

**Indizi di movimento:** il **movimento di parallasse** è l'informazione di profondità determinata dalla velocità e dalla direzione del movimento relativo degli oggetti nell'immagine retinica.

### 3.4.5 Percezione della profondità

**Indizi binoculari di profondità:** indizi di profondità che implicano confronti tra le informazioni visive fornite dai due occhi.

Le due sorgenti da cui provengono queste informazioni sono la *disparità retinica* e la *convergenza*.

- La **disparità retinica** è lo scarto tra posizioni orizzontali retiniche di immagini corrispondenti nei due occhi.
- La **convergenza** è l'informazione binoculare relativa alla profondità, in base alla quale gli occhi si girano verso l'interno per osservare uno stimolo vicino.

### 3.4.5 Percezione della profondità

Gli **indizi monoculari di profondità** sono informazioni di profondità ottenute da un occhio soltanto. Fra questi si distinguono:

- l'**occlusione** si ha quando un oggetto opaco si sovrappone in parte a un altro oggetto e fornisce informazioni di profondità;
- la **dimensione relativa** implica che oggetti della stessa dimensione a distanze differenti proiettano immagini di dimensione differente sulla retina (relazione dimensione/distanza);
- la **prospettiva lineare** dipende dalla relazione dimensione/distanza (*illusione di Ponzo*);
- i **gradienti di trama** forniscono indizi di profondità in quanto la densità della trama aumenta quanto più la superficie si allontana.

### 3.4.6 Le costanze percettive

La **costanza percettiva** è la capacità di percepire il mondo come invariante, costante e stabile al di là dei cambiamenti nella stimolazione dei propri recettori sensoriali.

#### ***Costanza di forma e di grandezza***

- La **costanza di grandezza** è la capacità di percepire le dimensioni effettive di un oggetto al di là delle variazioni di grandezza della sua immagine retinica.
- La **costanza di forma** è la capacità di percepire la forma di un oggetto anche se è inclinato verso l'osservatore, modificando così la forma dell'immagine in modo differente da quella dell'oggetto fisico.

## 3.4.6 Le costanze percettive

### *Costanza del colore e della luminosità*

- La **costanza del colore** è la tendenza a percepire i colori degli oggetti come costanti al di là delle variazioni di illuminazione.
- La **costanza di luminosità** è la tendenza a percepire il bianco, il grigio o il nero degli oggetti come costanti al di là delle variazioni di illuminazione.

## 3.5 Processi dall'alto verso il basso: quando ciò che si sa guida ciò che si percepisce

### 3.5.1 L'importanza dei contesti e delle aspettative

L'obiettivo principale della percezione è quello di fornire una *visione* accurata del mondo.

Ci sono molte occasioni in cui i processi percettivi *bottom-up* non permettono di costruire un'identificazione univoca di un dato stimolo percepito.

Allora i processi top-down utilizzano il contesto e le aspettative per contribuire a determinare un significato chiaro di ciò che è percepito.

# Approfondimento

## GLI SVILUPPI DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE APPLICATI AI PROCESSI PERCETTIVI NEI ROBOT

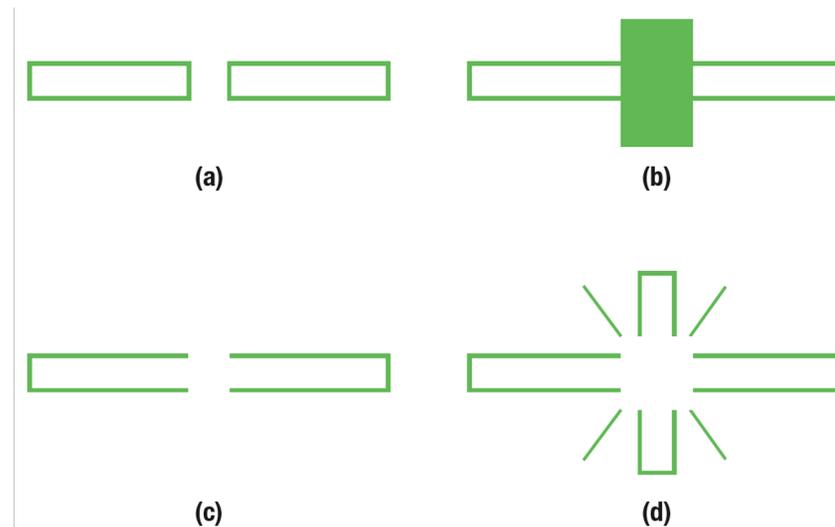
Il principale obiettivo della robotica è lo sviluppo di “robot intelligenti” capaci di percepire l'ambiente circostante, interpretarlo, prendere decisioni e trasformare le decisioni in comportamenti.

A questo fine, la robotica sta integrando il contributo dell'ingegneria meccanica ed elettronica con quello dell'Intelligenza Artificiale (IA).

Con il termine IA si definisce l'area dell'informatica che studia lo sviluppo di tecnologie dotate di capacità tipiche del ragionamento umano: apprendimento e adattamento, interazione con l'ambiente, pianificazione e decisione.

