

LA MEMORIA

Che cos'è la memoria?

- La **memoria** è un *insieme di sistemi* responsabili dell'elaborazione, dell'immagazzinamento, e del recupero di informazioni.
- Questi diversi sistemi differiscono per il **tempo di permanenza** di un'informazione in memoria (che può variare da pochi secondi a tutta la vita) e per **capienza** (che va da poche unità alla conoscenza generale sul mondo).

Meccanismi di elaborazione e codifica

Il processo di memoria si articola in **tre fasi**:

- **Codifica** (l'informazione viene registrata in una forma che ne facilita l'immagazzinamento)
- **Ritenzione** (l'informazione viene immagazzinata e mantenuta)
- **Recupero** (l'informazione immagazzinata viene recuperata)

La codifica

- Codificare vuol dire convertire un evento o uno stimolo in una **traccia di memoria** (detta anche *traccia mnestica* o *engramma*). Esistono diversi tipi di codifica.
- I meccanismi di codifica possono essere attivati **intenzionalmente** o in modo **automatico**.
- Tuttavia, anche le informazioni codificate in maniera non intenzionale possono essere recuperate **volontariamente**. È proprio questo recupero di informazioni a renderci consapevoli di aver appreso.

- I **codici** sono i formati in cui la mente immagazzina le informazioni, e possono essere di tipo visivo, acustico, verbale, tattile, semantico, etc.
- Uno stimolo può essere codificato attraverso l'impiego di un solo codice o di più codici (**codifica multidimensionale**).
- **L'ipotesi del doppio codice**: per Paivio, i codici verbale e immaginativo sarebbero meccanismi di codifica indipendenti ma interconnessi. Insieme faciliterebbero il ricordo. Esempio: leggo la parola “mucca” e mi rappresento mentalmente una mucca.



MUCCA

La profondità di elaborazione

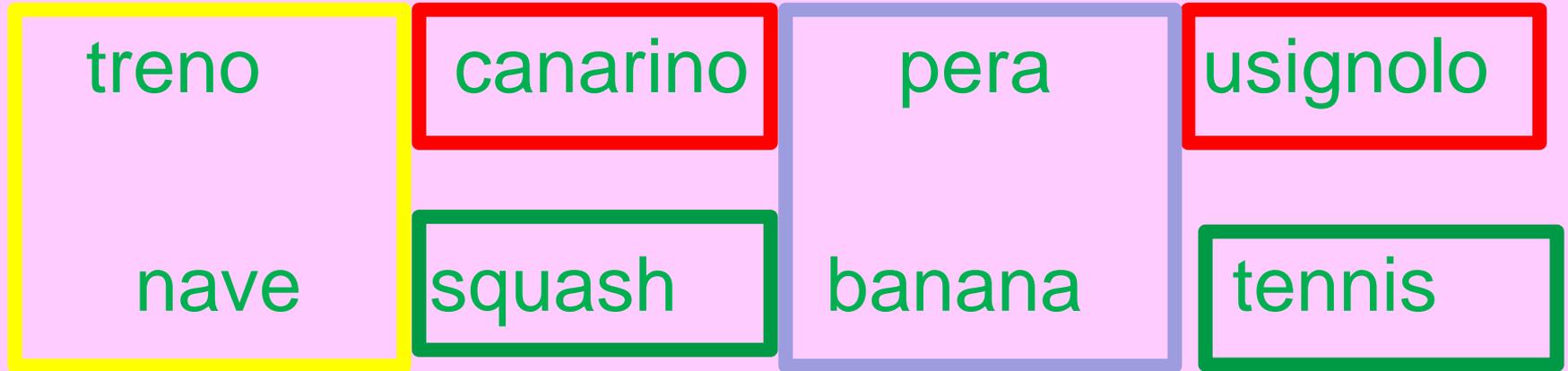
Diverse strategie di “conservazione” dell’informazione in memoria:

- 1. Ripasso di mantenimento** (detto anche *ripetizione* o *reiterazione*): ripetizione meccanica che ha lo scopo di mantenere l’informazione per breve tempo. MBT (ad esempio, ripeto mentalmente il numero di telefono fino a quando non lo compongo).
- 2. Ripasso elaborativo**: implica un processamento dell’informazione più in profondità. MLT (ad esempio, devo memorizzare il numero 17892: le prime quattro cifre corrispondono alla Rivoluzione francese (1789), l’ultima (2) al numero dei miei cani).

