

LA PREVISIONE. Neuroscienze, apprendimento, didattica

di P.Cersare Rivoltella

(Ed. La Scuola, 2014)

RIDUZIONE

Introduzione

Tesi di fondo del libro è che “buona parte di (se non tutto) ciò che abitualmente chiamiamo ‘apprendimento’ abbia a che fare con la nostra capacità di prevedere il comportamento delle cose e degli altri intorno a noi e anche il nostro”.

La previsione, infatti, è “una competenza fine, spesso ricondotta all’intuito, che fa la differenza tra chi la possiede e gli altri”, tanto più nel mondo e nella società attuali, la cui complessità può essere bilanciata, sul piano degli apprendimenti proprio dallo sviluppo di strategie semplici e, in buona sostanza, dalla capacità di previsione.

All’interno della complessità tecnologicamente orientata del mondo attuale, a maggior ragione, dunque, “la vera sfida” per i sistemi di istruzione sarebbe quella di “come formare insegnanti in grado di insegnare la previsione ai loro studenti”.

Il disegno del libro:

Cap.I - Come lavora il cervello

- Cenni sulle basi evolutive e le possibilità organizzative della previsione;
- Descrizione dei confini concettuali che avvicinano la previsione all’analogia, all’immaginazione, alla vicarianza e alla simulazione (messi in risalto dalla ricerca epistemologica e neuroscientifica);
- Composizione di questi processi nel “framework metodologico che trova nel ciclo Semplificazione-Categorizzazione-Correlazione-Sostituzione (SCCS) un modo per comprendere il lavoro del cervello”.

Cap.II - La previsione e l’apprendimento

- Individuazione nella ripetizione, nell’esperienza e nell’imitazione dei fenomeni chiave che sono alla base della previsione, che la rendono cioè possibile a livello di apprendimento

Cap.III - Dall’apprendimento alla didattica

- constatazione della natura vicariante del mediatore didattico “che opera sempre per sostituzione rispetto a quello di cui si intende agevolare l’apprendimento”
- analisi dei ‘mediatori didattici’ di Damiano (2013) alla luce della categoria della previsione;
- tesi: la teoria dei mediatori didattici non si deve intendere a supporto del processo di astrazione che contraddistingue l’insegnamento, ma consente di sviluppare proprio la capacità di previsione attraverso i due processi chiave della simulazione e della visualizzazione.

Cap.IV - Riflessione sul rapporto insegnamento previsione

- Basi per una didattica della previsione, attraverso:
 - o primo livello, l’evidenza degli “snodi della previsione con le competenze-chiave di alcune discipline o aree di sapere;
 - o secondo livello: delineazione di una riconcettualizzazione della didattica per EAS.

CAP.I - LA PREVISIONE

Il costrutto che nel capitolo Rivoltella tenta di dimostrare è che “la previsione, o meglio i processi neuropsicologici che presiedono alla previsione, sono [in realtà è] il meccanismo di base del nostro apprendimento. Esso [...] consiste nella costante ricerca del successo (evolutivo, personale) e nel sistematico evitamento di quel che lo compromette. Il dispositivo che spiega questa dinamica è costruito a tutti i livelli (dalla ricerca del cibo alla soluzione di problemi complessi) dall’associazione dall’anticipazione e dal controllo delle inferenze che dalle informazioni in nostro possesso si possono ricavare”

Previsione come capacità innata

Attraverso l’esempio del ‘senso del numero’ (la capacità di distinguere con un colpo d’occhio, la numerosità di un insieme rispetto a un altro) quale base dell’intelligenza matematica, Rivoltella individua quello che chiama il “livello zero” della previsione, come capacità innata dell’uomo: “quello che la lega alla sopravvivenza e che in virtù della sua importanza evolutiva, ne fa in fondo la più importante esperienza di proto-apprendimento”.

A determinare la trasmissibilità genetica del “senso del numero”, la ragione evolutivamente decisiva è legata a due funzioni fondamentali per la sopravvivenza dell’individuo: la nutrizione (se devo scegliere tra 5 banane e una sola, devo essere in grado di discriminare la differenza) e l’autoconservazione (il numero degli antagonisti a determinare fuga o lotta): “Imparare, fin dalle origini dell’uomo sul pianeta, significa probabilmente sviluppare la capacità di fare previsioni in relazioni al cibo e al pericolo: prevedere comporta di non dover passare attraverso l’esperienza per trarne le relative conseguenze”. È meccanismo, osserva subito Rivoltella, che ha a che fare con i dispositivi della vicarianza e della emulazione.

