

Attenzione e coscienza

CHE COSA TROVATE IN QUESTO CAPITOLO

- ◆ Il concetto di attenzione
- ◆ Lo studio sperimentale dell'attenzione spaziale: il paradigma del suggerimento spaziale e il paradigma della ricerca visiva
- ◆ Orientamento volontario e automatico dell'attenzione
- ◆ Lo studio dell'attenzione attraverso deficit indotti sperimentalmente e deficit causati da lesioni cerebrali
- ◆ La relazione tra l'attenzione e la coscienza

1. Che cosa è l'attenzione?

Nel linguaggio comune ognuno usa, e sente usare, il termine **attenzione** innumerevoli volte, principalmente in relazione al tentativo di dirigere l'interesse di qualcuno verso un oggetto o un evento. È quindi evidente che l'attenzione è uno stato mentale molto importante, in grado di influenzare il comportamento di una persona. Può, ad esempio, permettere di seguire e capire il discorso di un interlocutore, oppure di eseguire nel modo più efficiente e sicuro una certa attività, come guidare un autoveicolo. A questo proposito, sono ben note le conseguenze spesso drammatiche degli incidenti stradali provocati da una guida disattenta. Ma che cosa si intende esattamente con il termine attenzione? In prima approssimazione, per attenzione possiamo intendere l'insieme dei diversi processi di selezione che il cervello mette in atto nei confronti degli stimoli che giungono dal mondo esterno attraverso gli organi di senso.

Definizione di attenzione

Ma perché il nostro sistema cognitivo, cioè l'insieme dei processi mentali che hanno luogo nel nostro cervello, dovrebbe aver bisogno di operare una selezione sulle informazioni in ingresso? La necessità di far intervenire l'attenzione venne formulata già alla fine dell'ottocento, quando William James, uno dei padri fondatori della psicologia, osservava che l'essere umano deve elaborare una quantità di informazioni sensoriali troppo elevata per essere, in ogni istante, consapevole di tutto. James aveva ragione, ed il semplice fatto che una persona non

Funzione dell'attenzione

Questo capitolo è di Massimo Turatto.

riesca a seguire compiutamente il discorso di due interlocutori che gli parlano contemporaneamente è uno degli esempi più semplici ed eloquenti dei limiti del nostro sistema cognitivo, e della relazione tra attenzione e consapevolezza. Il sistema cognitivo dell'uomo, come qualsiasi altro sistema per l'analisi di informazioni, possiede una quantità di risorse di elaborazione limitata. Questa limitatezza è particolarmente evidente nel momento in cui le varie informazioni in ingresso devono essere utilizzate per formare un percepito cosciente, i cui contenuti sono poi utilizzati da altre funzioni cognitive, come il ragionamento o la presa di decisioni. L'attenzione può quindi essere identificata come l'insieme dei meccanismi che consentono di concentrare le proprie risorse mentali su alcune informazioni piuttosto che su altre, determinando ciò di cui siamo coscienti in ogni dato istante. I contenuti della coscienza, però, non passano sempre necessariamente attraverso l'attenzione, come vedremo brevemente nella sezione dedicata alla relazione tra attenzione e coscienza.

Lo studio sperimentale dell'attenzione

Come viene misurata la prestazione di una persona in un test che voglia studiare l'attenzione? Oltre alle tecniche più sofisticate e recenti che rivelano l'attività del cervello di una persona impegnata in un dato compito, per studiare i processi cognitivi sono ancora molto usate tecniche più tradizionali che permettono di misurare direttamente il comportamento dei soggetti, come la misura dei tempi di reazione (TR, cfr. cap. 1) o dell'accuratezza delle risposte.

Un primo criterio di carattere generale che seguiremo nell'esposizione delle ricerche sui vari aspetti dell'attenzione, riguarda la distinzione tra due diverse classi di paradigmi sperimentali. Da un lato sarà presentata una serie di paradigmi sperimentali che dimostrano che l'attenzione facilita la percezione di oggetti ed eventi. Dall'altro, sarà descritta una seconda classe di paradigmi sperimentali il cui obiettivo è stabilire se la percezione consapevole di un soggetto viene influenzata quando la funzione attentiva è danneggiata o resa inefficiente, attraverso opportune manipolazioni sperimentali o a seguito di patologie neurologiche.

Inoltre, ci occuperemo della relazione tra attenzione e coscienza, verificando se, e come, l'informazione può essere analizzata anche in assenza di attenzione. Cercheremo infine di dare una possibile spiegazione del significato e del ruolo svolto dalla coscienza.

2. L'attenzione spaziale

Prima di passare allo studio specifico dell'attenzione spaziale, è importante notare che il fenomeno del «guardare con la coda dell'occhio» dimostra che è in effetti possibile spostare l'attenzione nello spazio a prescindere dallo sguardo. In questo caso accade che, mentre manteniamo lo sguardo in una direzione, portiamo la nostra attenzione in un altro punto, magari per ascoltare un discorso senza farci notare.

2.1. Il paradigma del suggerimento spaziale

I meccanismi dello spostamento dell'attenzione

Il fenomeno del «guardare con la coda dell'occhio» sembra suggerire che l'attenzione può essere diretta verso un punto preciso allo scopo di facilitare l'analisi dell'informazione in quel punto. È veramente così? È

FIG. 6.1. Illustrazione s

Al partecipante viene p
drati) sulla quale deve n
la presentazione di un d
comparsa, un tasto sulla
questione, il quadrato in
croce.

possibile ottenere
Posner negli anni c
ma del «suggerime
radigma di Posner
suoi esperimenti si
schematico nella fi
puter, era invitato
fissazione), ai lati
compito consisteva
comparsa di uno s
Prima della compa
fissazione, suggerer
più probabile in cu
stare l'attenzione r
certo numero di p
parte delle quali il
«valide»), mentre r
quadrato. Un comp

I risultati di qu
più velocemente al
stare preventivamer
sce la velocità di el
tati di questo e di
come un *fascio di lu*
regioni dello spazio
l'attenzione come il
luminosi.

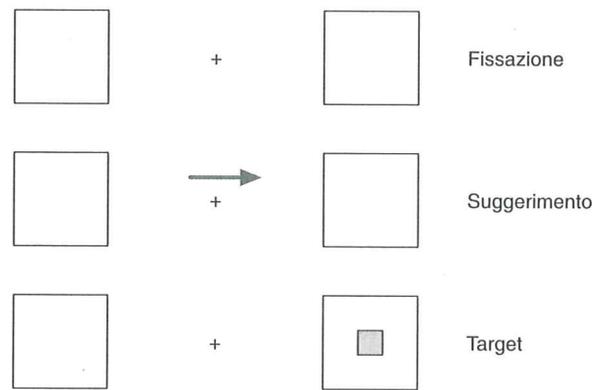


FIG. 6.1. Illustrazione schematica di una prova sperimentale del paradigma del suggerimento spaziale.