L'organizzazione delle tracce mnestiche

1. Il **materiale organizzato** è più facile da apprendere di quello disorganizzato.
2. Le persone tendono spontaneamente ad organizzare il materiale disorganizzato.
3. L'uso di strategie per organizzare il materiale aumenta l'apprendimento.

L'organizzazione delle informazioni (1)



- **Strategia della categorizzazione:** processo guidato da concetti presenti in memoria.

L'organizzazione delle informazioni (2)

infermiere treno Milano medico
Bahamas aereo Rimini

- **Strategia dell'organizzazione tematica:**
costruzione di una breve storia che crei un legame tra le informazioni (nel caso riportato, *per le vacanze il medico è partito con l'aereo da Milano per le Bahamas mentre l'infermiere che lavora per lui è partito in treno per Rimini*).

- .

L'organizzazione delle informazioni (3)

- **Mnemotecniche:** seguendo regole precise, si riduce il numero di informazioni da ricordare. Sono:
- **Costruzione di rime** (es. «*Trenta giorni ha novembre, con april, giugno e settembre, di ventotto ce n'è uno, tutti gli altri ne han trentuno*»).
- **Acronimi:** le iniziali delle parole da ricordare vengono raggruppati in un'unità (es. Fabbrica Italiana Automobili Torino viene ricordata facilmente come FIAT).
- **Acrostici:** ricordare un nome, associando a ciascuna lettera una parola che sia legata alle altre da un senso (es. Ricordare Freud come **F**are **R**umore **E** **U**n **D**isturbo).
- **Immagini interattive**
- **Il metodo dei loci**

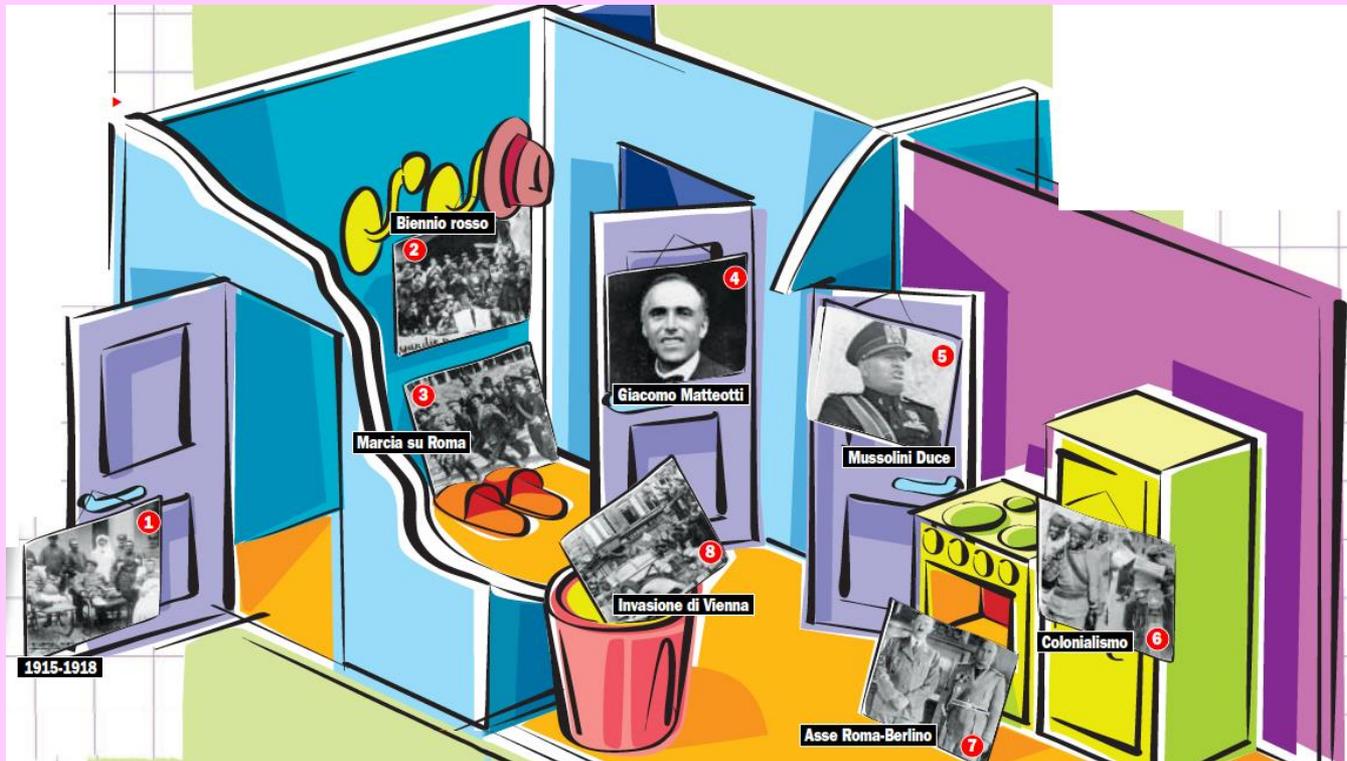
L'organizzazione delle informazioni (3)