Mettere ordine nel mondo

Attraverso l’analisi della nozione di *vision* e l’esempio di Steve Jobs, Rivoltella viene poi a precisare i contorni della “previsione”, le funzioni di cui si sostanzierebbe. Due di esse consisterebbero nella **focalizzazione** e nella **capacità di andare all’essenziale**: “due delle strategie attraverso le quali il cervello ‘mette ordine’ nel mondo”. Come tali, esse si inscrivono “nel paradigma della semplicità (Berthoz, 2012)”.

“Mettere ordine” nel mondo, trovare nelle informazioni avute uno schematismo, una logica interna dunque, (proviamo a sintetizzare il pensiero di Rivoltella), come primo passo per e della previsione.

“Chi sa vedere nella realtà uno schematismo che gli altri non vedono - conclude Rivoltella - , chi vi sa riconoscere una logica interna già conosciuta altre volte, chi coglie questa forma latente (o meglio, riconduce questa forma a schemi di azione che già appartengono alla sua geografia mentale) è sicuramente nelle condizioni migliori per prevedere”.

Il ruolo dell’errore

Gli esperimenti di Pavlov, Thorndike e Skinner offrono a Rivoltella esempi in atto del meccanismo alla base della previsione: quello dell’**associazione** nelle sue due varianti di associazione di un segnale con un evento futuro e di associazione di una nostra azione con una sua possibile conseguenza. Nella spiegazione neuroscientifica, causa dell’associazione è l’attività dei neuroni dopaminergici (“neuroni della ricompensa”) che rilasciano dopamina (neurotrasmettitore del piacere) in caso di situazioni piacevoli per il soggetto. Causa del rilascio di dopamina, però, secondo Frith 2007, non sarebbe tanto la ricompensa quanto l’errore: se non mi aspetto che un determinato comportamento produca un certo risultato e invece lo produce, i neuroni dopaminergici liberano dopamina e io amplio i miei apprendimenti proprio perché la mia previsione viene smentita. Sono infatti portato a riconsiderare il valore dell’esperienza che ho fatto. Il cervello, dunque, ne conclude Rivoltella, lavorerebbe come una “*macchina popperiana*”: apprende dai propri errori.

Il principio di probabilità

Ma il cervello umano funzionerebbe anche come una “*macchina bayesiana*”, aggiunge Rivoltella: come la statistica soggettiva preconizzata dall’abate Charles Bayes, “il nostro cervello [...] parte da un set di informazioni che già possiede e che sono il risultato delle sue esperienze pregresse, le corregge sulla base delle informazioni fornite dalle nuove esperienze (ecco la funzione fondamentale dell’errore [...]), lavorando su questo doppio tipo di informazioni ricava inferenze che gli consentono di orientare la propria conoscenza e le proprie azioni. In buona sostanza, il nostro cervello agisce sulla base di un principio di probabilità che lo porta a fare continue previsioni sul mondo circostante aggiustandole in tempo reale sulla base delle nuove

esperienze". Una conferma neuroscientifica viene dalla scoperta del "principio dell'energia libera" in base al quale funzionerebbe, secondo Karl Friston (2010, 2012) il nostro cervello.

Previsione ed apprendimento

Facile, a questo punto, la conclusione cui perviene Rivoltella: "Più facciamo esperienza, più sviluppiamo lo spettro delle nostre informazioni e la nostra capacità di anticipare quel che potrà succedere in futuro, più diventiamo esperti nel fare previsioni e la nostra stessa capacità di previsione si affina. In sostanza [...] la previsione - la capacità di fare previsioni - non è solo ciò che spiega come avvenga il nostro apprendimento: è in qualche modo l'esito più alto, il risultato più maturo dell'apprendimento stesso".

La previsione come dispositivo: i suoi elementi

La previsione è un dispositivo, afferma subito Rivoltella, nel senso foucaultiano, in quanto ha natura strategica nel suo intento di anticipare il futuro e comporta senz'altro una manipolazione (di stimoli, percezioni, ricordi) in vista di uno scopo. Come dispositivo, la previsione si definisce in base al concorso di quattro elementi:

- emulazione,
- vicarianza,
- analogia,
- immaginazione.

