

L'attenzione



L'attenzione è una funzione mentale posta a livello conscio.

L'attenzione è il controllo, l'orientamento e la selezione da parte dell'individuo di una o più forme di attività.

Può essere diretta volontariamente o essere richiamata in modo automatico dalle caratteristiche dello stimolo, ma in entrambi i casi è un fenomeno di cui siamo consapevoli.

Essa svolge due importanti funzioni:

- quella di mettere in evidenza alcune informazioni
- quella di escluderne altre.

Se non esistesse questa duplice salvaguardia dell'attenzione, cioè di scegliere ed escludere, saremmo sommersi dalla marea di stimoli che arrivano al cervello, dato anche che la nostra capacità di acquisire e memorizzare gli stimoli è limitata.

L'attenzione

È difficile definirla perché riguarda una varietà di fenomeni diversi tra loro.

Esempio: passeggiando con un amico notiamo un'amica comune e chiediamo a chi è con noi di prestare attenzione alla parte sinistra della strada vicino a un negozio di abbigliamento. Improvvisamente si sente il rumore di una frenata.

Per individuare una persona tra la folla è necessario selezionare le informazioni rilevanti per questa ricerca (**attenzione selettiva**), quindi ignorare alcuni stimoli a favore di altri (es. pubblicità nelle vetrine). Le aspettative riguardo a quello che stiamo cercando possono aumentare l'efficienza della selezione (cercare una persona con una certa altezza, corporatura, etc.). Il fatto che il rumore della frenata causi distrazione, indica che l'attenzione può essere attratta in modo automatico.

Per trovare quello che stiamo cercando dobbiamo riuscire a mantenere per un tempo sufficiente la nostra attenzione sulla ricerca, ma dopo qualche minuto diventerà più difficile non distrarsi: mantenersi concentrati su quello che stiamo facendo non è facile e richiede uno sforzo di volontà per farlo (**attenzione sostenuta**).

Siamo spesso in grado di svolgere più compiti contemporaneamente, ad es. il nostro amico mentre compiva la sua ricerca continuava a camminare e chiacchierare con noi (**attenzione divisa**).

Talvolta ciò non è possibile, in quanto certi compiti interferiscono tra loro.

L'attenzione



Un meccanismo semplice per indirizzare l'attenzione consiste nell'orientare i recettori sensoriali verso lo stimolo che ci interessa; ad esempio, rivolgiamo gli occhi o le orecchie agli stimoli che ci interessa.

Vedere non significa però prestare attenzione: si può fissare qualcosa pensando ad altro, senza quindi percepirla.

Pertanto, più importante dell'orientamento dei recettori è l'attenzione psicologica.

*La maggior parte della ricerca sull'attenzione utilizza la metodologia dei **tempi di reazione** (:intervallo intercorrente tra la presentazione dello stimolo e l'esecuzione della risposta).*

L'attenzione selettiva



L'attenzione selettiva è la capacità di selezionare una o più fonti della stimolazione, esterna o interna, alla presenza di informazioni in competizione tra loro.

L'attenzione selettiva è quindi la capacità di concentrarsi sull'oggetto che ci interessa e di elaborare in modo privilegiato le informazioni rilevanti per gli scopi che perseguiamo.

L'informazione cui si presta attenzione è selezionata ed elaborata in modo più efficiente, ha accesso alla coscienza e guida la scelta delle risposte.

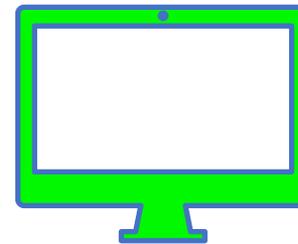
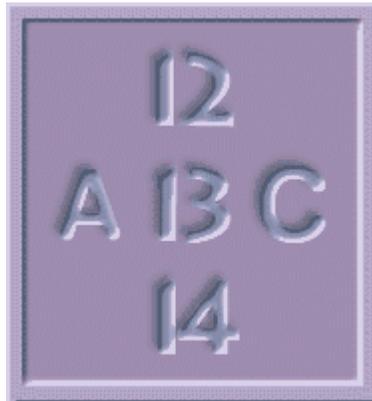
Questa maggiore efficienza è stata misurata in termini di capacità di identificare lo stimolo, di quantità di materiale memorizzato, di tempi di reazione.

L'attenzione selettiva



Gli stimoli che hanno un buon rilievo percettivo destano maggior attenzione e vengono registrati più facilmente.

Ad esempio, questo è alla base del perché le pubblicità vengono rese meno monotone possibile nel messaggio, quando partono vi è una pausa seguita da un aumento di volume, associano un messaggio con un suono (jingle), ...



L'attenzione selettiva



Con la tecnica dell'ascolto dicotico si è osservato che la difficoltà a prestare attenzione selettiva a uno di due segnali costituiti da due messaggi letti dalla stessa voce è molto elevata, mentre risulta facile escluderne uno se a un orecchio viene presentato un messaggio vocale e all'altro una melodia.

L'attenzione selettiva studiata con la visione dicotica ha portato a risultati simili: vi è una facilitazione per stimoli molto diversi strutturalmente, come immagini differenti per colore, contrasto, tessitura, etc., mentre il compito è arduo se gli stimoli sono percettivamente simili.

Saremmo quindi in grado di selezionare l'informazione sulla base di determinate caratteristiche fisiche.

La prestazione è migliore se sappiamo a quale orecchio/occhio prestare attenzione.

L'informazione cui non si è prestata attenzione (lo stimolo disatteso), nella maggior parte degli esperimenti, viene grossolanamente riconosciuta dai soggetti, che sanno dire se si trattava di parole o musica, di figura umana o paesaggio, etc., ma non viene ricordato niente di preciso.

È un ricordo labile e svanisce nello spazio di una decina di secondi.