Al partecipante viene presentata, sullo schermo di un computer, una croce centrale (affiancata da due quadrati) sulla quale deve mantenere lo sguardo per l'intera durata della prova. Il compito consiste nel rilevare la presentazione di un dato oggetto in uno dei due quadrati, premendo il più velocemente possibile, alla sua comparsa, un tasto sulla tastiera del computer. Circa mezzo secondo prima della comparsa dell'oggetto in questione, il quadrato in cui è più probabile che appaia viene indicato da una freccia che appare sopra la croce.

possibile ottenere delle misure precise dello spostamento dell'attenzione? Michael Posner negli anni ottanta del secolo scorso fu uno dei primi ad utilizzare il **paradigma del «suggerimento spaziale»** (*spatial cueing*, divenuto poi noto anche come **paradigma di Posner**) per studiare lo spostamento dell'attenzione. I partecipanti ai suoi esperimenti si trovavano in una situazione simile a quella illustrata in modo schematico nella figura 6.1. Il soggetto, posto di fronte ad un monitor di un computer, era invitato a mantenere lo sguardo fermo sulla croce centrale (il punto di fissazione), ai lati della quale erano successivamente presentati due quadrati. Il compito consisteva nel rilevare il più velocemente possibile, premendo un tasto, la comparsa di uno stimolo bersaglio (il target) all'interno di uno dei due quadrati. Prima della comparsa del target, tuttavia, una freccia appariva sopra il punto di fissazione, suggerendo, con un'alta percentuale di probabilità (80%), la posizione più probabile in cui il target sarebbe apparso. Il soggetto era quindi invitato a spostare l'attenzione nella posizione suggerita. Ogni soggetto era sottoposto ad un certo numero di prove sperimentali (di solito qualche centinaio), nella maggior parte delle quali il target appariva nel quadrato indicato dal suggerimento (*prove «valide»*), mentre nelle rimanenti (*prove «invalidi»*) il target appariva nell'altro quadrato. Un computer registrava il TR del soggetto alla comparsa del target.

I risultati di questo esperimento hanno dimostrato che i soggetti rispondevano più velocemente al target nelle prove valide che nelle prove invalidi, cioè che spostare preventivamente l'attenzione nella posizione indicata dal suggerimento accresce la velocità di elaborazione dell'informazione in quel punto. In seguito ai risultati di questo e di altri esperimenti l'attenzione è stata metaforicamente descritta come un *fascio di luce* che si muove nell'ambiente, andando ad illuminare differenti regioni dello spazio in momenti diversi. Un'altra metafora in uso è quella che vede l'attenzione come il punto focale di una lente, in cui sono concentrati tutti i raggi luminosi.

Un altro problema interessante è stabilire se, nel passare da una posizione ad un'altra, l'attenzione «salta» da un punto ad un altro, oppure investe anche le posizioni intermedie (come farebbe un fascio di luce). La questione è piuttosto controversa, in quanto i risultati degli esperimenti hanno fornito prove a favore sia dell'una sia dell'altra ipotesi. È possibile inoltre controllare le dimensioni del *fuoco dell'attenzione*, e non solo il suo spostamento. Alcune ricerche hanno confermato che un osservatore può, entro certi limiti, variare l'estensione dell'area occupata del fuoco dell'attenzione, concentrando le risorse su di un'area più ristretta o distribuendole su una più ampia. Quando il fuoco è ristretto, cioè quando l'attenzione è concentrata, la velocità di analisi risulta essere maggiore, e l'informazione al suo interno è analizzata più velocemente e accuratamente.

2.2. Il paradigma della ricerca visiva

I meccanismi di analisi del sistema attentivo

Quando cerchiamo una penna su una scrivania ingombra di oggetti, o quando cerchiamo una persona in un locale molto affollato, quello che facciamo è dirigere la nostra attenzione sulla scena alla ricerca del nostro target, che può risultare più o meno simile agli altri elementi presenti.

Come opera l'attenzione in questi casi? Allo scopo di studiare i meccanismi di analisi del sistema visivo, Anne Treisman ed i suoi collaboratori resero famoso un nuovo paradigma per lo studio dell'attenzione, il paradigma della «ricerca visiva» (in inglese, *visual search*). Il paradigma, ancora oggi forse il più utilizzato nello studio dell'attenzione spaziale, consiste nel presentare sullo schermo di un computer un certo numero di elementi. Il soggetto deve verificare se tra gli elementi è presente il target specificato all'inizio del test. Se la risposta è affermativa il soggetto deve premere un tasto, se è negativa deve premere un altro. Il numero totale di elementi presenti nella scena varia in modo casuale da prova a prova, e può essere, ad esempio, di 5, 10, o 15 elementi. Questo paradigma viene utilizzato per studiare quali caratteristiche del target (rispetto ai *distrattori*, ossia agli altri elementi presentati che non sono il target) rendono la sua ricerca più o meno efficiente, e per inferire i meccanismi (attentivi e non) adottati dal sistema visivo per analizzare la scena.

Analisi in parallelo e analisi seriale

Se un elemento possiede una caratteristica che lo rende unico rispetto a tutti gli altri, la ricerca risulta essere molto efficiente, ed il TR per la sua individuazione non varia all'aumentare del numero complessivo di elementi. Nell'esempio di figura 6.2 (pannello *a*) il target è una lettera C tra dei quadrati e, come si nota, risalta immediatamente nella scena. La funzione $TR \times$ numerosità degli elementi risulta essere pressoché piatta (pallini neri), segno che il processo di ricerca del target potrebbe avvenire in «parallelo». Se invece il target deve essere individuato in base alla congiunzione di due o più caratteristiche, o in generale se è poco distinguibile rispetto ai distrattori, come nel caso della medesima C tra altre C ruotate in diverse posizioni (cfr. fig. 6.2, pannello *b*), la funzione $TR \times$ numerosità degli elementi presenta una pendenza (pallini bianchi). L'incremento dei TR all'aumentare della numerosità degli elementi suggerisce che il sistema visivo opera attraverso un meccanismo «seriale», cioè analizzando la scena elemento per elemento.

L'elaborazione in parallelo è stata tradizionalmente considerata indice di un meccanismo «preattentivo». Quella seriale sarebbe invece dovuta all'intervento del-

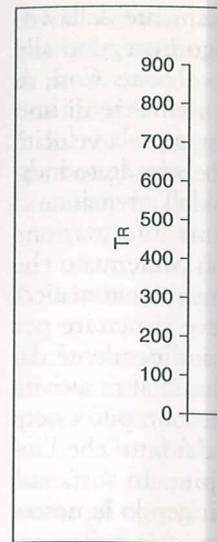


FIG. 6.2. Esempi di paradigma della ricerca visiva.