Emulazione. Secondo Alain Berthoz (2012), l'emulazione è uno degli elementi fondamentali sui cui si basano le strategie semplesse attivate dal nostro cervello per ridurre la complessità del mondo circostante, facilitando l'interazione con esso.

Un aspetto fondamentale della semplicità è questa "attività creativa del cervello" che gli evita la necessità di processare tutte le informazioni che la percezione del mondo esterno gli fornisce in vista dell'azione in una certa situazione. È l'usare scorciatoie, il ricorrere ad "anticipazioni percettive", il servirsi di cornici di comprensione della realtà basate su isomorfismi che consentano il riconoscimento delle forme senza il bisogno di un'analisi compiuta del dato". Lo può fare perché concepisce gli oggetti che entrano nel proprio campo percettivo in base alla loro usabilità e perché, più in generale, concepisce il mondo non come qualcosa di generale ma come 'personale', risultato di un lavoro semiotico che svolge su di esso.

Vicarianza. Vicariare, essere vicario di qualcuno, significa poter stare al suo posto, esserne in grado di svolgere le funzioni. Ne esistono due tipi: funzionale, all'opera nei casi in cui è prevista la possibilità di surrogare un deficit grazie a una ridondanza funzionale (una mano in surroga di quella offesa); d'uso, che indica la possibilità di percepire qualcosa o qualcuno utile per fare qualcosa di differente. Un suo tipo particolare (che richiede l'opera degli altri due meccanismi che definiscono la previsione: immaginazione e analogia) è la *vicarianza prospettica*, che consiste nel trovare soluzioni alternative a un problema attraverso le esperienze passate e l'anticipazione del comportamento futuro dei fenomeni.

Immaginazione. Intesa come processo, è la capacità di fare previsioni, ovvero di costruire immagini mentali di eventi o esperienze future. In merito, Rivoltella fa due osservazioni: in primo luogo, non esiste un'area del cervello deputata all'immaginazione; in secondo luogo, quando si immagina si attivano le stesse aree del cervello coinvolte nella percezione.

Analogia. Definisce il lavoro compiuto dall'immaginazione nel lavoro di individuare relazioni tra ciò che è archiviato nella memoria e i nuovi dati percepiti. L'analogia, nella prospettiva di Hofstadter e Sander 2013 è un dispositivo di categorizzazione che sta alla base del nostro pensiero, comparando ciò che sta accadendo con quanto già accaduto e trovarvi un senso.

La previsione come dispositivo e le sue operazioni

Come dispositivo, la previsione, definita dai (simile ai) quattro meccanismi visti (emulazione, vicarianza, analogia, immaginazione), funziona sulla base di quattro operazioni:

- Semplificazione,
- Categorizzazione,
- Correlazione,
- Sostituzione.

Quando percepisce le cose, il cervello semplifica (semplifica) la complessità del mondo, operazione che si basa sulla capacità di concentrarsi sull'essenziale, ossia su ciò che è invariante e tendenzialmente stabile. Questa capacità ci permette di riconoscere con un colpo d'occhio fenomeni e oggetti senza rianalizzarli compiutamente ogni volta. In questo modo, di fatto il cervello, ogni cervello si costruisce il suo mondo.

Sulle invarianti, sugli elementi essenziali, risultato del lavoro di semplificazione, si esercita la categorizzazione, uno dei processi che stanno alla base della costruzione del nostro pensiero: avviene attraverso la comparazione di elementi omologhi riconosciuti propri di oggetti diversi.

Le categorie ci permettono di ricavare rapidamente inferenze da quel che osserviamo attraverso la correlazione del nuovo elemento o evento osservato con ciò che abbiamo conosciuto nel passato e che è entrato a costituire le nostre categorie.

La correlazione di eventi che stanno per accadere o che potrebbero accadere con eventi passati ci permette di capire se si possono attivare strategie vicarianti e cioè dar luogo alla sostituzione degli eventi passati con gli altri.