L'attenzione selettiva



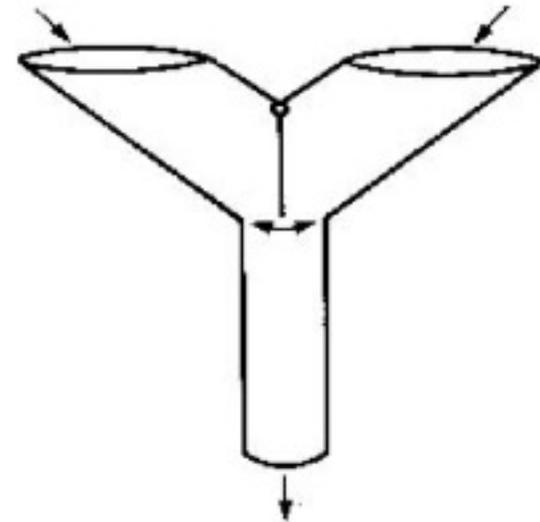
Una spiegazione di questo fenomeno è che il messaggio non seguito non viene elaborato, per cui non passa dalla MBT alla MLT.

Questa teoria (Broadbent, 1958) è detta del **filtro primario**, secondo cui l'attenzione bloccherebbe i segnali dai recettori sensoriali verso il cervello prima della codifica semantica, rendendone impossibile l'elaborazione, e quindi, la memorizzazione (**selezione precoce**).

Nel canale "limitato" verticale può passare soltanto un'informazione per volta: quella che arriva o dal braccio destro o dal braccio sinistro.

Lo spostamento dell'attenzione da un orecchio all'altro, costa tempo.

Se vengono presentati a ciascun orecchio due messaggi continui, diversi tra loro, e il soggetto deve ripeterne uno ad alta voce (in modo che il soggetto presti attenzione a un solo orecchio), coerentemente con la teoria del filtro, Broadbent osservò che il soggetto è del tutto inconsapevole del messaggio che viene presentato all'orecchio cui non deve prestare attenzione.



L'attenzione selettiva



A sfavore di questa teoria vi è la constatazione che alcuni segnali particolari vengono raccolti anche senza che vi si presti attenzione, come nell'effetto **cocktail party**, in cui si coglie il proprio nome pronunciato in una folla.

Una teoria alternativa (Treisman, 1960) prevede quindi che il filtro non sarebbe assoluto, ma ridurrebbe l'accessibilità delle informazioni cui non si presta attenzione (**filtro attenuato**).

Il modello dell'attenuazione è costituito da due componenti:

- a) Un filtro propriamente detto che distingue i messaggi in base alle caratteristiche fisiche: tono, intensità, direzione, etc.
- b) Un dizionario che consente il riconoscimento delle parole se la corrispondente intensità soggettiva supera il livello di soglia minimo per il riconoscimento.

Alcune soglie possono essere molto basse (il proprio nome) e altre molto alte.

L'attenzione selettiva



La teoria (Deutsch & Deutsch, 1963) del **filtro tardivo o terminale**, sostiene che i segnali cui non si presta attenzione arrivano al cervello e vengono parzialmente elaborati, cioè tutti arrivano fino alla codifica semantica, e il filtro agirebbe solo nel momento in cui bisogna operare la **selezione della risposta** (*selezione tardiva*).

Il riconoscimento di oggetti familiari procederebbe senza selezione e senza limiti di capacità.

Un approccio diverso prevede che l'attenzione selettiva sia **selezione per l'azione**: per il controllo dell'azione, sulla base dei nostri scopi, selezioniamo la parte dell'informazione che ci serve.

Ad esempio, la nostra rappresentazione di un'aula cambia a seconda dei nostri fini. Se vogliamo modificarne l'arredamento, ci interessano le sue dimensioni e quelle dei mobili e non le persone che ci sono dentro, mentre se dobbiamo tenerci una lezione, è importante valutare la capienza dei posti a sedere in funzione delle persone e la luce ambientale ma non il colore del pavimento.

Prove a favore della ipotesi della selezione tardiva

Effetti dell'interferenza prodotta da stimoli non rilevanti:

- *effetto Stroop*

Effetti di interferenza: l'effetto Stroop

Effetto STROOP (1935).

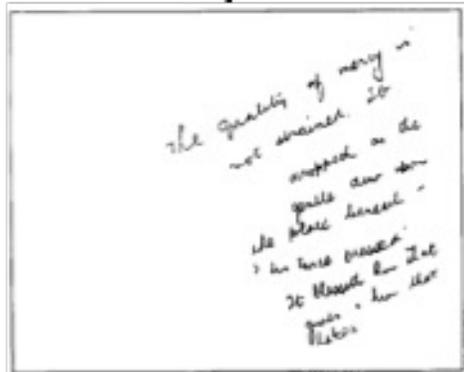
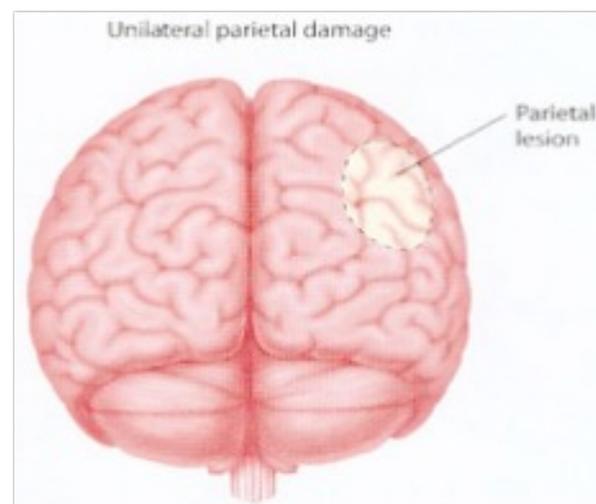
Soggetti che devono denominare il colore con cui è scritta una parola che indica un colore differente hanno tempi di reazione più lenti (e viceversa).

