Teoria del Carico Cognitivo: la mente umana ha dei limiti in termini di attenzione, memoria ed elaborazione

a cura della prof.ssa Clelia Tersigni

Fonti:

- Journal of Learning and Knowledge Society
- pensierocritico.eu
- Uniroma3 scienze della formazione

La mente umana ha dei limiti in termini di capacità d'attenzione, memoria ed elaborazione di informazioni. Questi limiti, che determinano l'efficacia dell'apprendimento, sono stati presi in considerazione dalla teoria del carico cognitivo.

L'istruzione è efficiente quando lavora in armonia con i processi di apprendimento, vale a dire quando prende in considerazione il modo in cui le persone selezionano le informazioni, organizzano e memorizzano la conoscenza, applicano quanto hanno appreso.

La memoria umana

"Imparare a memoria" è ormai una concezione obsoleta che è stata sostituita dalla più efficace **" imparare con la memoria".** Le scienze cognitive hanno dimostrato come la memoria comporti la costruzione attiva di nuova conoscenza e come tale costruzione richieda un collegamento attivo fra passato (quanto si conosce), presente (quanto si sta conoscendo) e futuro (uso che si intende fare della nuova conoscenza).

Per questo motivo la **teoria del carico cognitivo** da grande importanza al sistema della memoria , in particolare al ruolo e ai limiti di quella componente di tale sistema conosciuta come **memoria di lavoro.** Una delle funzioni della memoria di lavoro è di **codificare, organizzare ed integrare tutte le informazioni,** per costruire delle rappresentazioni mentali (**schemi**).

Per la teoria del carico cognitivo gli schemi non sono strutture fisse ma configurazioni flessibili (neuro plasticità cerebrale) che **rispecchiano la regolarità dell'esperienza.**

La differenza tra un **esperto** e un **non esperto** consiste nel fatto che l'esperto possiede un maggior numero di schemi ed un maggiore livello di automaticità (ricordare che nei ragazzi con **DSA** gli automatismi sono una criticità)

Tutte le conoscenze di una persona sono immagazzinate in maniera permanente nella **memoria a lungo termine** in forma di schemi. La capacità della memoria è infinita ma è caratterizzata da una **componente passiva** simile a ciò che accade nel linguaggio: si conoscono molte parole ma la co-presenza di un lessico passivo fa in modo che non le si utilizzino tutte. Vi è tuttavia una **componente attiva** come la **memoria di lavoro**, in cui avviene il confronto fra le nuove informazioni e gli schemi già posseduti e predispone nuovi schemi. E' ad esempio la **memoria di lavoro che recupera dalla memoria a lungo termine gli schemi mentali da utilizzare per eseguire un compito o risolvere un problema, nell'apprendimento, del linguaggio, nel ragionamento.**

La memoria di lavoro ha dei l**imiti** nella sua capacità di immagazzinamento ed elaborazione di nuove informazioni. **Se non viene mantenuta attivamente, con la ripetizione mentale, l'informazione decade rapidamente e scompare completamente dopo circa 20 secondi.** Inoltre la memoria di lavoro può contenere simultaneamente un limitato numero di elementi (**chunk**) destinati a immagazzinare le nuove informazioni o quelle vecchie che devono essere elaborate in modo nuovo.

Negli anni '80 e poi 1991 lo psicologo **John Sweller** ha elaborato una teoria **'Cognitive Load Theory'** che ha introdotto l'importante concetto di carico cognitivo (cognitive load), concetto che è stato definito come "il carico imposto alla memoria di lavoro dall'informazione presentata in un dato istante".

In ambito didattico significa che se il carico cognitivo è troppo elevato, uno studente potrebbe non avere più risorse disponibili per l'apprendimento.**Questo può accadere perché i contenuti da studiare sono per lui troppo complessi o perché la sua memoria di lavoro è impegnata ad elaborare INFORMAZIONI NON RILEVANTI o ESTRANEO**

In ogni caso anche un **carico cognitivo troppo basso** può essere negativo per l'apprendimento. In questo caso la memoria di lavoro non è utilizzata efficientemente ed in questo caso lo studente potrebbe sperimentare una mancanza di interesse e distrarsi facilmente.

Il carico cognitivo "**buono**", in quanto associato all'apprendimento, è quello sforzo mentale che in genere si sperimenta nell'affrontare lo studio di un argomento difficile che poi si è compreso con grande soddisfazione personale.