Il ciclo SCCS e l'apprendimento

Due sono le conseguenze che Rivoltella trae dall'analisi del ciclo SCCS, che costituisce la operativa della previsione, ciascuna oggetto di analisi nei successivi capitoli II e III:

- Anzitutto, il fatto che semplificazione, categorizzazione, correlazione, sostituzione si alimentano attraverso i meccanismi della ripetizione, dell'immaginazione e dell'esperienza: senza ripetizione non c'è memoria e senza memoria è impossibile l'emulazione; senza esperienza è impossibile l'associazione e quindi la categorizzazione; le basi neurologiche dell'imitazione (le modalità di lavoro dei neuroni specchio) spiegano come impariamo ad anticipare l'esperienza futura;
- Quindi, il fatto che il ciclo SCCS consente di spiegare la funzione della mediazione didattica: ad ogni elemento del dispositivo della previsione, infatti, corrisponde un tipo di mediatore e, di conseguenza, un certo tipo di didattica.

CAP.II - RIPETIZIONE, ESPERIENZA, IMITAZIONE

Il capitolo mira, anzitutto, a fare emergere la relazione che lega l'apprendimento con la ripetizione, l'esperienza e l'imitazione. Viene quindi ad analizzare il ruolo di queste forme-tipo di apprendimento rispetto alla capacità di previsione.

Memoria e apprendimento

“Si impara ripetendo - concluderà Rivoltella a fine capitolo - , perché solo la reiterazione dello stimolo produce il consolidamento delle sinapsi e innesca i processi biochimici che conducono alla fissazione della memoria a lungo termine”.

L'apprendere, dunque, passa anche dal ripetere: è questo l'assunto che apre il secondo capitolo del libro. Rivoltella accenna rapidamente al dibattito sull'opportunità di far imparare a memoria a scuola, si sofferma sulle ricerche di Stanislas Dehaene (1997)¹ sulle competenze matematiche e di James Paul Gee (2007)² sui videogiochi come campi semiotici, per concordare con Michell Serres (2012) quando rileva la profonda ambivalenza celata nella scelta della surrogazione della memoria da parte degli artefatti che caratterizza la storia della tecnologia: la surroga della tecnologia libera sì energia psichica dalle incombenze del ricordare per svolgere funzioni più alte (creatività, immaginazione, problem solving), ma, se tutto il peso del ricordo viene esternalizzato, il rischio è di svuotare del tutto la testa (metafora del rischio è peer Serres il san Dionigi dipinto da Léon Bonnat).

Riconosciuta la centralità della ripetizione per l'apprendimento, Rivoltella viene a distinguere tra i vari tipi di memoria ciascuna delle quali interessa una differente zona della corteccia e attiva un differente circuito neuronale, come osservava Hebb):

- a breve termine, che si estingue in un massimo di 30 secondi; può essere in parte identificata alla
- memoria di lavoro, introdotta da G.Miller (1960)
- memoria a lungo termine, il serbatoio dei nostri ricordi
- memoria dichiarativa (o esplicita), legata alla conoscenza semantica o episodica
- e memoria non dichiarativa (o implicita), legata all'apprendimento sensorio-motorio.

Viene quindi ad analizzare il processo che lega la memoria all'apprendimento individuandovi tre fasi: codifica, archiviazione e ricerca.

La codifica consiste nel processamento in profondità dell'informazione, ossia nell'associazione con informazioni già archiviate. Dalla codifica dipende, dunque, la possibilità di consolidare i contenuti della memoria.

L'archiviazione avviene mediante consolidamento e associazione; essa si avvale inoltre di un processo di potenziamento a lungo termine (LTP), grazie al quale avviene la trasformazione dei contenuti percettivi e dei dati di conoscenza in genere in informazioni permanenti e recuperabili. In tale processo, una funzione importante svolge anche il sonno attraverso il fenomeno del memory replay durante la fase REM (il riaccendere esattamente nello stesso ordine i neuroni coinvolti in un apprendimento che ha sviluppato in una precedente fase di veglia).

La ricerca, il recupero è processo che avviene in due modi:

- per familiarità, è un recupero mnemonico automatico e non dichiarativo (bici);
- per ricostruzione, è un recupero che richiede sforzo e attenzione, coinvolge la memoria dichiarativa e porta a recuperare concetti.

Conclude allora Rivoltella: “la memoria costituisce un importante fattore di apprendimento nella misura in cui fornisce ai meccanismi della previsione la base senza di cui non potrebbero essere attivati”.

E ancora: “Nella misura in cui il consolidamento della memoria passa in larga parte attraverso la ripetizione, proprio la ripetizione diviene uno dei meccanismi fondamentali attraverso cui la memoria si forma e si mantiene”.