Vi è quindi interferenza del significato della parola (caratteristica non rilevante dello stimolo) sulla denominazione del colore (caratteristica rilevante).

blu verde giallo rosso
verde giallo rosso blu
rosso blu verde giallo
giallo blu verde rosso
blu verde giallo rosso
verde giallo rosso blu

Altre prove a favore della selezione tardiva: il neglect

Prove neuropsicologiche: *neglect* o *emineggenza spaziale* (lesioni al lobo parietale destro): incapacità di orientare l'attenzione alla parte sinistra dello spazio.



On his way out of the town he had to pass the prison, and as he looked in at the windows, whom should he see but William himself peeping out of the bars, and looking very sad indeed. "Good morning, brother," said Tom, "have you any message for the King of the Golden River?" William ground his teeth with rage, and shook the bars with all his strength; but Tom only laughed at him, and advising him to make himself comfortable till he came back again, shouldered his basket, shook the bottle of holy

Figure 4.3 Failure to read words on the left of the page: the patient (V.S.N.) read only those words to the right of the parallel bars (Karrasouris & Warrington, 1989).

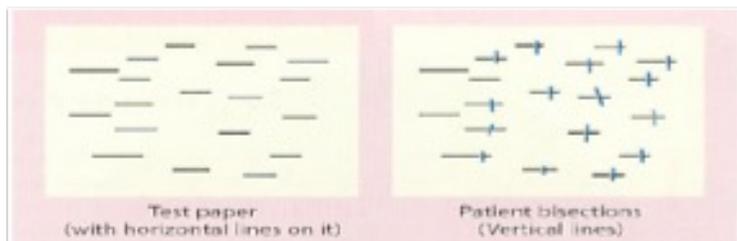
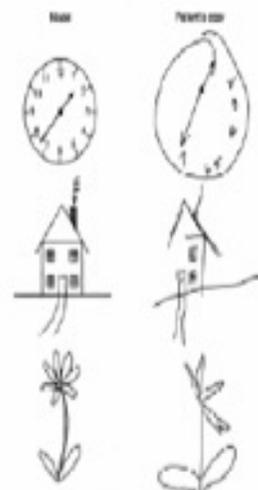


Figure 6.30 Patients suffering from neglect are given a sheet of paper containing many horizontal lines and asked under free-viewing conditions to bisect the lines precisely in the middle with a vertical line. They tend to bisect the lines to the right (for a right-hemisphere lesion) of midline due to neglect for contralateral space.



Copying:



Spontaneous drawing:



Altre prove a favore della selezione tardiva: il neglect

In quale casa preferiresti vivere?
(Halligan e Marschall, 1988)

Disegni di 2 case identiche, in una fiamme provenienti da sinistra: la paziente non vede la differenza tra le 2 case ma dice che preferirebbe vivere in quella senza fiamme.

Quindi l'informazione è elaborata anche quando la mediazione dell'attenzione può essere esclusa a causa di una lesione cerebrale.

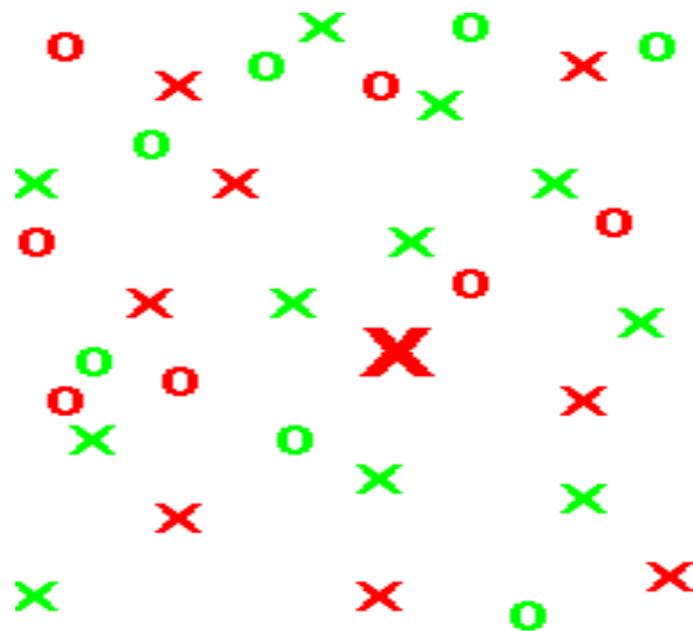
Ma l'informazione non è consapevole.



L'attenzione selettiva: la ricerca visiva



La percezione degli oggetti è stata studiata da Anne Treisman (1998 – **teoria dell'integrazione delle caratteristiche**) in esperimenti di ricerca visiva in cui si deve identificare la presenza di uno stimolo bersaglio in mezzo a dei distrattori.

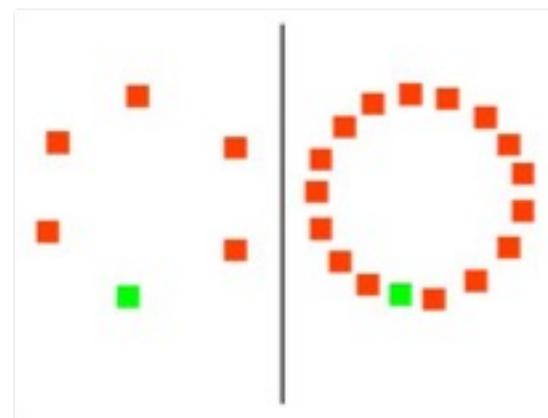
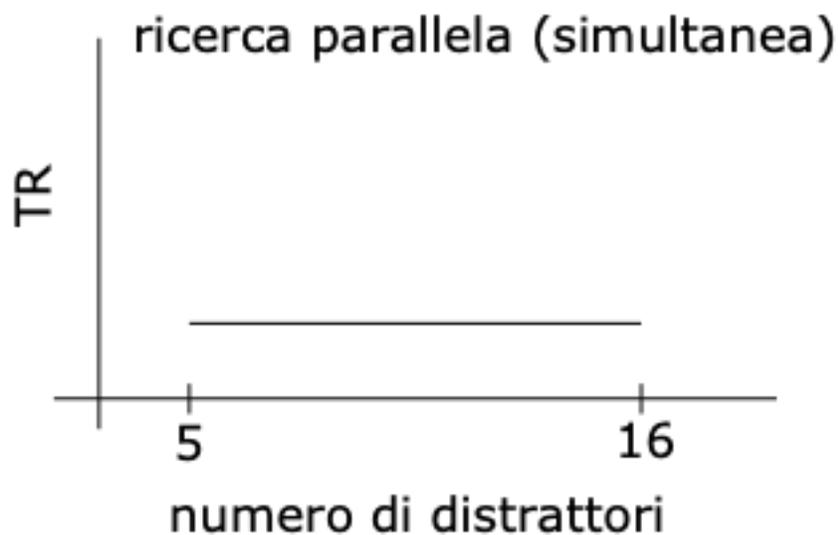