- **Immagini interattive:** combinare in un'unica immagine più elementi (ad esempio, devo andare in comune a imbucare una lettera e mi immagino la faccia del sindaco coperta dal francobollo).



L'organizzazione delle informazioni (3)

- **Il metodo dei loci:** consente di ricordare una serie di nomi o concetti, immaginando di collocarli in luoghi fisici conosciuti.



Il contesto di apprendimento

Per contesto si intende:

1. L'ambiente fisico;
2. Gli elementi associati allo stimolo;
3. Lo stato emotivo;
4. Il contesto cognitivo (le conoscenze attivate nel contesto di apprendimento).

(1) L'ambiente fisico

- **Esperimento di Godden e Baddeley (1975):**
- Campione: due gruppi di palombari.
- Compito: 40 parole da apprendere.
- Gruppo A: apprende le parole sulla spiaggia
- Gruppo B: apprende le parole a 3mt di profondità.
- Ciascun gruppo suddiviso in due sottogruppi: una metà ripeteva le parole nello stesso luogo in cui le avevano apprese, l'altra metà nell'altra condizione.
- Risultati: nessuna differenza legata al luogo di apprendimento delle parole.
- Differenza legata al luogo di rievocazione: se era diverso da quello di apprendimento, i soggetti ricordavano il **40% in meno**.

(2) Gli elementi associati allo stimolo

- Il ricordo di una persona implica il ricordo di molte sue caratteristiche, come la barba, i capelli, l'abbigliamento, il colore dei capelli, che vengono appresi insieme alla persona cui si riferiscono.



(3) Lo stato emotivo

- Questo effetto viene denominato «**effetto congruenza dell'umore**»: se sono felice tenderò a percepire, elaborare e ricordare soprattutto gli elementi piacevoli.



(4) Il contesto cognitivo

- Conoscenze, associazioni, idee, attivati al momento dell'apprendimento.
- **Esperimento di Tulving e Thomson (1973).**
- Compito: apprendere coppie di parole come automobile-luce, terra-freddo.
- Prova di riconoscimento: viene mostrata solo la **seconda parola** della coppia (“**luce**” o “**freddo**”) e i soggetti devono rievocare la prima (“automobile”, “terra”). Poi viene mostrata solo la **prima parola** (“**automobile**”, “**terra**”) e i soggetti devono ricordare la seconda (“luce” o “freddo”).
- Risultati: I soggetti non sempre riuscivano a riconoscere le singole parole quando presentate **isolatamente**.
- Interpretazione: probabilmente i soggetti avevano associato “luce” ad “automobile” (quindi faro). La parola “luce”, presentata da sola, veniva associata alla “luce solare” e quindi non veniva riconosciuta.