Il carico cognitivo può essere suddiviso in **tre differenti componenti:**

Intrinseco : è determinato dalla naturale complessità dell'informazione che deve essere processata (contenuti da apprendere) e il livello di expertise dello studente	**Estraneo** : è determinato da una carente progettazione del modo di presentare l'informazione ed è associato a processi che non sono necessari per l'apprendimento	**Rilevante:** è associato ai processi direttamente rilevanyiper l'apprendimento, come la costruzione e l'automatismo di schemi (rappresentazioni mentali)

Nella didattica si deve:

- **DIMINUIRE** il più possibile il carico cognitivo **INTRINSECO**
- **DIMINUIRE** il più possibile il carico cognitivo **ESTRANEO**
- **OTTIMIZZARE** il carico cognitivo **RILEVANTE**

La valutazione congiunta di apprendimento e sforzo mentale consente di valutare **l'efficacia dell'apprendimento.** A parità di risultati di apprendimento, **un metodo didattico risulta più efficiente di un altro** se richiede **uno sforzo mentale minore.**

Scopo della progettazione dell'apprendimento (Instructional Design) è quello di ridurre il carico cognitivo estraneo allo scopo **di liberare la memoria di lavoro.**

Nella memoria di lavoro devono concentrarsi solo le attività fondamentali

carico cognitivo multimediale

Una buona progettazione è essenziale nell'apprendimento multimediale perché permette di ridurre il **carico cognitivo intrinseco** in caso di contenuti molto complessi.

Negli ultimi trent'anni, dominati dall'avvento di internet e dall'incremento di informazioni disponibili, la ricerca cognitiva si è orientata verso la comprensione dei meccanismi mentali che attengono alla **gestione del sovraccarico informativo**.

La mente umana ha dei limiti in termini di capacità d'attenzione, capacità di memoria e di elaborazione (ciò va tenuto maggiormente presente per gli studenti con DSA).

- **carico intrinseco** (che attiene alla intrinseca complessità dei contenuti ed è influenzato dalle precedenti esperienze e competenze del discente). Non si può far molto per ridurre tale carico tranne cercare di gestirlo riducendo/frammentando la complessità del contenuto da trasmettere (ma non sempre ciò è possibile).
- l **carico estraneo** (che attiene a un design disordinato del materiale da apprendere come: argomenti irrilevanti, uso di elementi multimediali distraenti, interfacce inutilmente complicate, ecc). Questo carico può essere ridotto con opportune misure.
- **carico pertinente** che implica la costruzione di modelli di pensiero che aiutino la categorizzazione delle informazioni.

Interventi per ridurre il carico cognitivo in caso di apprendimento multimediale - didattica a distanza

---

(principi elaborati da Mayer e Moreno) sono state individuate una serie di situazioni in cui determinate modalità di impiego del testo, della grafica e dell'audio hanno un effetto positivo sull'apprendimento.

Le informazioni presentate agli studenti possono essere suddivise in verbali e non verbali. Fra essi esistono delle relazioni di **tipo spaziale** (testo scritto collocato vicino o lontano ad un'immagine)**, di tipo temporale** (un testo parlato può apparire prima, insieme, dopo un'immagine o un elemento animato) **o di tipo semantico** (un testo scritto e uno parlato possono fornire la stessa informazione o meno - un testo scritto e un'immagine possono essere compresi anche isolatamente oppure essere complementari)

Gestione del carico cognitivo

Principio della divisione dell'attenzione (Split Attention Principle):

- **gli studenti imparano meglio quando il materiale didattico consente loro di non ripartire l'attenzione fra diverse fonti di informazioni che fanno riferimento alla stessa modalità cognitivo-sensoriale** (ad es. un testo scritto spazialmente separato dall'immagine corrispondente, la separazione tra testo e le note in un libro, la lettura di un manuale di uso di un programma che contemporaneamente richiede di guardare lo schermo per cercare i comandi descritti, l'uso di testi, immagini e suoni irrilevanti/gratuiti)

Principio della modalità (Modality Principle):

- **gli studenti imparano meglio** quando 2 fonti di informazione , che si riferiscono l'una all'altra e che non sono comprensibili isolatamente , vengono presentate una in modo visivo e l'altra in modo uditivo. In questo caso vi è trasferimento di parte del carico cognitivo dal canale visivo al canale uditivo (**trasferimento dell'informazione tramite più canali**)

- In caso **ad es. di un testo/biografia/trama di un film** è preferibile presentare le **informazioni per via vocale-uditiva** come narrazione parlata piuttosto che in modalità visiva
- Se un**'immagine** o un **grafico** necessitano di una **spiegazione** per essere compresi è preferibile la modalità **audio** anziché la modalità scritta. Questo perché si utilizzano due canali cognitivi (visivo e audio) senza sovraccaricare solo il canale visivo
- in caso di spiegazione di una **immagine complessa,** è preferibile esplorarla con indicatori visivi indirizzati sulla parte di immagine che si sta analizzando

Principio di ridondanza (Redundancy Principle):

- **L'apprendimento peggiora** se lo studente deve elaborare simultaneamente 2 fonti di informazione che hanno lo stesso contenuto (testo scritto = testo parlato) **.** Ciò ribalta il concetto della validità della ridondanza come aspetto positivo sull'apprendimento. (ridondanza provoca un carico cognitivo estraneo)

  Ad es.un testo parlato che si limita a leggere un identico testo presente sullo schermo

Principio di interazione fra gli effetti

- **L'apprendimento migliora** se il testo scritto è in forma di **parole chiave o brevi segmenti di frase.** In questo modo il testo così presentato può aiutare la comprensione e l'organizzazione del testo presentato in audio.