L'attenzione selettiva: la ricerca visiva



Nella prima fase, le caratteristiche visive elementari (colore, orientamento, dimensione, posizione, 3D, movimento) verrebbero rilevate e rappresentate in diverse mappe in **parallelo** e **pre-attentivamente**.

- **effetto pop out**: quando lo stimolo è diverso per una sola caratteristica dai distrattori il TR non varia all'aumentare del numero di distrattori (prima fase).

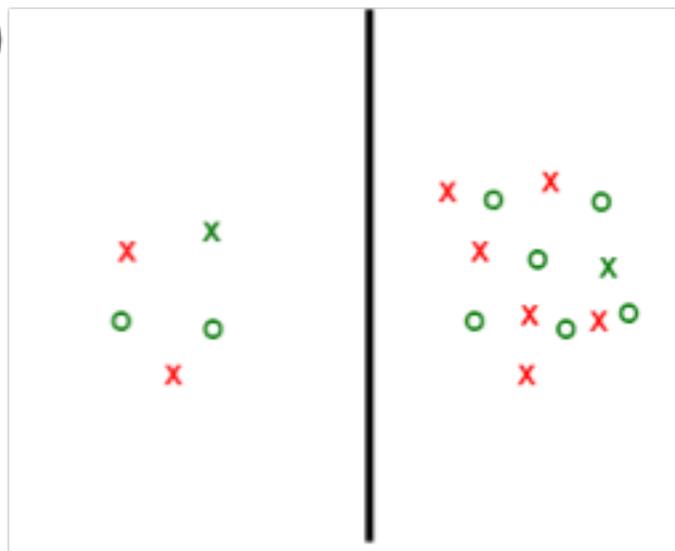
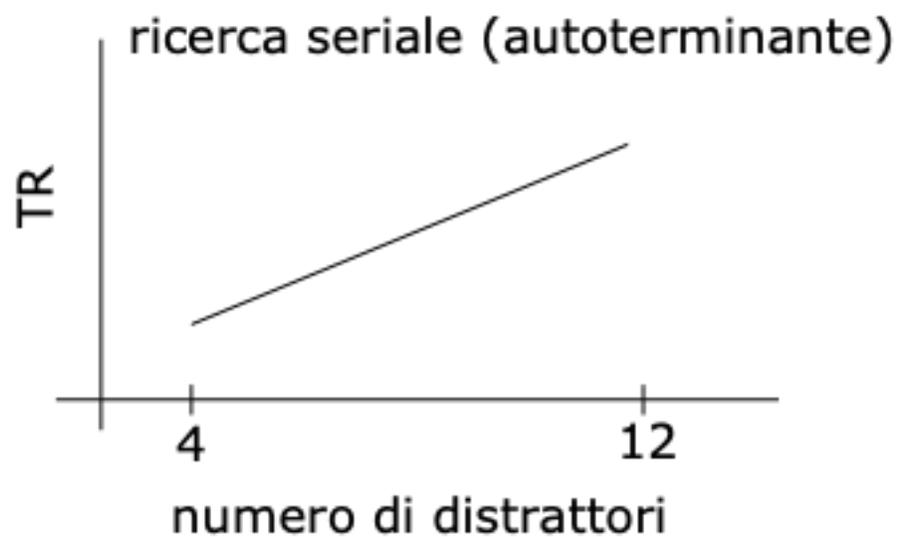