In entrambi i casi il target e i distrattori immediatamente visibili (grafico a pallini neri). I pallini bianchi rappresentano la ricerca per la sua rilevazione.

l'attenzione, ed alla selezione del target. Tuttavia oggi meno è noto che anche i processi di ricerca richiedono in realtà

3. Il controllo dell'attenzione

Se è possibile controllare la propria attenzione, la sua distribuzione e la sua intensità, presteremo attenzione

3.1. L'orientamento dell'attenzione

Nell'esperimento di ricerca diretta in modo visivo, la posizione nel quadrato della posizione più prossima al target è questo tipo di par-

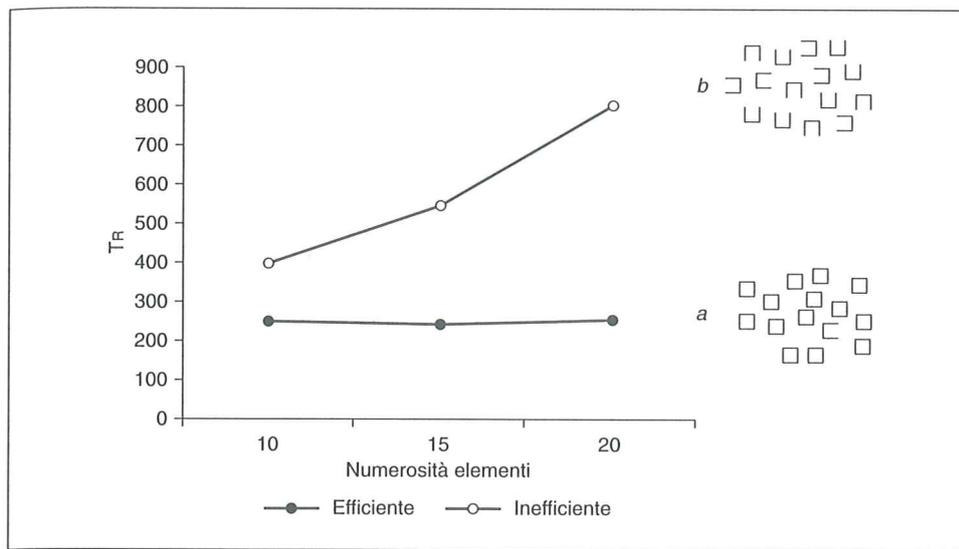


FIG. 6.2. Esempi di due funzioni che associano il tempo di risposta alla numerosità dei distrattori nel paradigma della ricerca visiva.

In entrambi i casi il target da ricercare è lo stesso (la lettera C). Tuttavia, come si può notare, la somiglianza tra il target e i distrattori determina due funzioni molto diverse tra loro. Nel caso del pannello *a*, il target è immediatamente visibile e il tempo per la sua rilevazione non varia all'aumentare del numero dei distrattori (grafico a pallini neri). Nel caso del pannello *b*, l'individuazione del target è più difficile, e il tempo richiesto per la sua rilevazione aumenta all'aumentare del numero dei distrattori (grafico a pallini bianchi).

l'attenzione, ed al suo spostamento sui vari elementi della scena quando l'individuazione del target richiede la combinazione di più caratteristiche. Questa dicotomia è tuttavia oggi meno accettata, in quanto risultati di recenti esperimenti hanno dimostrato che anche processi precedentemente classificati come preattentivi o paralleli richiedono in realtà una, seppur minima, quantità di attenzione per essere eseguiti.

3. Il controllo dell'attenzione

Se è possibile dirigere l'attenzione nello spazio, quali sono i fattori che controllano la sua distribuzione nel campo visivo? Che cosa determina dove e quando presteremo attenzione ad uno dei vari oggetti presenti nella scena che osserviamo?

3.1. L'orientamento volontario e automatico

Nell'esperimento di Posner illustrato nella figura 6.1, l'attenzione è diretta in modo **volontario** (o endogeno). Infatti, il soggetto dirige l'attenzione nel quadrato indicato dalla freccia perché è informato che quella è la posizione più probabile per la successiva comparsa del target. Usando questo tipo di paradigma, è stato inoltre dimostrato che l'attenzione può essere

L'attenzione può essere diretta in modo automatico, oltre che volontario

diretta anche in modo **automatico** (o esogeno), cioè indipendentemente dalla volontà del soggetto. Di solito questo tipo di orientamento ha luogo in seguito alla comparsa improvvisa di un breve segnale luminoso in una certa posizione. Così, se al posto della freccia viene presentata una barra luminosa nelle vicinanze di uno dei due quadrati, oppure è uno dei quadrati a lampeggiare brevemente, la velocità di risposta alla comparsa del target è maggiore se questo appare nel quadrato indicato dalla freccia rispetto all'altro. In questo caso l'orientamento dell'attenzione si osserva anche se il soggetto sa che la freccia non fornisce nessuna informazione circa la posizione di comparsa del target. Alcuni esperimenti hanno confermato che un segnale luminoso periferico è in grado di produrre un orientamento automatico, e sono stati inoltre suggeriti tre criteri che un orientamento deve rispettare per essere definito tale. Un orientamento è automatico quando: *a*) è indipendente dal carico cognitivo, cioè ha luogo anche se il soggetto sta svolgendo un'altra attività mentale; *b*) è resistente alla soppressione, quindi una volta iniziato non può essere interrotto; *c*) non dipende dalle aspettative, e cioè non dipende dal fatto che l'informazione veicolata dal suggerimento sia utile ai fini del compito. In sostanza, l'orientamento automatico si comporterebbe come un *riflesso*, dirigendo la nostra attenzione verso eventi nuovi ed inaspettati che hanno luogo nel nostro campo visivo, specialmente se questi eventi sono rapidi segnali luminosi.

3.2. Interazione tra fattori volontari e automatici

L'attenzione può essere catturata automaticamente?

Se dobbiamo cercare un elemento rosso tra elementi verdi è evidente che la nostra ricerca attenta sarà guidata sia da **componenti automatiche** (la salienza) sia da **componenti volontarie** (la conoscenza dell'obiettivo della ricerca). Tuttavia, nella vita quotidiana, capita molto spesso che alcuni elementi possano catturare la nostra attenzione mentre stiamo cercando volontariamente qualcos'altro. In questo caso i fattori automatici e quelli volontari competono per il controllo dell'attenzione e diventa quindi interessante sapere come si comporta l'attenzione in queste situazioni. Alcuni studi hanno cercato di stabilire se sia possibile evitare di farsi distrarre dalla comparsa improvvisa di un elemento nel campo visivo quando si è impegnati nella ricerca di un target. Ad esempio, se stiamo cercando la nostra automobile in un parcheggio, l'accensione improvvisa dei fari di una delle macchine parcheggiate sarà in grado di catturare involontariamente la nostra attenzione interrompendo momentaneamente la nostra ricerca? I risultati degli studi che hanno affrontato questo problema indicano che questo è ciò che accade, a meno che il soggetto non stia focalizzando la propria attenzione in un punto preciso, nel qual caso la cattura può essere evitata. Comunque, escludendo quest'ultimo caso specifico, nel quale il soggetto cerca attivamente di non farsi distrarre da eventi improvvisi come la comparsa di un nuovo oggetto nel campo visivo, in generale si ritiene che l'attenzione possa essere catturata automaticamente da eventi irrilevanti rispetto al compito dell'osservatore. Tuttavia, secondo la recente «**teoria della cattura contingente**» un orientamento puramente automatico non esiste. I risultati di alcuni esperimenti sembrano dimostrare che un distrattore è in grado di catturare l'attenzione solo se è in qualche modo simile al target, solo cioè se alcune delle sue caratteristiche rientrano negli obiettivi di ricerca del soggetto. Per fare un semplice esempio, se il target che devo cercare è un

disco rosso in me potrebbe catturare di un eventuale el produrrebbe tale s il distrattore, com rispetto agli altri. N orientano la ricerca