Principio inverso dell'expertise

- i metodi didattici che aiutano l'apprendimento dei novizi / poco esperti possono avere un effetto negativo sull'apprendimento degli esperti . Quindi per uno **studente non esperto / studente con DSA** un testo parlato può essere meglio di un testo scritto, per uno **studente esperto** può essere vero il contrario.

Principio di contiguità spaziale (Spatial Contiguity Principle):

- **gli studenti imparano meglio** quando il testo scritto e il materiale visivo sono fisicamente integrati piuttosto che separati.

Principio di contiguità temporale (Temporal Contiguity Principle):

- **gli studenti imparano meglio** quando i materiali visivi e verbali sono sincronizzati (presentati contemporaneamente) piuttosto che separati nel tempo (sequenzializzati).

Principio di coerenza (Coherence Principle):

- **gli studenti imparano meglio** quando i materiali estranei sono esclusi dalle spiegazioni multimediali

Come ridurre il carico cognitivo nella didattica a distanza

- **Navigazione confusa :** cercare di evitare che gli studenti debbano faticare per trovare informazioni importanti. Disporre le informazioni usate frequentemente in documenti a portata di mano.
- **Distrazioni** : nei supporti software evitare gif animate danzanti (Graphics Interchange Format è un formato di file per immagini digitali di tipo bitmap utilizzato nella grafica digitale), font arcobaleno e grandi pulsanti lampeggianti ovunque.
- **Informazioni non essenziali** : evitare tutto ciò che non è essenziale, ad esempio non usare paragrafi quando è sufficiente una frase.
- **Contenuto delle lezioni** : piccoli paragrafi, titoli in grassetto, elenchi puntati, ecc. sono utili perché offrono "interruzioni per gli occhi" agli studenti.
- **Uso di elementi visivi** : Infografica, immagini e altri media aiutano concetti difficili e stabilizzano l'apprendimento molto più che semplicemente leggendolo nel testo.

- Adattare i metodi alle differenze individuali e alle preconoscenze
- **Organizzare le informazioni** : mostrare i significati, fornire esempi passo-passo, presentare le informazioni creando "connessioni cerebrali" che permettono la conservazione a lungo termine. (**organizzatori grafici delle informazioni forniti prima o contestualmente la spiegazione)**
- **Ambiente di apprendimento:** il carico cognitivo estraneo non dipende solo da come sono utilizzati i contenuti multimediali ma anche dai metodi didattici alla base di un ambiente di apprendimento. Ad es. per gli **studenti non esperti** è meglio presentare esempi guidati migliora sensibilmente l'efficienza di apprendimento. La strategia di **back forward fading,** passaggio graduale da esempi guidati a problemi passando per una fase intermedia di problemi da completare, fornendo gradualmente un numero minore di passi guidati fino ad arrivare alla risoluzione indipendente. Sono evidenti i contatti con le metodologie dell' **Apprendistato Cognitivo** (Collins -modellamento tramite dissolvenza - didattica basata su competenze- concettualizzazione della pratica- maggiore attenzione agli aspetti metacognitivi-diversi contesti di applicazione del processo di apprendimento- padronanza come parametro valutativo - etc)**,** dell'**Instructional Design** (Merrill- comunità di apprendenti- docente come mediatore- ambiente concepito come intersezione della zona di sviluppo prossimale e dello Scaffolding fornito dal docente).
- Strategie didattiche: s**egmentazione dei contenuti** specie in casi di procedure e processi complessi, sequencing (ordine in cui si presentano i contenuti), **pacing** (controllo sullo studente sul ritmo di presentazione delle informazioni) . Il pacing è particolarmente importante in ambienti multimediali.
- Varied context examples: presentare problemi apparentemente diversi ma strutturalmente simili che prevedono l'attivazione di stessi schemi (rappresentazioni mentali) e/o procedure. L'obiettivo è la costruzione di schemi flessibili, basati su principi generali ed applicabili a contesti diversi.
- Efficacia dell'e-learning: comporta una focalizzazione sull'**interazione** fra struttura dei contenuti (**cosa imparare**), architettura cognitiva (**come si impara**) e ambiente di apprendimento (**dove si impara**)