La specificità di codifica

- Tulving e Thomson, 1973.
- Se gli elementi appartenenti al **contesto della codifica** di certe informazioni vengono richiamati nella rievocazione, si osserva un effetto di **facilitazione** nel recupero di quelle informazioni.

Tipi di contesto

- Baddeley, 1990.

Il contesto può essere:

- **Indipendente:** le informazioni di contesto vengono immagazzinate insieme allo stimolo senza modificarlo.
- **Interattivo:** modifica il modo in cui lo stimolo viene percepito e codificato.

Elaborazione intensiva o distribuita nel tempo?

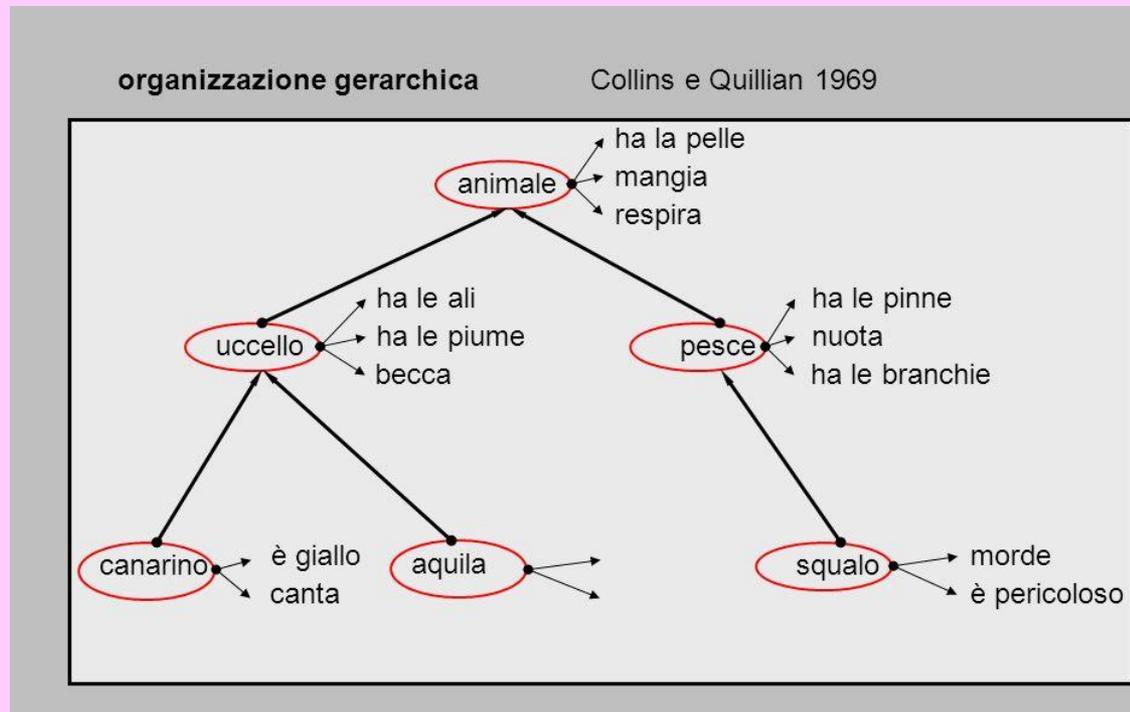
- I vantaggi della **distribuzione della pratica**: distribuire nel tempo le prove di apprendimento facilita l'apprendimento e migliora il ricordo nel lungo termine, rispetto ad un apprendimento intensivo. Due possibili spiegazioni:
 1. Le risorse attentive non sono sufficienti per affrontare compiti di apprendimento prolungati nel tempo;
 2. Ipotesi neurochimica di **Kopelman**: l'apprendimento richiede certi mediatori chimici che ad un certo punto si esauriscono e richiedono tempo per rigenerarsi.