¹ Per Dehaene, l'apprendimento mnemonico delle tabelline e di altri dispositivi (semplici routine di soluzione, i quadrati perfetti fino al 100, alcune radici quadrate,...) è uno degli elementi che consente uno sviluppo adeguato delle competenze matematiche: ha molte più possibilità di diventare bravo in matematica un bambino che abbia imparato le tabelline rispetto a uno precocemente abituato a far di conto sulla calcolatrice.

² Gee osserva come sia pur sicuramente più piacevole, l'incombenza della ripetizione sia condizione imprescindibile del buon apprendimento di come il videogiochi funzioni.

Esperienza, emozioni e apprendimento

“Si impara facendo esperienza - afferma Rivoltella sempre nel riepilogo -, perché le emozioni che la connotano contribuiscono alla determinazione dei marcatori somatici fornendoci uno strumento rilevante per comprendere cosa sia da evitare per la nostra incolumità e il nostro benessere”.

Rivoltella definisce anzitutto l'esperienza: “Aristotelicamente essa l'esperienza consiste nello sviluppo dell'habitus, ovvero routine di comportamento irriflesse che si formano attraverso la ripetizione di una determinata situazione e la reiterazione della risposta che essa richiede a chi si atteggia verso di essa”
L'esperienza consiste nell'imparare dalla casistica incontrata cosa succeda in certe circostanze.

Osserva quindi come essa sia anche fonte di apprendimento, offrendo la possibilità, a chi fa pratica, di confrontarsi con i propri errori (cfr. il cap.I, ove Rivoltella considera il cervello come 'macchina popperiana'). Apprendimento esperienziale che trova, quali anticipatori, l'apprendimento per scoperta di Piaget e il learning by doing di Dewey.

Esperienza, apprendimento, previsione sono tra loro collegate. Lo dimostrerebbe, sostiene Rivoltella, l'ipotesi dei marcatori somatici di Antonio Damasio (1994). “I marcatori somatici sono esempi speciali di sentimenti generati a partire dalle emozioni secondarie. Quelle emozioni e sentimenti sono stati connessi, tramite l'apprendimento, a previsti esiti futuri di certi scenari. Quando un marcatore somatico negativo è giustapposto a un particolare esito futuro, la combinazione funziona come un campanello d'allarme; quando invece interviene un marcatore positivo, esso diviene un segnalatore di incentivo”(Damasio 1994). Sono esempio di marcatore somatico l'aumento della frequenza cardiaca, il rossore delle gote, il sudore delle mani, il tremolio, l'arrestarsi della salivazione...

La teoria dei marcatori somatici di Damasio, osserva poi Rivoltella, è funzionale anche a spiegare l'importanza delle emozioni nell'apprendimento, nel momento stesso in cui rimette in discussione i presupposti delle proposte di psicologi come Goleman e Gardner, che convergono nel considerare la dimensione emozionale come alternativa alla dimensione cognitiva.

Per Damasio, infatti, “le emozioni non rappresentano un modo alternativo di produrre apprendimento e di entrare in relazione con il mondo: esse sono coestensive sempre rispetto al lavoro cognitivo”. Lo mostrerebbe proprio il funzionamento dei marcatori somatici: l'associazione di un certo tipo di marcatore a una determinata situazione-stimolo dipende, infatti, dallo stato emotivo che essa ha provocato in passato.

In presenza di una situazione-stimolo, il marcatore consente di anticiparne gli effetti prevedendo il futuro. È la razionalità a orientare la decisione (attraverso un'analisi statistica della media di quel che è successo in passato in relazione al presentarsi di quella situazione). Ma questa analisi poggia sul lavoro precedente dell'emozione. I due momenti sono integrati in un processo unico: “non siamo mai perfettamente razionali e mai soltanto emotivi”.

Sono sempre i marcatori somatici alla base del 'fiuto', dell'intuito, coagulando emozione e ragione nella previsione. Ovvio, si può anche agire in modo contrario a quanto i nostri marcatori somatici indicano (“lo dimostra il nostro caparbio infilarci in storie che sembrano riprodurre lo stesso copione”).

Imitazione e apprendimento

“Si impara osservando gli altri intorno a noi - afferma Rivoltella in sede di riepilogo - nella misura in cui i neuroni specchio sviluppano la loro attività proprio a partire dai loro comportamenti”.