4. L'attenzione «

In base a quan tenzione si muova ipotesi diversa, sec buita nello spazio, based). A prima vis anche gli oggetti o tener distinti i conc zione può seleziona esperimenti in cui occupanti quindi la tare due caratterist con una linea conti In una condizione due oggetti diversi. più accurata quan quando riguardava prova del fatto che dinate spaziali. In e riguardavano due o tare spazialmente l' pavano la medesim di spostare l'attenzi

L'idea che gli c stata già proposta v prima dell'interven tato in unità percer opererebbe success delle leggi di raggi della Gestalt (cfr. c

FIG. 6.3. In quest'esempi dire il nome della lettera che l'attenzione tende a esterne che hanno lo stes trale, trascurando quelle verso. Questo fatto è dif accetta un modello puran ne, che prevede la selezi continua da parte del fuc

disco rosso in mezzo ad altri dischi verdi, la presenza di un disco di colore blu potrebbe catturare in modo involontario la mia attenzione. Viceversa, la presenza di un eventuale elemento diverso per forma, come un quadrato tra i dischi, non produrrebbe tale spostamento involontario dell'attenzione. Nel primo caso, infatti, il distrattore, come il target, è definibile come un elemento diverso per colore rispetto agli altri. Nel secondo caso invece la forma non è uno dei parametri che orientano la ricerca del target tra i distrattori.

4. L'attenzione «basata sugli oggetti»

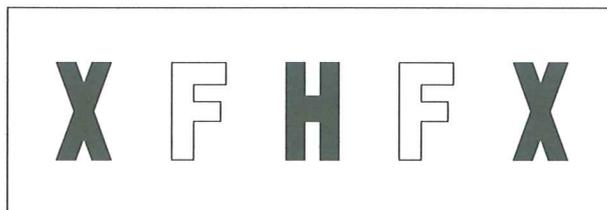
In base a quanto detto sinora sembrerebbe quindi associato che l'attenzione si muova seguendo delle coordinate spaziali. Esiste anche una ipotesi diversa, secondo la quale l'attenzione non si muove e non è distribuita nello spazio, ma è piuttosto **basata sugli oggetti** (in inglese, *object based*). A prima vista la distinzione potrebbe apparire inutile, visto che, ovviamente, anche gli oggetti occupano uno spazio, mentre come vedremo è invece necessario tener distinti i concetti di oggetto e di posizione spaziale. Per dimostrare che l'attenzione può selezionare gli oggetti a prescindere dallo spazio, sono stati condotti degli esperimenti in cui venivano presentate ai soggetti due figure di oggetti sovrapposti, occupanti quindi la medesima posizione spaziale. Il compito dei soggetti era riportare due caratteristiche degli oggetti (ad esempio dire se un oggetto era disegnato con una linea continua o tratteggiata, e se l'altro era inclinato a destra o a sinistra). In una condizione le due caratteristiche riguardavano lo stesso oggetto, in un'altra due oggetti diversi. L'esperimento ha dimostrato che la prestazione dei soggetti era più accurata quando le due caratteristiche riguardavano lo stesso oggetto che non quando riguardavano due oggetti diversi. Questi risultati sono stati interpretati come prova del fatto che l'attenzione opera selezionando gli oggetti, e non in base a coordinate spaziali. In effetti, la diminuzione di accuratezza quando le due caratteristiche riguardavano due oggetti differenti non è spiegabile in base alla necessità di riorientare spazialmente l'attenzione da un oggetto all'altro, in quanto i due oggetti occupavano la medesima posizione. Piuttosto, lo svantaggio sarebbe dovuto alla necessità di spostare l'attenzione dalla rappresentazione di un oggetto a quello di un altro.

L'idea che gli oggetti siano le unità sulle quali opera l'attenzione era stata già proposta verso la metà del secolo scorso. Secondo quest'ipotesi, prima dell'intervento dell'attenzione il campo visivo sarebbe già segmentato in unità percettive (o oggetti), che costituirebbero gli elementi su cui opererebbe successivamente l'attenzione. Tali unità sarebbero il prodotto delle leggi di raggruppamento percettivo formulate nell'ambito della psicologia della Gestalt (cfr. cap. 3). Si noti che tali forme di raggruppamento possono riunire

L'attenzione opera selezionando gli oggetti

La segmentazione delle unità percettive su cui opera l'attenzione

FIG. 6.3. In quest'esempio il compito del soggetto è dire il nome della lettera centrale nera. Il risultato è che l'attenzione tende a selezionare le lettere più esterne che hanno lo stesso colore della lettera centrale, trascurando quelle più vicine ma di colore diverso. Questo fatto è difficilmente spiegabile se si accetta un modello puramente spaziale dell'attenzione, che prevede la selezione di un'area uniforme e continua da parte del fuoco dell'attenzione.



in una stessa unità percettiva oggetti anche distanti tra loro, e separati da altri oggetti. Alcuni ricercatori hanno in effetti dimostrato che l'attenzione può essere dislocata su oggetti distanti tra loro, ma percettivamente unificati in base ad una delle varie leggi della Gestalt, come ad esempio la *legge della somiglianza* o quella del *movimento comune*. Nell'esempio illustrato nella figura 6.3, portare l'attenzione sulla lettera H centrale determina anche il fatto che l'attenzione sia distribuita sulle due lettere X nere, ma non sulle F bianche, anche se queste sono spazialmente più vicine all'elemento centrale nero.

La questione se l'attenzione operi secondo coordinate spaziali o in base ad unità percettive non è di facile soluzione, in quanto esistono risultati a favore sia dell'una sia dell'altra posizione teorica. Alcuni ricercatori hanno suggerito che in realtà siano vere entrambe le posizioni, ma che il tipo di paradigma sperimentale utilizzato possa favorire la possibilità di ottenere prove in un senso o nell'altro.

5. Deficit percettivi indotti sperimentalmente

Studiare l'attenzione attraverso i suoi deficit

Dopo aver visto i vantaggi che l'attenzione conferisce alla prestazione, presenteremo ora una serie di paradigmi sperimentali che illustrano come i limiti o l'assenza dell'attenzione possano influenzare drasticamente la percezione consapevole di stimoli ed eventi. In questa sezione ci occuperemo di deficit percettivi funzionali, cioè indotti sperimentalmente attraverso opportune manipolazioni in grado di rendere momentaneamente inefficace la selezione attentiva, mentre nella sezione successiva tratteremo invece deficit percettivi causati da lesioni cerebrali che alterano in modo patologico l'attenzione.