L'immagazzinamento dell'informazione

- Una volta elaborata, l'informazione viene archiviata sotto forma di **traccia mnestica** nella Memoria a Lungo Termine (MLT) o nella Memoria a Breve Termine (MBT).
- Ma in quale forma viene conservata l'informazione?
- Diverse teorie e modelli.

Il modello di Collins e Quillian (1969)

- I concetti sono organizzati in una struttura **gerarchica a rete** secondo il principio **dell'inclusione in categorie**.
- Tutti gli esemplari delle categorie hanno la stessa distanza dalla categoria di appartenenza.
- Ogni **concetto** costituisce un **nodo** della rete.
- Le **connessioni tra i nodi** rappresentano i legami tra le varie informazioni.



Il modello di Rosch (1975,1978)

- Tre livelli di categorizzazione:

Sovraordinato (Animali)

Basic (Uccelli)

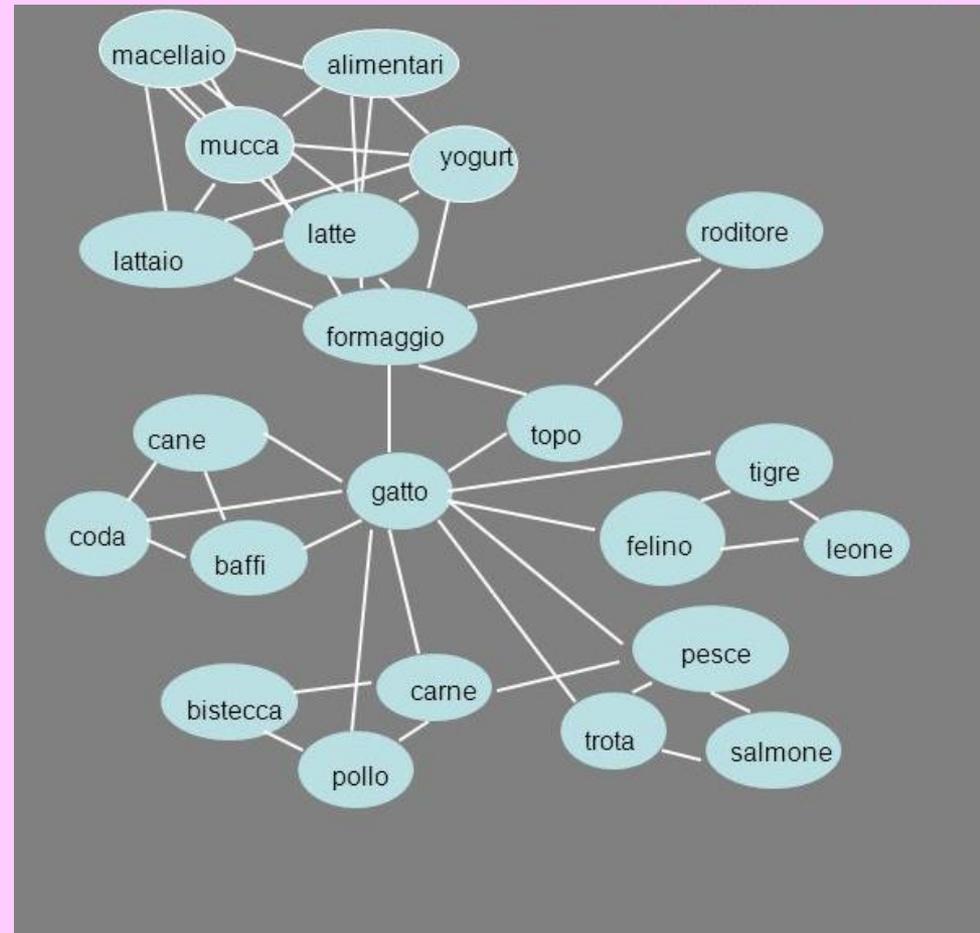
Subordinato (Aquila, Canarino, etc.).