Rivoltella qui parte da una rapida ricognizione socio-culturale delle nozioni (e della funzione) di “maestro” e di educazione per giungere ai concetti di “esempio”, “modello”. Accenna, quindi, alla modalità di apprendimento che passa attraverso l'esempio, l'osservazione del maestro (nel linguaggio del costruttivismo definita 'modeling', 'modellamento')³, per giungere a soffermarsi sul ruolo giocato dai neuroni specchio nel processo di apprendimento. Scoperti da Giacomo Rizzolatti e dal suo gruppo di ricerca presso l'Università di Parma, i neuroni bimodali visuomotori, hanno la particolarità di accendersi (come rileva la risonanza magnetica funzionale) quando si compie una determinata azione, ma anche quando si osserva qualcun altro compiere la stessa azione, addirittura quando si immagina di compiere una determinata azione: è l'evidenza sperimentale, chiosa Rivoltella, del comportamento imitativo, meccanismo di grande importanza per l'apprendimento (Jacoboni, 2008).

Tre gli elementi da considerare, rispetto ai neuroni specchio:

³ Condividono questo approccio l'apprendistato, l'affiancamento nel mondo del lavoro, il mentoring.

- a) Viene rivoluzionato il modo di pensare l'elaborazione degli stimoli visivi e motori del nostro cervello: non un cervello visivo e uno motorio, "ma gli stimoli visivi e motori concorrerebbero insieme a promuovere la nostra percezione del mondo esterno". L'esempio è quello della mano allungata a stringere un bicchiere sul tavolo: non sarebbe possibile distinguere l'atto visivo con cui collochiamo il bicchiere nello spazio e quello motorio con cui lo afferriamo.
- b) Il circuito neuronale che si attiva nel caso in cui un atto venga compiuto o solo visto compiere è esattamente lo stesso.
- c) Continuare a osservare qualcuno agire costituisce una sorta di allenamento neuronale. "Il risultato è l'apprendimento di determinate routine, la modificazione di certe sinapsi e di conseguenza il ridisegnarsi della nostra corteccia. L'idea di plasticità è importantissima perché rimuove la tradizionale separazione [...] tra fatti organici e socio-culturali: i primi avrebbero riguardato il cervello, i secondi solo l'assetto della nostra personalità [...]. L'educabilità dell'individuo sul versante neuroscientifico si traduce nell'idea che qualsiasi atto educativo modifica il cervello di chi ne è soggetto: insegnare è in senso proprio un 'segnare dentro'".

Le tre forme di apprendimento e la previsione

Ripetizione, esperienza e imitazione sono dunque le tre forme-tipo del nostro apprendimento, "le modalità attraverso le quali entriamo in relazione con il mondo elaborandone la conoscenza". Per ciò stesso, sostiene ora Rivoltella, esse svolgono un ruolo importante in funzione della nostra capacità di previsione. Ruolo che si sostanzia di due funzioni:

- a) Una funzione generativa: ripetizione, esperienza e imitazione combattono la "miopia rispetto al futuro" tipica di coloro che manifestano lesioni ai lobi prefrontali, il cui risultato, afferma Damasio, "è la perdita di ciò che i loro cervelli hanno acquistato attraverso l'educazione e la socializzazione. La capacità di imparare a farsi guidare dalle prospettive future anziché dall'esito immediato è uno dei caratteri più tipici degli esseri umani - e si comincia a impararlo da bambini".
- b) Una funzione organizzativa: ripetizione, esperienza e imitazione sono le modalità attraverso le quali possono aver luogo le diverse fasi del ciclo SCCS. Ripetizione ed esperienza servono alla categorizzazione e alla correlazione. "L'imitazione, attivandosi attraverso un dispositivo vicariante come quello del circuito specchio, si presta benissimo a supportare la sostituzione".

CAP.III - PREVISIONE E MEDIATORI DIDATTICI

Passando dall'apprendimento alla didattica, Rivoltella, in questo terzo capitolo, affronta il tema della mediazione didattica. Partendo dal lavoro di Damiano (2013) sui mediatori didattici finisce con l'affermare che la teoria che li informa non si deve intendere a supporto del processo di astrazione che contraddistingue l'insegnamento, ma sia strettamente connessa al dispositivo della previsione.

Afferma infine Rivoltella: "L'ipotesi [...] è che i mediatori didattici, più che una funzione dell'astrazione, siano una funzione della vicinanza e che in tal senso essi possano essere interpretati come facilitatori del dispositivo della previsione.