5.1. «Attentional blink»

Impossibilità di discriminare un evento quando l'attenzione è concentrata su altro

Il fenomeno dell'«**attentional blink**» (*to blink*, in inglese, significa letteralmente «ammiccare», «battere le palpebre», e, in senso figurato, «non prendere in considerazione») consiste nell'impossibilità di discriminare correttamente un evento quando la nostra attenzione è temporaneamente concentrata su qualcos'altro. Per fare emergere questo limite dell'attenzione, che causa a sua volta il deficit percettivo, è necessario porre l'attenzione in condizioni critiche, cioè rendere il compito di selezione dell'informazione difficile. Il paradigma utilizzato a questo scopo si basa sulla presentazione consecutiva di una serie di lettere, circa una ventina, nella medesima posizione spaziale. Ogni lettera è presentata per un tempo molto breve, di solito 100 millisecondi (ms) ed è seguita dalla successiva, in modo che la nuova lettera occupi la stessa posizione spaziale della precedente e la nasconda (cfr. fig. 6.4). Nella sequenza di lettere è presente un target, che chiameremo T2, e che il soggetto è informato essere nel 50% dei casi la lettera X, e nel restante 50% la lettera Y. Il soggetto è invitato a riconoscere T2, premendo, alla fine della sequenza e senza fretta, il tasto corrispondente sulla tastiera del computer. In queste condizioni la discriminazione di T2 non presenta particolari problemi e, per quanto richieda al soggetto un certo impegno, la prestazione di solito si aggira attorno al 90% di risposte corrette. Nella sequenza è inoltre presente anche una lettera colorata in modo diverso, che chiameremo T1, e che compare sempre prima di T2.

FIG. 6.4. Esempificazione della presentazione seriale per produrre il fenomeno dell'attentional blink.

Nell'osservare la rapida sequenza di lettere, il soggetto deve eseguire in un dato tempo il compito, in altre due occasioni. In quest'ultimo caso il soggetto deve riconoscere T1, la lettera diversa per colore, e T2 (nel 50% dei casi la lettera X). Normalmente accade che il soggetto riconosca T1, ma non T2, come nell'esempio. Il successo immediato nel riconoscere T1, come nell'esempio, immediatamente successivo al riconoscimento di T1, deve essere identico.

In una condizione di attenzione selettiva si osserva che la prestazione è migliore in una posizione più o meno casuale (cioè i soggetti non sanno quale sia il livello ottimale (simile a quello di un esperto) di T2) quando il target è T2, e peggiora quando il target è T1. Questo è spiegato assumendo che il soggetto analizza anche T2, ma non T1, e che la facile identificazione di T2, e la conseguente mancanza dell'attenzione su T1.

5.2. Cecità al cambiamento

La **cecità al cambiamento** consiste nell'incapacità di notare un cambiamento nella scena quando il cambiamento è un disturbo, come quando il colore cambia e lo schermo viene ripulito. Questo fenomeno è quando improvvisamente il target (T2) è più usato per produrre un errore (se «sfarfallio») vengono riconosciuti che in tutto tranne che il target scompare, cambia di colore. Le due immagini sono presentate in un momento della scena per un'immagine vuota (blank) viene ripetuto.

e separati da altri og-
 gione può essere di-
 ati in base ad una del-
 miglianza o quella del
 , portare l'attenzione
 ne sia distribuita sulle
 sono spazialmente più

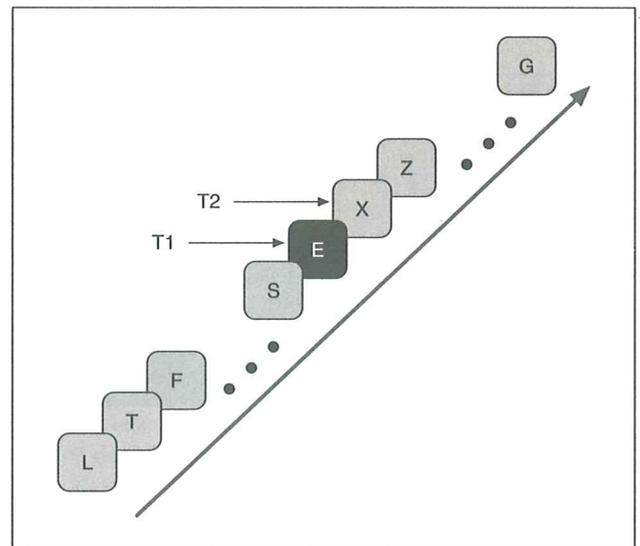
spaziali o in base ad
 o risultati a favore sia
 anno suggerito che in
 radigma sperimentale
 n senso o nell'altro.

ferisce alla prestazio-
 mentali che illustrano
 luenzare drasticamen-
 a questa sezione ci oc-
 entalmente attraverso
 ente inefficace la sele-
 vece deficit percettivi
 l'attenzione.

inglese, significa lette-
 senso figurato, «non
 tà di discriminare cor-
 temporaneamente con-
 limite dell'attenzione,
 o porre l'attenzione in
 formazione difficile. Il
 ne consecutiva di una
 spaziale. Ogni lettera è
 ndi (ms) ed è seguita
 posizione spaziale della
 e è presente un target,
 % dei casi la lettera X,
 ere T2, premendo, alla
 tastiera del computer.
 icolari problemi e, per
 solito si aggira attorno
 nche una lettera colo-
 pre prima di T2.

FIG. 6.4. Esempificazione dell'uso del paradigma della presentazione seriale rapida utilizzato per produrre il fenomeno dell'*attentional blink*.

Nell'osservare la rapida sequenza di lettere il soggetto deve eseguire in alcune prove un singolo compito, in altre due compiti in successione. In quest'ultimo caso il soggetto deve prima nominare T1, la lettera diversa per colore dalle altre, e poi T2 (nel 50% dei casi la X, nel restante la Y). Normalmente accade che T2 non viene visto se compare, come nell'esempio, in una posizione immediatamente successiva a T1, quando quest'ultimo deve essere identificato.



In una condizione il soggetto deve prima individuare T1, e poi T2. In questo caso si osserva che la corretta identificazione di T2 risente del fatto che essa occupi una posizione più o meno vicina a T1. L'accuratezza della risposta decade a livello casuale (cioè i soggetti rispondono correttamente solo nel 50% dei casi) quando T2 appare nelle posizioni immediatamente successive a T1, per poi ritornare ad un livello ottimale (simile a quello osservato nelle condizioni in cui deve essere riconosciuto solo T2) quando T1 e T2 sono più distanti. Questo fenomeno può essere spiegato assumendo che, se l'attenzione è occupata ad analizzare T1, non riesce ad analizzare anche T2, se questo appare subito dopo. In tal caso, diventa molto difficile identificare T2, come se tale elemento non fosse visto a causa di una momentanea mancanza dell'attenzione.