L'attenzione selettiva: la ricerca visiva

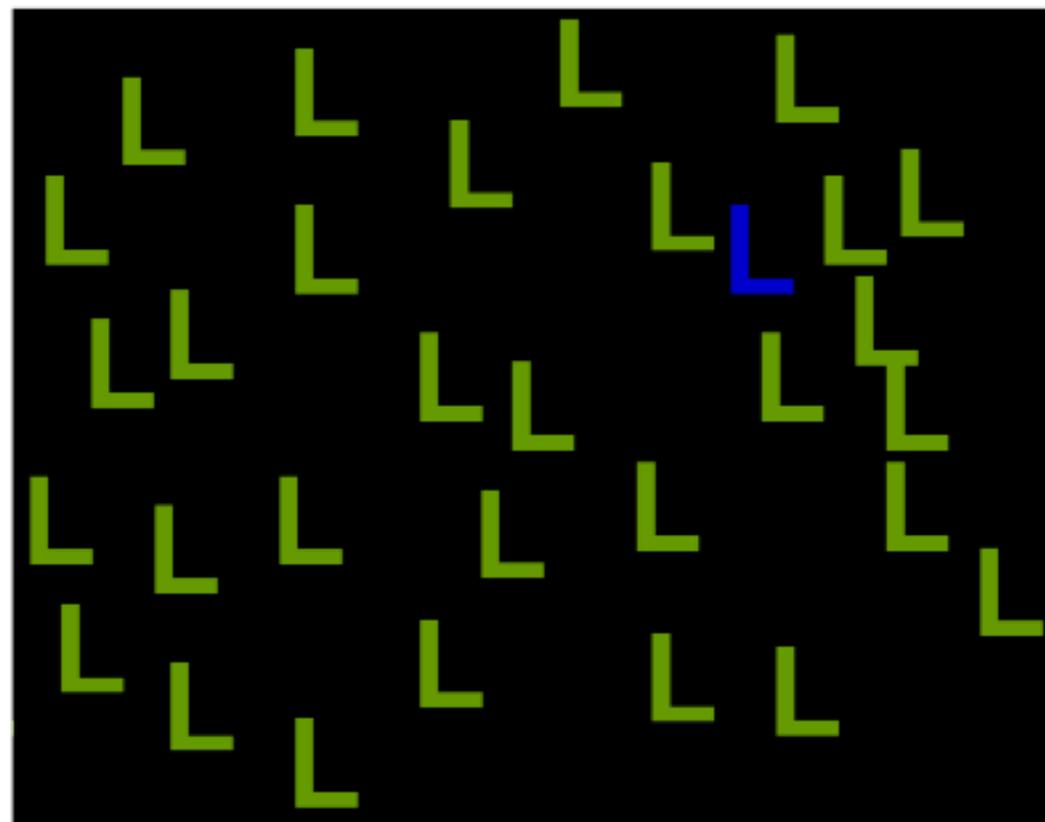


Viceversa quando varia per 2 o più caratteristiche: combinarle in un oggetto richiede che l'attenzione si *focalizzi* sulla posizione occupata dall'oggetto.

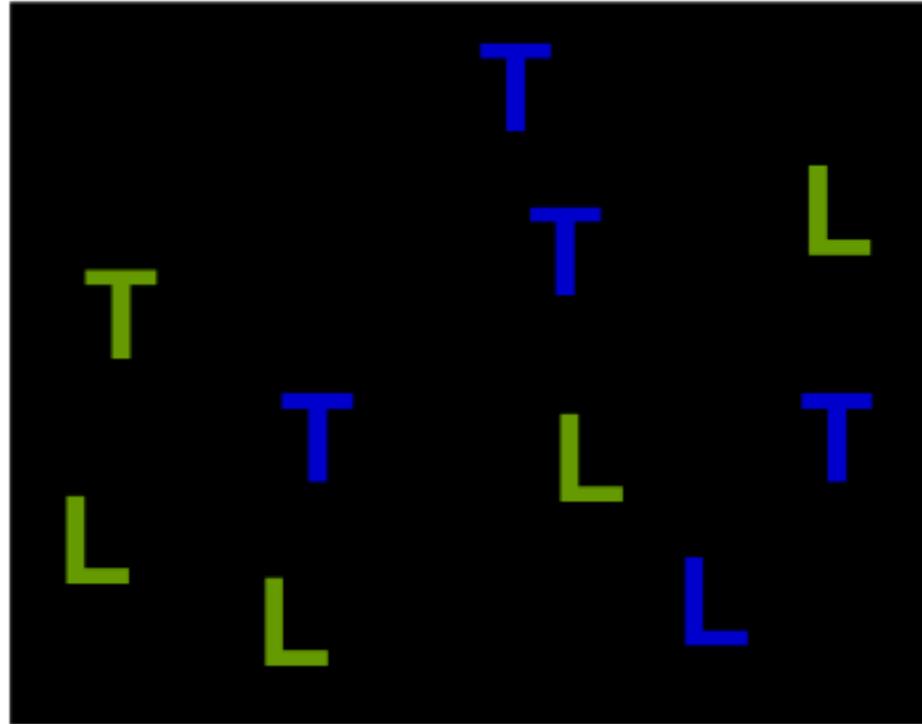
L'attenzione può essere focalizzata solo su una posizione alla volta, *serialmente* (**seconda** fase).