In ogni classe esistono:

- **Elementi centrali o *prototipici*** (come il canarino, che condivide il maggior numero di caratteristiche con la categoria cui appartiene)
- **Elementi periferici** che condivide meno caratteristiche con la categoria di appartenenza (come il pinguino).

Il modello di Collins e Loftus (1976)

- I concetti non sono organizzati in una struttura gerarchica.
- La distanza tra i nodi associativi varia, in base alla facilità con cui l'attivazione di un nodo (concetto) ne attiva uno vicino.
- Concetto di **propagazione dell'attivazione**: una volta attivato un nodo (concetto), si attivano i nodi (e dunque i concetti) ad esso più vicini, attenuandosi man mano che ci si allontana dal nodo attivato.



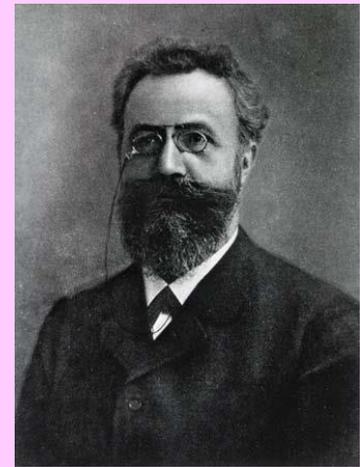
Il modello di Anderson (1976)

- **Modello di rappresentazione per proposizioni:** le conoscenze vengono rappresentate come **reti di proposizioni**.
- Le **proposizioni** sono le più piccole unità di conoscenza, ciascuna autonoma rispetto alle altre.
- Ogni proposizione si compone di **argomenti** (nomi) e di **relazioni** (verbi, aggettivi, e tutto ciò che esprime relazioni tra gli argomenti).
- Il concetto di **propagazione dell'attivazione** spiega il passaggio da una proposizione all'altra all'interno di una rete.

Modelli basati sul concetto di *schema*

- Le conoscenze sono organizzate in **schemi** (definiti anche come **frames** o **script**).
- Uno schema è la conoscenza e l'esperienza che abbiamo del mondo (es. lo schema di cane, di come fare una partita a scacchi, come cucinare una carbonara, etc.).
- Perché uno schema si formi è necessaria la **ripetizione di esperienze simili**, attraverso cui si estraggono le **caratteristiche** ad esse **comuni**.
- Gli schemi comprendono un **nucleo fisso** (detto **valore di default**) che rimane stabile e **componenti variabili** forniti dalle singole e specifiche esperienze che arricchiscono e modificano lo schema.
- Gli schemi possono essere inseriti **gerarchicamente** gli uni negli altri.
- Gli schemi rappresentano la conoscenza a **qualsiasi livello di astrazione**.
- Gli schemi funzionano come **sistemi di accettazione delle informazioni**.
- Gli schemi **guidano la percezione e il riconoscimento** delle informazioni.

La dimenticanza



- Ha valore adattivo.
- *Il trascorrere del tempo da solo non è sufficiente per spiegare la dimenticanza.* 1850 - 1909
- **Studi sull'andamento dell'oblio di Ebbinghaus:** il tempo di apprendimento ha un **andamento lineare**: più volte si ripete, migliore è l'apprendimento. L'oblio invece ha un andamento **logaritmico**: all'inizio c'è una dimenticanza rapida e consistente, che però progredisce sempre più lentamente fino a stabilizzarsi.

Le cause dell'oblio

Ipotesi del decadimento

- Le tracce mnestiche, se non riattivate, tendono a dissolversi.
- Ruolo fondamentale attribuito al tempo.
- Non spiega come mai le persone anziane ricordano eventi molto lontani e dimenticano eventi più recenti.
- Difficoltà a studiare il ruolo del tempo perché non esiste un tempo «vuoto».