5.2. Cecità al cambiamento

La **cecità al cambiamento** o «**change blindness**» è un fenomeno che consiste nell'incapacità di notare consapevolmente cambiamenti rilevanti nella scena quando questi hanno luogo assieme ad altri eventi visivi di disturbo, come quando si sta osservando una immagine su uno schermo e lo schermo viene momentaneamente spento e poi riacceso, oppure quando improvvisamente appaiono sulla scena altri oggetti. In uno dei paradigmi più usati per produrre tale fenomeno, chiamato **paradigma del «flicker»** (dall'inglese «sfarfallio») vengono ripetutamente presentate al soggetto due immagini identiche in tutto tranne che per un particolare (ad esempio, un oggetto che appare, scompare, cambia di posizione o colore ecc., dalla prima alla seconda immagine). Le due immagini sono presentate per circa 500 ms, intervallate da un breve spegnimento della scena per circa 200 ms, ottenuto interponendo tra le due immagini un'immagine vuota (*blank*). Il ciclo «prima immagine – *blank* – seconda immagine – *blank*» viene ripetuto per circa un minuto (l'accensione e lo spegnimento rapido

Focalizzazione dell'attenzione e rilevazione dei cambiamenti

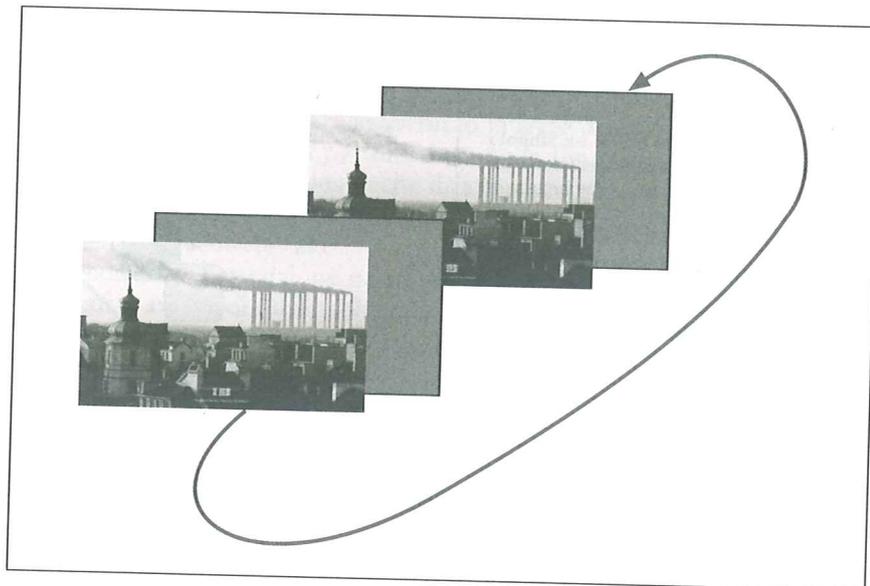


FIG. 6.5. Esempio del paradigma del flicker.

Compito del soggetto è cercare una differenza tra due immagini presentate ciclicamente in rapida successione, e separate da un breve intervallo in cui l'immagine rimane vuota (*blank*). L'intero ciclo è ripetuto per un certo numero di volte o fino a quando il soggetto nota il cambiamento tra la prima e la seconda immagine. Tipicamente questo richiede alcuni secondi, ma il cambiamento (si osservino le ciminiere) può anche passare del tutto inosservato.

e ripetuto delle immagini danno luogo ad una sorta di sfarfallio), mentre il soggetto deve cercare che cosa stia cambiando nella scena che osserva (cfr. fig. 6.5). Sebbene possa intuitivamente sembrare semplice notare cambiamenti macroscopici in queste condizioni, i risultati di questo tipo di esperimenti hanno messo in luce che così non è, dimostrando che le persone sono incapaci di notare modifiche anche evidenti in due immagini successive, come ad esempio la ripetuta scomparsa e ricomparsa di un edificio.

Questi risultati indicano in modo evidente che l'attenzione è il fattore che consente la percezione di un cambiamento nella scena. Se non vi è attenzione focalizzata sulle parti dell'immagine che cambiano, i soggetti rimangono come ciechi di fronte al cambiamento. Viceversa, se nell'esplorazione della scena l'attenzione viene rivolta alle parti che mutano, il cambiamento risulterà evidente, sorprendendo così i soggetti che, in precedenza, non l'avevano rilevato.

6. Deficit percettivi causati da patologie neurologiche

Fenomeni come l'*attentional blink* e la *change blindness* dimostrano le conseguenze che i limiti dell'attenzione, o l'assenza della stessa, possono avere sulla percezione, in situazioni indotte sperimentalmente attraverso opportuni accorgimenti. Tuttavia distorsioni nella percezione possono essere indotte anche da deficit di attenzione derivanti da lesioni cerebrali.

6.1. La negligenza

La sindrome de *glect*) è una patologia del lobo parietale nella fase acuta di mancanza di consapevolezza del loro campo visivo, a causa della lesione. Si noti come non vedere gli stimoli «non esiste». Questo nella vita quotidiana: persone che li avvicina sente nel piatto di tavola oppure che si radano non riconoscere corpi posto a quello della

Come già detto, il deficit sensoriale (non problema risiede invece di lesione destra). A retta ad arte verso il scurati tornano ad essere ciato ad una lesione del cervello è importante. I recenti studi hanno anche mente nella modalità come il tatto e l'udito non riportare suoni. L'apparato acustico fu

7. Attenzione e coscienza

Abbiamo visto i limiti della selezione zata correttamente (c campo visivo (*neglect* punto è quale sia il c. È possibile che uno dal sistema cognitivo lazione tra l'attenzione

7.1. L'elaborazione

Quella dei *proce* da affrontare. La diff

6.1. La negligenza spaziale unilaterale (neglect)

La sindrome detta di **negligenza spaziale unilaterale** (in inglese «**neglect**») è una patologia neurologica comunemente associata ad una lesione del lobo parietale destro del cervello (cfr. capp. 5 e 19). Quantomeno nella fase acuta di questa patologia, i pazienti mostrano una completa mancanza di consapevolezza degli stimoli presenti nella parte sinistra del loro campo visivo, cioè in quella opposta all'area del cervello in cui si è verificata la lesione. Si noti che il problema delle persone affette da *neglect* non è quello di non vedere gli stimoli, ma il fatto che ciò che sta alla loro sinistra semplicemente «non esiste». Questo deficit comporta conseguenze importanti e bizzarre anche nella vita quotidiana di questi pazienti, i quali possono completamente ignorare le persone che li avvicinano dal lato sinistro, mangiare solo metà di quello che è presente nel piatto di fronte a loro. Accade inoltre che vestano solo metà del corpo, oppure che si radano (o trucchino) solo metà del viso, arrivando in alcuni casi a non riconoscere come loro il braccio o la gamba controlesionali (cioè dal lato opposto a quello della lesione cerebrale).