La teoria dei mediatori didattici

Punto di partenza è proprio il lavoro di Elio Damiano (2013) sui mediatori didattici: "per Damiano, che nella sua riflessione si rifà in particolare al lavoro di Bruner e di Piaget - osserva Rivoltella - il mediatore è un'attività, un artefatto o uno strumento attraverso il quale l'insegnante 'sostituisce' l'esperienza diretta della realtà rendendola appunto insegnabile".

Rivoltella lascia a Damiano stesso esporre la sua teoria dell'insegnamento come mediazione didattica: "l'insegnamento consiste in una funzione di sostituzione: l'esperienza diretta viene trasformata in qualcos'altro che a essa corrisponde in qualche modo e che pertanto può stare al suo posto perché l'esperienza diretta è un 'segno".

Ne discenderebbero, secondo Rivoltella, tre conseguenze:

- a) Un'idea dell'insegnamento come attività costruita sulla struttura del rimando: esso avrebbe luogo quando noi utilizziamo qualcosa che sta al posto di qualcos'altro;
- b) "La mediazione rappresenterebbe un processo di progressiva denaturazione, ovvero il graduale allontanamento del mediatore dalla realtà in un continuum che dal mediatore attivo conduce a quello simbolico";
- c) Il mediatore così concepito "denota la sua parentela con la metafora, l'analogia, l'immaginazione". La metafora (che come tale colma una 'lacuna semantica') attribuisce a una cosa (priva di nome) il nome di un'altra; lo fa grazie all'analogia, operazione che presiede anche al modellamento⁴ e all'immaginazione. Ed è l'immaginazione a lavorare alla base di tutti questi dispositivi⁵.

I mediatori didattici

Nasce di qui la convinzione di Rivoltella che la teoria della mediazione rappresenti "il versante didattico del dispositivo della previsione". Tanto più che, a suo dire, i singoli mediatori didattici individuati da Damiano (attivi, iconici, analogici, simbolici) ai quali vanno aggiunti i mediatori didattici, sintetici, forniti dalla tecnologia "si possono ricondurre ai meccanismi attraverso i quali le singole operazioni del ciclo SCCS possono aver luogo". Vediamo:

I mediatori attivi. O mediatori "di soglia", sono quelli in campo nella didattica laboratoriale, nelle diverse forme di apprendistato [anche alternanza e tirocinio], nel situated learning, ecc.. Il mediatore attivo, osserva Rivoltella, "consta di un'esperienza diretta che ne attenua il carattere metaforizzante", il che rende difficile distinguere tra realtà e dispositivo didattico attraverso il quale si intende promuovere la comprensione di quella realtà.

Ebbene, nel caso dei mediatori attivi, osserva Rivoltella, sono al lavoro tutte e tre le basi dell'apprendimento (esperienza, ripetizione, imitazione) e il momento della sostituzione del ciclo SCCS. Quando si fa ricorso ai mediatori attivi (visita, viaggio d'istruzione, outdoor training, camp, laboratori...) viene chiamata in causa anzitutto l'esperienza, un apprendimento tacito che, proprio perché tale, ha bisogno di essere didatticamente esplicitato attraverso un momento metacognitivo di debriefing. La didattica esperienziale è volta a promuovere nel soggetto anche "abilità procedurali (habitus, routine) che si fissano attraverso un training che fa della ripetizione il proprio criterio di organizzazione". All'esperienza e alla ripetizione si aggiunge infine l'imitazione: "è infatti tipico del ricorso a mediatori attivi mettere in conto che 'si guardi come fa l'altro', che si apprenda reciprocamente attraverso il modellamento: è quanto avviene nel laboratorio - inteso come situazione didattica, alla maniera di Freinet (1978), e non come luogo fisico".

⁴ "Un oggetto, un'esperienza possono divenire un modello nella misura in cui hanno caratteristiche tali da renderli esemplari, ovvero disponibili a funzionare come metro di paragone, come presupposto del transfer cognitivo"

⁵ Grazie ad essa è possibile simulare il comportamento di un oggetto, pensarlo in una situazione diversa da quella che ci viene suggerita dalla percezione che ne abbiamo, attribuire ad esso caratteristiche riconosciute proprie di un altro

Per arrivare ad accorgerci che “tra tutti i tipi di mediatori, gli attivi sono quelli che meglio di tutti gli altri sanno sfruttare tutte e tre le basi dell'apprendimento”.