Le cause dell'oblio

Ipotesi dell'interferenza

- Attività ed esperienze nuove interferiscono con il materiale già acquisito.
- **Interferenza retroattiva:** le nuove acquisizioni inibiscono il ricordo precedente
- **Interferenza proattiva:** l'apprendimento passato influenza il ricordo della traccia nuova.



Le cause dell'oblio

Ipotesi dell'impossibilità di accesso al ricordo (Tulving)

- La traccia non è distrutta o distorta ma solo momentaneamente inaccessibile, a causa della mancanza di una chiave di accesso all'informazione appropriata.



Le cause dell'oblio



Il ruolo dei fattori emozionali: le emozioni intense interferiscono con i processi cognitivi come attenzione, apprendimento, e memoria.

- Ad esempio, l'**ansia** riduce le prestazioni cognitive seguendo un andamento a U: bassi e alti livelli di ansia riducono le prestazioni, un livello medio favorirebbe una buona prestazione (Eysenk).
- Emozioni negative prodotte da traumi possono produrre una **rimozione**, ovvero un allontanamento dalla coscienza di tali eventi, che *non sono cancellati ma inaccessibili*.

Le cause dell'oblio



Il ruolo delle cause organiche: alcune dimenticanze possono derivare da danni cerebrali provocati da interventi chirurgici, malattie degenerative, o traumi cranici. In questo caso, si parla di ***amnesia***.

- **Amnesia retrograda:** perdita di memoria degli eventi accaduti prima del danno cerebrale.
- **Amnesia anterograda:** perdita di memoria degli eventi successivi al danno cerebrale.

L'architettura della memoria

- La memoria è un **insieme di sistemi interconnessi**.
- Ciascun sistema si differenzia per:
 1. **Meccanismi di funzionamento**
 2. **Qualità delle informazioni che conserva**
 3. **Tappe di sviluppo**
 4. **Basi neuroanatomiche coinvolte**

Il modello multicomponenziale di Atkinson e Shiffrin (1968)

- 3 sistemi di memoria:
 1. **Memoria (o registro) sensoriale**: trattiene per breve tempo le informazioni provenienti dagli organi di senso (vista, udito, etc.)
 2. **Memoria a breve termine (MBT)**: vengono conservate le informazioni sensoriali che, se reiterate, vengono trasferite nella
 3. **Memoria a lungo termine (MLT)**: l'informazione proveniente dalla MBT viene mantenuta per un tempo indefinito

Il registro sensoriale

- Ha la funzione di trattenere lo stimolo percettivo per un tempo brevissimo dopo la sua scomparsa.
- La conservazione dell'informazione varia in funzione della modalità sensoriale: 250-500 ms per la **memoria iconica** (cioè visiva); 1-2 s per la **memoria ecoica** (cioè acustica).
- Vengono trattenute le caratteristiche fisiche degli stimoli, senza alcuna elaborazione che riconduca al riconoscimento del loro significato. Per questo, è considerato come legato alla percezione più che alla memoria.

La memoria a breve termine (MBT)

- Trattiene l'informazione proveniente dal registro sensoriale per il tempo necessario a svolgere dei compiti.
- Grazie al meccanismo della reiterazione, l'informazione **può** essere elaborata in modo tale da essere trasferita nella MLT. Per raggiungere la MLT, l'informazione deve passare **necessariamente** per la MBT ma non è detto che tutte le informazioni vengano immagazzinate nella MLT.

La memoria a breve termine (MBT)

- È a capacità limitata: la capienza media della MBT (**span di memoria**) di un adulto normale corrisponde a 7 ± 2 unità di informazione.
- Esperimenti di Miller (1956): la quantità di numeri che il soggetto era in grado di ripetere il 50% delle volte era il suo span di memoria, che può essere aumentato se si fanno dei raggruppamenti, **chunks** (es. 1815: Congresso di Vienne; 1963: Assassinio Kennedy).

63157
25849
472951
839257
5286941
18151963

Effetto primacy (o effetto priorità): il ricordo delle prime informazioni è facilitato perché esse sono già passate nella MLT.