L'incapacità di orientare l'attenzione verso metà del campo visivo

Come già detto, è importante tenere a mente che questi pazienti non hanno un deficit sensoriale (non sono ciechi). È ampiamente condivisa l'idea che il loro problema risieda invece nell'incapacità di orientare l'attenzione verso sinistra (nel caso di lesione destra). A conferma di ciò, una volta che l'attenzione del paziente è diretta ad arte verso il lato precedentemente ignorato, gli stimoli che prima erano trascurati tornano ad essere percepiti consapevolmente. Che spesso il *neglect* sia associato ad una lesione parietale destra è in accordo con il fatto che questa zona del cervello è importante proprio per l'orientamento dell'attenzione e degli occhi. Recenti studi hanno anche dimostrato che, sebbene il *neglect* si osservi prevalentemente nella modalità visiva, esso può riguardare anche altre modalità sensoriali, come il tatto e l'udito. Ad esempio, una persona affetta da *neglect* acustico può non riportare suoni o voci provenienti dal lato opposto alla lesione, sebbene il suo apparato acustico funzioni perfettamente.

7. Attenzione e coscienza

Abbiamo visto che la percezione risulta compromessa quando sono raggiunti i limiti della selezione attentiva (*attentional blink*), quando l'attenzione non è focalizzata correttamente (*change blindness*), o quando manca totalmente in una parte del campo visivo (*neglect*). Una domanda interessante che ci si può porre a questo punto è quale sia il destino dell'informazione che non raggiunge la consapevolezza. È possibile che uno stimolo cui non si presta attenzione sia comunque elaborato dal sistema cognitivo, anche se poi è escluso dalla coscienza? Qual è inoltre la relazione tra l'attenzione e la coscienza e qual è la funzione di quest'ultima?

7.1. L'elaborazione non consapevole

Quella dei **processi non consapevoli** non è una questione semplice da affrontare. La difficoltà principale è che, evidentemente, non è possi-

Gli stimoli cui non si presta attenzione sono elaborati cognitivamente?

bile basarsi sulla risposta diretta (consapevole) del soggetto per verificare se una certa informazione è stata elaborata in modo inconsapevole. La soluzione adottata è quella di utilizzare delle prove indirette, basate sulla misurazione di qualcosa che non dipende dalla risposta volontaria del soggetto.

La tecnica dell'ascolto dicotico

Una tecnica indiretta molto usata è quella detta dell'**ascolto dicotico**, che consiste nel presentare al soggetto simultaneamente due messaggi diversi (uno per orecchio), chiedendogli di ripetere quello che sente, ad esempio, nell'orecchio destro. In questo caso, l'attenzione del soggetto dovrebbe essere focalizzata sul messaggio presentato all'orecchio destro e, contemporaneamente, dovrebbe escludere l'altro messaggio. In accordo con questa previsione, nei primi anni sessanta del secolo scorso alcuni studi hanno dimostrato che i soggetti non solo non erano in grado di riferire il contenuto del messaggio cui non prestavano attenzione, ma non sapevano dire nemmeno se la voce fosse maschile o femminile. Tuttavia, successivamente, un altro studio ha mostrato che se nel messaggio cui il soggetto non presta attenzione viene inserito il nome del soggetto stesso, questi è in grado di rendersene immediatamente conto. In questo studio, però, non si poteva escludere che l'attenzione del soggetto si fosse spostata sul messaggio che conteneva il suo nome, influenzandone così la percezione consapevole. Per escludere tale possibilità, sono stati condotti ulteriori esperimenti in cui veniva usata la tecnica del *condizionamento* (cfr. cap. 10) per produrre una risposta fisiologica (ad esempio un aumento di sudorazione) ad una parola cui era stata associata una lieve scarica elettrica. Quando tale parola era presentata all'orecchio cui i soggetti non prestavano attenzione, essa evocava comunque la stessa risposta fisiologica (prova indiretta), anche se poi i soggetti non erano consapevoli di aver udito la parola. Lo stesso effetto è stato ottenuto anche con parole associate semanticamente (come ad esempio *casa e mattone*; cfr. cap. 8). Quest'ultimo risultato dimostra che l'elaborazione inconsapevole del messaggio cui non si presta attenzione è alquanto sofisticata, raggiungendo, di fatto, almeno il livello dell'estrazione del significato delle parole.

La tecnica del mascheramento visivo

Una tecnica indiretta che permette di stabilire con maggior sicurezza se il processo mentale oggetto di studio sia veramente inconsapevole è il cosiddetto **«mascheramento visivo»**. Tale tecnica consiste nel presentare uno stimolo target seguito da un altro stimolo che lo nasconde, rendendone difficile, se non impossibile, l'identificazione. Un vantaggio di questa tecnica è la possibilità di verificare direttamente se il mascheramento è stato efficace e se il target è stato percepito consapevolmente, chiedendo al soggetto di identificarlo. Se le risposte non sono fornite a caso, si può essere ragionevolmente sicuri che eventuali prove di un'analisi del target siano da imputare a processi non consapevoli.

Il «priming»

Oltre ad utilizzare la tecnica del mascheramento come strumento per limitare la percezione consapevole di uno stimolo, in questo tipo di esperimenti si utilizza il fenomeno del **«priming»** per ottenere prove indirette di una analisi inconscia dell'informazione (cfr. cap. 9). Il *priming* è un fenomeno di facilitazione prodotto da uno stimolo (*prime*) su uno stimolo successivo (target). Ad esempio, dovendo decidere se una parola presentata al computer indica un elemento della categoria «animali» le persone ci mettono meno tempo e commettono meno errori se poco prima è stata presentata un'altra parola, irrilevante per il compito ma appartenente alla stessa categoria. Ad esempio, le persone ci mettono meno tempo a decidere che la parola target *cane* appartiene alla categoria «animali» se il *prime* è la parola *cavallo* e non, poniamo, la parola *cavolo*. Il risultato inte-

ressante emerso in modo che la sua ic si ottiene ugualmen meno in grado di

Dimostrazioni sia in condizioni s uno studio si è in campo visivo) dan senza di alcuno sti nente ad una certa target presentata in

7.2. La relazione a

Da quanto det operano anche in a moli è piuttosto sc processi consapevo quella di consentire tenzione sarebbe c che, come abbiamo limitata. In questo «processore central mente sulle inform dell'attenzione, si r volontari. In realtà processo cognitivo. *processi automatici* percorrendo un tra tutte le operazioni infatti percorrere la bisogno di decider prendere. In quest' co di dare inizio a p ne), anche se poi le (svoltare a destra o importante della co rio, proprio quei pr

Infine, mentre secondo altri non è infatti che un partic pevolezza anche in consapevolezze son dei casi, siamo cons ad esempio il fenon

ressante emerso in esperimenti di questi tipo è che se il *prime* viene mascherato in modo che la sua identità non sia riconosciuta consapevolmente, l'effetto di *priming* si ottiene ugualmente. Quindi, una parola non percepita consapevolmente è nondimeno in grado di influenzare una risposta consapevole (cfr. cap. 9).