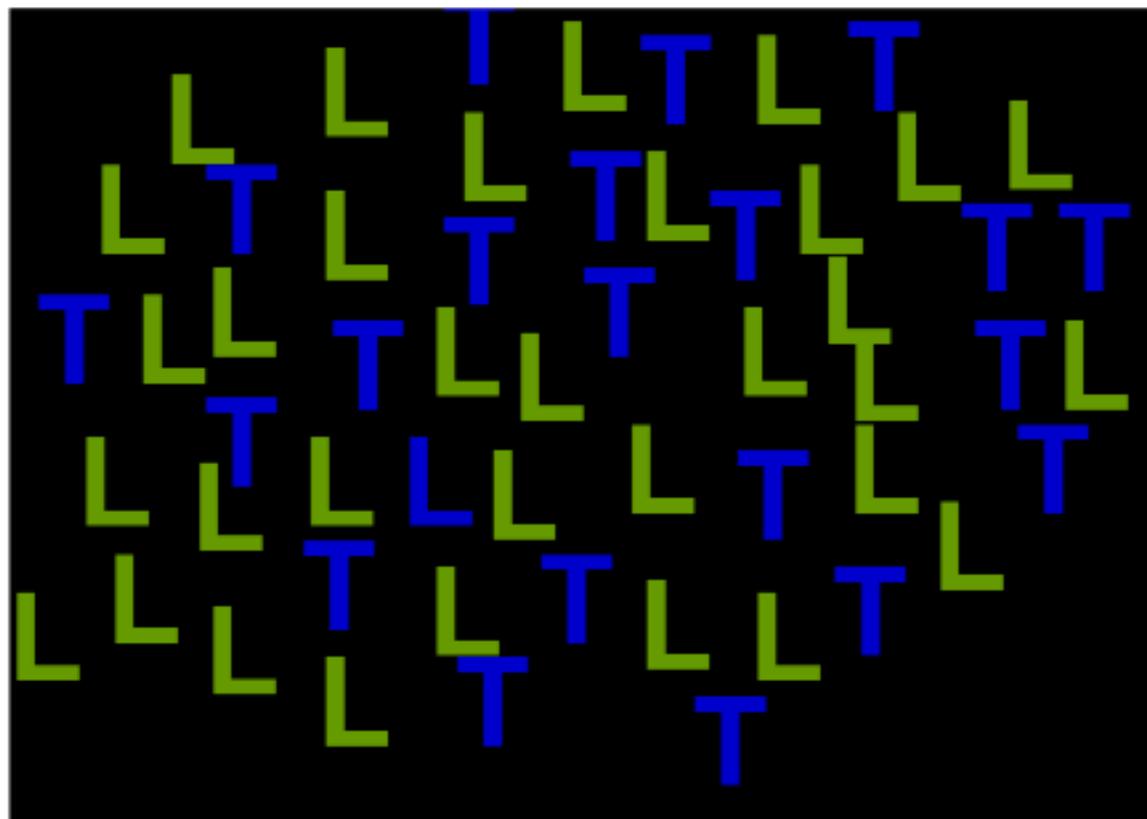
Esempio: trova la lettera L blu



Esempio: trova la lettera L blu

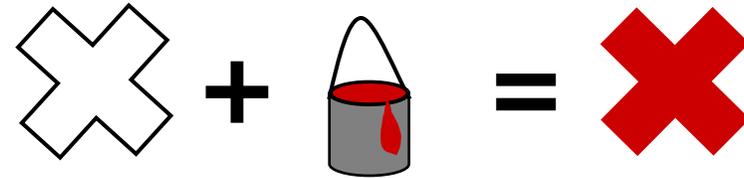


Esempio: trova la lettera L blu

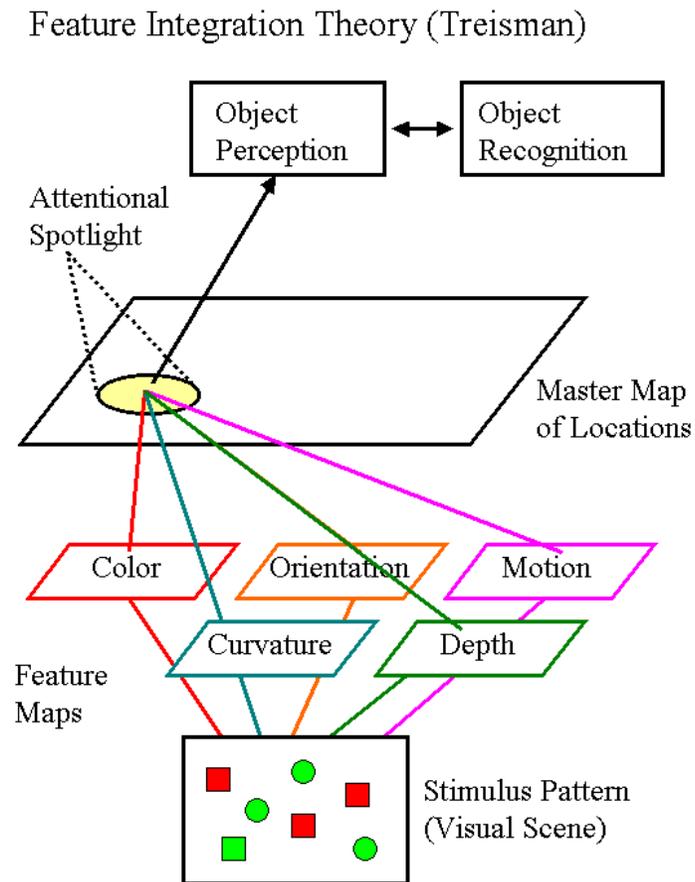


L'attenzione selettiva: la ricerca visiva

Nella **seconda** fase, dunque, l'**attenzione** viene impiegata per congiungere queste caratteristiche (focalizzandosi in modo seriale su una per volta) e per la creazione dell'oggetto completo.



Solo con l'intervento dell'attenzione percepiamo un oggetto; prima dell'attenzione l'oggetto è un insieme di caratteristiche elementari elaborate in aree separate del cervello.



L'attenzione selettiva: le congiunzioni illusorie



Il fenomeno delle congiunzioni illusorie si ha per stimoli presentati per tempi molto ridotti (200 msec), seguiti da una maschera per evitare la formazione di immagini consecutive.



Molti soggetti accoppieranno colori e lettere sbagliati, per es. riporteranno di aver visto una S rossa, una T verde e una X blu, mentre la X è rossa, la S è blu e la T è verde.

Questo avviene perché il tempo non è sufficiente per effettuare la combinazione delle caratteristiche tramite l'attenzione focalizzata.

L'attenzione divisa



Le **teorie delle risorse** sostengono che il processo di focalizzazione dell'attenzione sia conseguenza della limitata capacità di elaborazione del sistema.

Nel seguente filmato vedrete 6 persone e 2 palloni da basket: 3 persone si passeranno un pallone e le altre 3 l'altro.

Una squadra indossa una maglietta bianca, l'altra una nera. Si muovono in uno spazio piccolo, per cui non è facile seguire i passaggi dei due palloni, che spesso si incrociano.

Il vostro compito è di concentrarvi sulla squadra con la maglietta bianca e contare solo i passaggi che si fanno tra loro.



Change blindness



Il termine «cecità al cambiamento» si riferisce alla sorprendente difficoltà che gli osservatori hanno nel notare grandi cambiamenti nelle scene visive (Simons & Rensink, 2005).

«La cecità al cambiamento è l'incapacità di rilevare che un oggetto si è spostato o è scomparso ed è l'opposto di rilevamento del cambiamento».

Il fenomeno della cecità al cambiamento può essere dimostrato anche quando il cambiamento in questione è ampio. Ad es., Simons e Levin (1998) hanno condotto studi in cui i partecipanti hanno iniziato a conversare con uno sconosciuto. Questo estraneo è stato quindi sostituito da un altro estraneo durante una breve interruzione (es., un grosso oggetto che si frapponeva tra di loro): molti partecipanti semplicemente non si rendevano conto che il loro interlocutore era cambiato (Eysenck & Keane, 2005).

La capacità di rilevare il cambiamento gioca un ruolo importante nella nostra vita quotidiana, es., notare quando un'auto entra nella nostra corsia o osservare una persona che entra in una stanza. Se percepire il cambiamento è così importante, perché spesso non ci accorgiamo dei grandi cambiamenti?