## 3.5.1 L'importanza dei contesti e delle aspettative

Ci sono situazioni in cui il sistema percettivo inganna: quando si percepisce uno stimolo in modo non corretto si sta percependo un'**illusione**.



### Contorni illusori

(a) Due rettangoli bianchi.

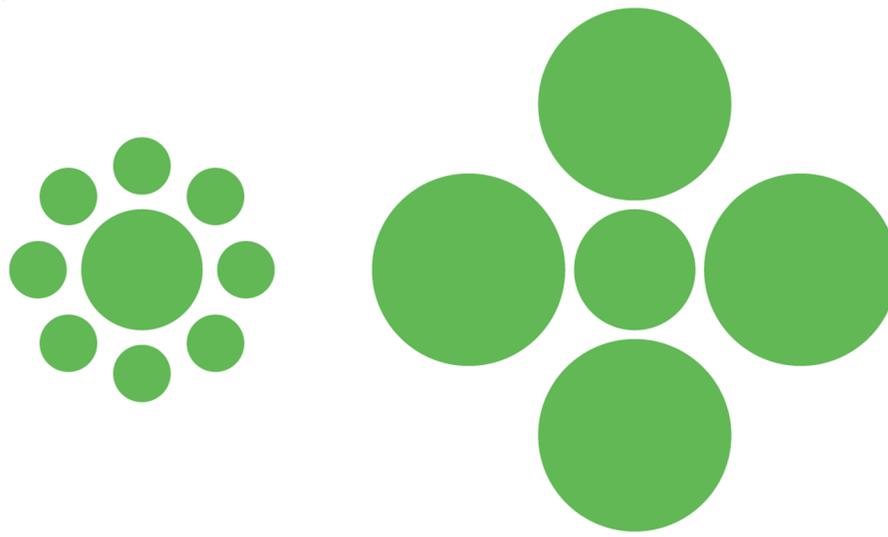
(b) Si aggiunge un rettangolo blu. L'interpretazione cambia, ora la figura sembra un lungo rettangolo bianco al posto dei due rettangoli più corti. Sembra che il rettangolo blu occluda parte di un unico rettangolo bianco.

(c) I due rettangoli bianchi hanno contorni aperti.

(d) Aggiungendo più linee, il rettangolo invisibile è ora visibile: si vede un contorno soggettivo o illusorio.

### 3.5.1 L'importanza dei contesti e delle aspettative

**Effetti contestuali sul raggruppamento percettivo:** il processo di raggruppamento percettivo è un fenomeno che avviene in modo automatico. Più elementi sono presenti nel contesto, più diventa difficile percepire un elemento separatamente dagli altri.



#### **Illusione di Ebbinghaus**

I cerchi al centro delle due configurazioni sono della medesima grandezza. Tuttavia, il cerchio al centro della configurazione di sinistra sembra più grande di quello di destra. Nel contesto dei cerchi più piccoli, quello centrale sembra più grande, e viceversa.

### 3.5.1 L'importanza dei contesti e delle aspettative

**Effetti contestuali sul riconoscimento di oggetti:** quando l'ambiente fornisce informazioni ambigue, utilizziamo gli indizi contestuali e le nostre aspettative precedenti per sviluppare una determinata interpretazione.

Una fotografia ambigua



## 3.5.2 Percezione e azione

L'**affordance**, termine introdotto da Gibson nel 1979, è il fenomeno in base al quale le caratteristiche degli oggetti ne suggeriscono l'uso in un determinato modo.

Le affordance sono percepite attraverso il riconoscimento di informazioni altamente strutturate su aspetti quantificabili di un *determinato* sistema di percezione-azione in relazione ad aspetti quantificabili di un *determinato* oggetto, evento, superficie.

Il riconoscimento di tali informazioni coincide con l'adozione da parte dell'individuo di un nuovo modo di agire.

## 3.6 Considerazioni conclusive

Se i processi percettivi fossero completamente dal basso verso l'alto, saremmo legati alla stessa realtà contingente e concreta del qui e ora. Saremmo in grado di registrare l'esperienza, ma non potremmo utilizzarla in occasioni future, né percepire il mondo in modo differente a seconda delle circostanze.

Se i processi percettivi fossero completamente dall'alto verso il basso, potremmo perderci nel nostro mondo di fantasie personali relative a ciò che ci aspettiamo di ricevere o che speriamo di percepire.

# Approfondimento

## LA PERCEZIONE PITTORICA

Gibson, uno dei principali studiosi delle immagini figurative, conia il concetto di **percezione pittorica**, ponendo in evidenza:

- il significato e il valore conoscitivo in termini culturali delle immagini pittoriche;
- i tre limiti dell'informazione pittorica: a) veicola informazioni "di seconda mano", b) dà luogo a una percezione "impoverita", costituita da informazioni selezionate, c) è costituita da un "assetto ottico congelato".

Secondo Massironi (2000), i tre limiti indicati da Gibson costituiscono di fatto le condizioni per cui le immagini pittoriche funzionano come dispositivi di comunicazione.