Dimostrazioni di una elaborazione non consapevole si sono ottenute sia in condizioni sperimentali su soggetti sani, sia in pazienti *neglect*. In uno studio si è infatti presentato il *prime* nell'emicampo (la metà del campo visivo) danneggiato, nel quale i pazienti non riportavano la presenza di alcuno stimolo. In questo caso il *prime* (il disegno di un oggetto appartenente ad una certa categoria) produceva un effetto di facilitazione su di una parola *target* presentata in posizione centrale.

Elaborazione non consapevole in pazienti «neglect»

7.2. La relazione attenzione-coscienza e il ruolo della coscienza

Da quanto detto sinora è chiaro che esistono processi mentali che operano anche in assenza di attenzione, e il cui livello di analisi degli stimoli è piuttosto sofisticato. In che modo l'attenzione è invece legata ai processi consapevoli? Secondo alcuni autori la funzione dell'attenzione è quella di consentire ad alcune informazioni di raggiungere la consapevolezza. L'attenzione sarebbe cioè un sorta di canale privilegiato per l'accesso alla coscienza, che, come abbiamo detto all'inizio, può contenere una quantità di informazioni limitata. In questo senso, il sistema di coscienza è stato descritto come una sorta di «processore centrale» che, a causa dei già menzionati limiti di risorse, opera serialmente sulle informazioni in ingresso. Se torniamo per un attimo all'orientamento dell'attenzione, si ricorderà che esistono meccanismi di orientamento automatici e volontari. In realtà la distinzione si applica a qualsiasi tipo di operazione mentale o processo cognitivo. Per fare un esempio che può aiutare a capire la differenza tra *processi automatici* e *volontari*, immaginiamo di doverci recare da casa alla stazione percorrendo un tragitto familiare. Una volta presa consapevolmente la decisione, tutte le operazioni successive possono svolgersi in modo automatico. È possibile infatti percorrere la strada giusta anche conversando con qualcuno, senza che vi sia bisogno di decidere consapevolmente, momento per momento, la direzione da prendere. In quest'esempio il ruolo del processore centrale sarebbe quello strategico di dare inizio a piani d'azioni in modo volontario (decidere di andare alla stazione), anche se poi le singole operazioni possono essere eseguite in modo automatico (svoltare a destra o a sinistra secondo necessità). Tuttavia, il ruolo forse ancora più importante della coscienza è quello di poter *decidere di interrompere*, ove necessario, proprio quei processi o quelle azioni innescate automaticamente.

L'attenzione come canale di accesso alla coscienza

Infine, mentre secondo alcuni ricercatori attenzione e coscienza coincidono, secondo altri non è così. I risultati ottenuti con l'ascolto dicotico dimostrerebbero infatti che un particolare stimolo (il nome del soggetto) può raggiungere la consapevolezza anche in assenza di attenzione. Resta comunque vero che attenzione e consapevolezza sono due fenomeni intimamente legati e che, nella maggior parte dei casi, siamo consapevoli solo di quello cui prestiamo attenzione, come dimostra ad esempio il fenomeno della *change blindness*.

Sommario e conclusioni

Lo studio dell'attenzione negli ultimi 30 anni ha permesso di capire alcuni importanti aspetti di questa funzione cognitiva fondamentale per una interazione efficiente dell'uomo con l'ambiente esterno. Le informazioni (oggetti o eventi) selezionate dall'attenzione sono elaborate e percepite in modo più efficiente. L'attenzione si sposta nello spazio, ma anche da un oggetto all'altro, e può essere diretta sia volontariamente sia in modo automatico, specie nel caso di eventi improvvisi. L'importanza dell'attenzione per la percezione diviene evidente nelle situazioni in cui la prima non funziona adeguatamente. La comparsa di un evento, anche potenzialmente pericoloso, può passare totalmente inosservata, se l'attenzione non è diretta nel punto giusto al momento giusto. Il fenomeno della *change blindness* dimostra, ad esempio, che non basta guardare per vedere: percepire consapevolmente qualcosa richiede l'intervento dell'attenzione.

L'attenzione è sicuramente il canale di accesso privilegiato, anche se forse non l'unico, attraverso il quale gli stimoli raggiungono la consapevolezza. Sebbene molti processi cognitivi si svolgano inconsapevolmente, la coscienza sembra essere importante per avere un controllo strategico delle nostre azioni, e per evitare che processi automatici come i riflessi, controllino interamente il nostro comportamento.

Per saperne di più

- Si rimanda il lettore ai seguenti volumi per un approfondimento di alcuni aspetti dell'attenzione trattati nel presente capitolo:
 - G. Galfano e M. Turatto, *La cattura dell'attenzione visiva*, in «Giornale italiano di psicologia», 27, 2000, pp. 63-87.
 - F. Stablum, *L'attenzione*, Roma, Carocci, 2002.
 - C. Umiltà, *Attenzione e coscienza*, in P. Legrenzi (a cura di), *Manuale di psicologia generale*, Bologna, Il Mulino, 1994, pp. 186-249.
- In lingua inglese si segnalano invece due volumi che trattano estesamente il fenomeno dell'attenzione:
 - A. Pashler, *Attention*, Hove, Psychology Press, 1998.
 - R.D. Wright, *Visual Attention*, New York, Oxford University Press, 1998.
- Per chi volesse approfondire il tema della *change blindness*:
 - D.J. Simons e D.T. Levin, *Change blindness*, in «Trends in Cognitive Science», 1, 1997, pp. 261-267.
 - M. Turatto, *Change blindness: guardare senza vedere. Una nuova prospettiva nello studio dell'attenzione visiva*, in «Giornale italiano di psicologia», 27, 2000, pp. 679-697.
- Il lettore interessato al tema della coscienza ed alla sua relazione con l'attenzione può consultare:
 - N. Kanwisher, *Neural events and perceptual awareness*, in «Cognition», 79, 2001, pp. 89-113.
 - W.A.F. Lamme, *Why visual attention and awareness are different*, in «Trends in Cognitive Sciences», 7, 2003, pp. 12-18.

Percorso di autovalutazione

1. Definire il concetto di attenzione.
2. Illustrare il processo di selezione dell'attenzione.
3. Illustrare il processo di spostamento dell'attenzione.
4. Precisare la distinzione tra attenzione selettiva e attenzione divisa.
5. Illustrare la distinzione tra attenzione volontaria e involontaria.
6. Illustrare la teoria del filtro.
7. Descrivere il fenomeno della *change blindness*.
8. Descrivere il fenomeno della *change blindness* e la sua relazione con l'attenzione.
9. Illustrare la relazione tra attenzione e coscienza.
10. Descrivere le funzioni della coscienza.
11. Illustrare il ruolo della coscienza nell'attenzione.