Effetto recency (o effetto recenza): il ricordo delle ultime informazioni è facilitato perché esse sono ancora disponibili nella MBT.

La MBT come *Working Memory*

- Modello di Baddeley e Hitch (1974).
- **La differenza principale tra MBT e Working Memory** è che secondo il modello della MBT, l'elaborazione a BT è un passaggio obbligato affinché l'informazione si depositi nella MLT. Per il modello della memoria di lavoro, working memory e MLT sono autonome, dunque tale elaborazione a BT non è sempre necessaria.
- **La working memory (o memoria di lavoro)** mantiene temporaneamente l'informazione per consentirne l'elaborazione durante lo svolgimento di compiti cognitivi. È uno spazio di lavoro costituito da diverse componenti:
 1. **L'esecutivo centrale**
 2. **Il taccuino visuo-spaziale**
 3. **Il ciclo fonologico**

La MBT come Working Memory: Il modello di Baddeley e Hitch (1974)



Mantiene e manipola le informazioni visive e spaziali per renderle disponibili all'esecuzione di compiti da parte dell'esecutivo centrale.

Pianifica le azioni in vista di uno scopo, monitora e/o interrompe azioni automatiche, recupera le informazioni necessarie per l'esecuzione dei suoi compiti sia dai magazzini a BT che da quelli a LT;

Mantiene temporaneamente l'informazione fornita dal linguaggio (scritto o letto). Il suo span corrisponde alla quantità di materiale che può essere pronunciato in 2s.

I sistemi di Memoria a Lungo Termine

Il modello di Schacter e Tulving (1994):

- **Sistema di rappresentazione percettiva**
- **Sistema procedurale**
- **Sistema semantico**
- **Sistema episodico**

Il sistema di rappresentazione percettiva (PRS)

- Rappresenta in memoria le caratteristiche *percettive* degli oggetti e delle parole (viste e udite).
- È un sistema *presemantico*, cioè prescinde cioè dal significato delle informazioni trattenute.
- Opera a livello *non consapevole*, sia in fase di codifica che in fase di recupero dell'informazione.
- E' *autonomo* rispetto agli altri sistemi della MLT.
- Il **PRS** comprende 3 sottosistemi:
 1. Un sottosistema che elabora la *forma visiva* delle parole;
 2. Un sottosistema che elabora la *forma uditiva* delle parole;
 3. Un sottosistema che elabora le *caratteristiche strutturali* degli oggetti.

Il sistema procedurale



- Si occupa dell'immagazzinamento delle abilità percettive e motorie. È la memoria del «come fare le cose» (ad es. guidare, partire per un viaggio).
- Gli apprendimenti sono gradualmente e si automatizzano con l'esercizio, sono stabili nel tempo e non sono soggetti a dimenticanza.
- Opera in modo **non consapevole** ed **indipendentemente** dagli altri sistemi.

Il sistema semantico

- Contiene tutta la conoscenza generale sul mondo.
- E' un sistema di **conoscenza esplicita**.
- La codifica può essere **intenzionale** o **incidentale**, ma il recupero è sempre consapevole.
- La conoscenza semantica è una **rete proposizionale**: il recupero avviene mediante il meccanismo di propagazione dell'attivazione.

Il sistema episodico

- Tulving (1972, 1973)
- Contiene eventi o **episodi specifici direttamente esperiti** dal soggetto e collegati al luogo e al tempo dell'apprendimento.
- È **indipendente** dal sistema semantico
- È fondamentale per la costruzione della **memoria autobiografica**.
- Tulving definisce gli eventi immagazzinati in questo sistema «**engrammi**».
- In termini evolutivi, è **l'ultimo**: si origina gradualmente a partire da una conoscenza generalizzata. Secondo Tulving, il sistema episodico è un sottosistema specializzato del sistema semantico.
- Dai 4-5 anni in poi, le informazioni vengono immagazzinate nel sistema episodico, e col passare del tempo si trasferiscono in quello semantico.
- Continua interazione tra il sistema episodico e quello semantico.