Attenzione focalizzata e risorse limitate: in questo momento, la vostra attenzione è focalizzata sulle parole che state leggendo. Mentre leggete questa frase, state prestando attenzione al colore delle pareti della stanza o a dove sono posizionati i vostri piedi? L'attenzione è limitata, quindi dobbiamo scegliere su cosa concentrarci, di conseguenza, grandi volumi di informazioni nel mondo che ci circonda passano semplicemente oltre la nostra consapevolezza perché ci mancano le risorse per occuparcene.

Change blindness



Aspettative ed esperienze passate: i cambiamenti che si verificano nella vita reale sono spesso accompagnati da movimento, che fornisce un segnale che indica che si sta verificando un cambiamento (Goldstein, *Sensation and Perception*, 2010), non notiamo alcuni cambiamenti, in particolare quelli indotti in laboratorio, perché semplicemente non ci aspettiamo che tali cambiamenti avvengano. Quante volte nella vita reale una persona si trasforma improvvisamente in qualcun altro? La maglietta di una persona può cambiare colore davanti ai nostri occhi?

Rilevare il cambiamento gioca comunque un ruolo importante nella nostra vita quotidiana.

Interazioni sociali: la cecità al cambiamento può influire sulle nostre interazioni sociali quotidiane, es., chiedere il resto al cameriere sbagliato

Guida: il mancato rilevamento dei cambiamenti nell'ambiente durante la guida può portare a conseguenze terribili, a volte fatali: distrazioni come parlare al telefono o inviare messaggi di testo possono influire sull'attenzione e portare a una maggiore cecità al cambiamento.

Testimonianza oculare: la cecità al cambiamento può anche svolgere un ruolo nella capacità di un testimone di raccontare i dettagli di un crimine o di identificare l'autore di un crimine.

Controllo del traffico aereo/in sala operatoria: se un controllore del traffico aereo/ chirurgo/anestesista non rileva cambiamenti importanti, potrebbero verificarsi conseguenze mortali.

L'attenzione divisa



Le risorse di elaborazione verrebbero quindi distribuite in modo flessibile in funzione degli scopi e della motivazione del momento.

La capacità di prestare attenzione a più stimoli sarebbe quindi legata alla **difficoltà cognitiva del compito** e alla **distribuzione delle risorse**; ad esempio, un giocatore esperto di scacchi potrà giocare con un inesperto e contemporaneamente ascoltare della musica, mentre l'inesperto dovrà concentrarsi esclusivamente sulla partita e qualunque distrazione gli sarà particolarmente gravosa.

La possibilità di prestare attenzione contemporaneamente a due o più stimoli viene definita **attenzione divisa**.

Essa viene favorita dall'automatizzazione di un compito, conseguentemente alla sua pratica. Ad esempio, nelle fasi iniziali di apprendimento della guida, si è estremamente concentrati, mentre quando l'attività si automatizza, non ci distrae più l'ascoltare la radio o il conversare con i passeggeri.

Altro fattore facilitante è la diversità dei segnali; ad esempio, si può parlare al telefono e guardare la tv senza volume, ma è alquanto complesso parlare al telefono e seguire quanto detto alla tv ad audio acceso.

Inattention blindness

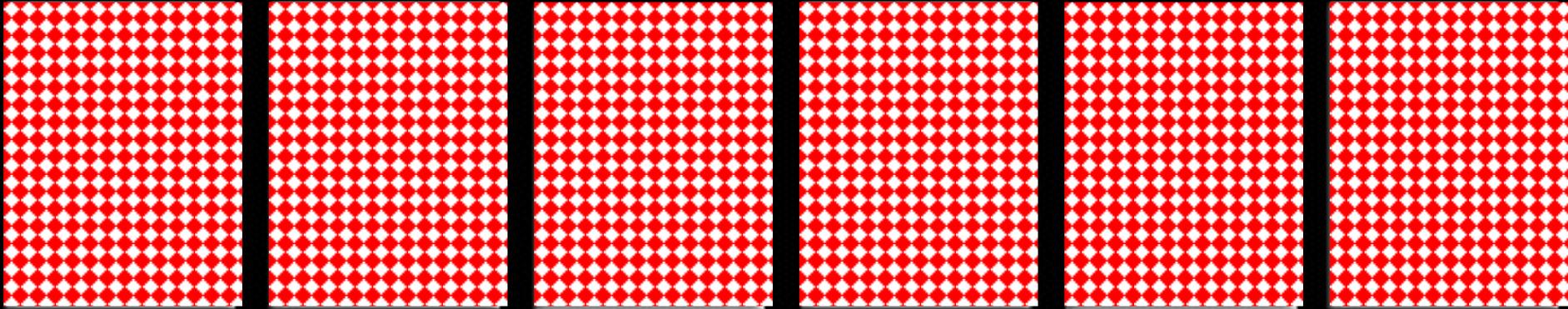
(Levin e Simons, 1998)

Scegli una carta e pensala intensamente



Inattention blindness

... pensala intensamente...



Ho tolto la carta a cui hai pensato!



L'attenzione sostenuta



Altra questione rilevante è quella dell'**attenzione sostenuta**: capacità di mantenere l'attenzione su eventi critici per periodi temporali considerevoli.

L'attenzione sostenuta concerne dunque il come si riesca a mantenere nel tempo uno stato attento, in compiti come la guida prolungata, l'esecuzione di un intervento chirurgico, il controllo alla catena di montaggio, etc.

Il mantenimento dell'attenzione sostenuta senza commettere errori è facilitato dalle caratteristiche dello stimolo.

L'attenzione sostenuta



Il grado di allerta (o livello di arousal) di un individuo corrisponde al livello di attivazione fisiologica. Equivale al livello di attività cerebrale della corteccia, delle strutture sottocorticali e del sistema nervoso autonomo e può essere misurato con diversi strumenti, fra cui l'ECG.

Per **vigilanza** si intende il grado psicofisiologico di allerta che ciascun soggetto presenta in una situazione di veglia inattiva con gli occhi aperti; si parla di vigilanza in quanto il soggetto, pur essendo in uno stato di quiete, è in grado di reagire a stimoli improvvisi che si manifestano nell'ambiente.

Vigilanza: capacità di monitorare nel tempo eventi con bassa frequenza di accadimento.

Se, ad esempio, lo stimolo è intenso e di ritmo veloce, la vigilanza è maggiore, mentre cala per ritmi di variazione lenti e stimoli di bassa intensità, e per compiti troppo semplici e monotoni.

Se poi lo stimolo è statico e lo fissiamo a lungo, la vigilanza può cedere improvvisamente e rapidamente, come nel caso di alcune tecniche di induzione ipnotica.

L'attenzione sostenuta



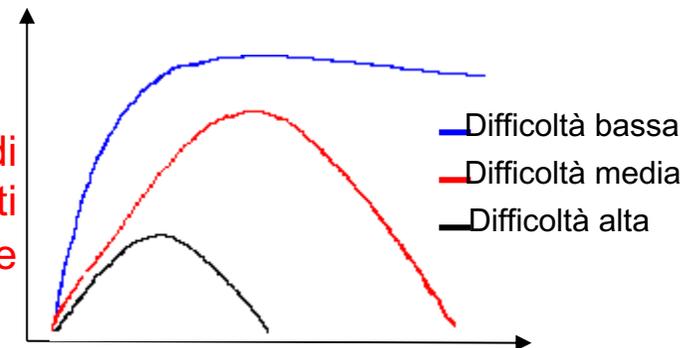
La vigilanza e la qualità della prestazione sono collegate anche allo stato neuro-funzionale del soggetto, in particolare per quanto riguarda il suo **livello di attivazione**. Se il livello di attivazione è basso, come, ad esempio, sotto tranquillanti, alcoolici o in stato di assopimento, anche la prestazione sarà bassa; se il livello di attivazione è alto, come, ad esempio, con dosi elevate di caffeina o in condizioni di ansia precedentemente a un esame, la prestazione sarà comunque scadente, specie per compiti impegnativi.

Il livello di prestazione ottimale, quindi, **si raggiunge per livelli di attivazione intermedi** (funzione con curva a U rovesciata -Yerkes & Dodson, 1908-).



Regola di Yerkes:

Il livello ottimale di attivazione per compiti difficili è basso, mentre per compiti facili è alto.



L'attenzione



L'attenzione non è però un semplice correlato funzionale dello stato di vigilanza o della capienza del canale sensoriale, ma è un processo selettivo presente fin dalla nascita, che si perfeziona assieme al progredire delle abilità percettive e cognitive, che consentono di selezionare gli aspetti rilevanti degli eventi e quindi di astrarre le regole per organizzare cognitivamente una sequenza probabile.

La comprensione e l'elaborazione cognitiva fa sì che gli eventi non siano più inaspettati e quindi diviene possibile una regolazione dell'attenzione.

I ritmi circadiani

Un importante fattore che influenza la vigilanza è l'esistenza di ritmi di funzionamento dell'organismo a cadenza quotidiana.

Questi ritmi sono governati da cambiamenti ciclici nell'attività del sistema nervoso, che avvengono indipendentemente da qualsiasi stimolo esterno.

Sono i **ritmi circadiani**, che interessano molti parametri di funzionamento del corpo, come la pressione, la temperatura, il metabolismo, il tono muscolare, i livelli ormonali, la resistenza alla fatica, etc.

Lo stimolo ambientale da cui dipende, giorno per giorno, il normale regolamento dell'orologio biologico, è la luce diurna.

Il più noto è il ciclo veglia-sonno.

Essi influenzano anche le **prestazioni cognitive**. Di solito il massimo prestazionale si ha nelle prime 3-4 ore dopo il risveglio del mattino e il minimo nel tardo pomeriggio e dopo cena (tipologia **morning**).

Esiste tuttavia una considerevole parte della popolazione (più del 30%) che ha un picco di efficienza ritardato di circa 5 ore, quindi funziona meglio nel pomeriggio e non cala in maniera sensibile nelle ore serali (tipologia **evening**).

I ritmi circadiani

Un importante fattore che influenza la vigilanza è l'esistenza di ritmi di funzionamento dell'organismo a cadenza quotidiana.

Questi ritmi sono governati da cambiamenti ciclici nell'attività del sistema nervoso, che avvengono indipendentemente da qualsiasi stimolo esterno.

Sono i **ritmi circadiani**, che interessano molti parametri di funzionamento del corpo, come la pressione, la temperatura, il metabolismo, il tono muscolare, i livelli ormonali, la resistenza alla fatica, etc.

Lo stimolo ambientale da cui dipende, giorno per giorno, il normale regolamento dell'orologio biologico, è la luce diurna.

Il più noto è il ciclo veglia-sonno.

Essi influenzano anche le **prestazioni cognitive**. Di solito il massimo prestazionale si ha nelle prime 3-4 ore dopo il risveglio del mattino e il minimo nel tardo pomeriggio e dopo cena (tipologia **morning**).

Esiste tuttavia una considerevole parte della popolazione (più del 30%) che ha un picco di efficienza ritardato di circa 5 ore, quindi funziona meglio nel pomeriggio e non cala in maniera sensibile nelle ore serali (tipologia **evening**).

I ritmi circadiani



Entrambe le tipologie, però, presentano un'oscillazione nel livello prestazionale più fine con cadenza di circa 60-90 minuti.

È ovvio quindi che per massimizzare la prestazione bisogna prevedere regolarità nei turni di lavoro (possibilmente da svolgersi nelle ore preferenziali) e delle pause (riposo o cambiamento di attività) corrispondenti ai cali fisiologici.

Il rispetto dei ritmi biologici garantisce un aumento sensibile del rendimento.