I mediatori iconici. In campo nella didattica dell'immagine. La forma di apprendimento principalmente coinvolta, in questo caso è il modellamento: il cervello visuo-motorio opera sulla base del circuito specchio e dunque fa dell'imitazione il criterio principale di attivazione del processo di apprendimento. I mediatori iconici lavorano, però, anche sull'esperienza e sulla ripetizione. Quanto al ciclo SCCS, i mediatori iconici lavorano anzitutto sulla semplificazione⁶: disegni e schemi rispondono alla volontà di comprensione essenzializzante della realtà. Ma il ricorso ai mediatori iconici richiede anche la loro esplicitazione e ciò attraverso la categorizzazione: ecco che allora essi vengono a operare, oltre che sulla semplificazione, anche sulla categorizzazione e sulla correlazione. I disegni gli schemi, infatti, tendono a ridurre i dettagli realistici e a isolare gli elementi essenziali, simbolizzandoli. In tal modo favorisce e addirittura suggerisce la categorizzazione, e proprio attraverso la rarefazione dei dettagli realistici predisporre le cose in modo da facilitare il lavoro della comparazione e della correlazione.

I mediatori analogici sono in campo nella didattica esperienziale. Essi producono apprendimento allo stesso modo dei mediatori attivi: abilitando l'esperienza dei soggetti. Solo che non lo fanno più in contesti reali, ma nell'ambito di situazioni simulate e in contesti artificiali. Per il resto, funzionano come dei 'metamediatori', lavorando specificamente sulle possibilità di generare una realtà alternativa, ovvero sulla disposizione vicariante che, più in generale, caratterizza tutti i mediatori. Si tratta di mediatori che generano uno spazio vicario rispetto a quello reale, rendendo così possibile la messa in scena di una situazione 'analogica' a quella che si genererebbe nella situazione reale. È quanto avviene nel gioco, nella simulazione, nel role play. Sul piano

Anche i mediatori analogici coinvolgono tutte le basi dell'apprendimento; essi, poi, attivano tutti i processi del ciclo SCCS: il gioco stilizza i ruoli, dunque semplifica ma allo stesso tempo categorizza e sostituisce oltre che istituire un sistema di correlazioni tra spazio reale e vicariante.

I mediatori simbolici sono quelli in campo nella didattica per concetti. Essi fanno riferimento a tutti i segni convenzionali attraverso i quali è possibile evocare in maniera sintetica una realtà complessa o un'intera categoria di oggetti: i segni linguistici e la notazione matematica. Loro specifico (secondo le teorie del medium - cfr. Meyrowitz, 1985) è il favorire la desensorializzazione. Il significato, il portato dei mediatori simbolici è il concetto: Rivoltella ricorre alla distinzione tra scrittura alfabetica e scritture ideografiche operata da de Kerkhove (1990), sulla base della teoria degli oggetti mentali di Pierre Changeux (1983) per osservare come, nelle scritture alfabetiche, e solo in esse, “il nome non evoca l'immagine dell'oggetto cui si riferisce [...], ma arriva direttamente al concetto [...]. Rispetto al ciclo SCCS, hanno a che fare in particolare con la sostituzione e la categorizzazione: “il nome è l'etichetta (label) che si assegna a una categoria di oggetti dopo che la si è individuata attraverso l'osservazione degli elementi invarianti”. In virtù di questo processo diviene possibile riferirsi a un'intera categoria di oggetti evitandone l'enumerazione completa. È la capacità della parola di evocare in maniera concisa ed economica paesaggi e situazioni anche molto complessi. Ecco il racconto, la descrizione, il discorso: esempi di sostituzione molto efficaci e temporalmente contratti che ci fanno capire, osserva Rivoltella, perché “la lezione frontale, ovvero la 'scuola di parole', è così difficile da scalzare: la sua economicità”.

I nuovi media come mediatori. Mediatori 'sintetici' li definisce i nuovi media Rivoltella, riflettendo sul fatto che “in essi, tutte le funzioni dei media tradizionali sono presenti insieme”: Un 'meta-medium' (Colombo 1993) la cui trasversalità che ha a che fare con la loro multimedialità, con la 'convergenza al digitale' (Jenkins, 2006) che rende possibile l'integrazione di più linguaggi in un'unica piattaforma grazie alla codifica digitale di questi stessi linguaggi. Non solo, anche mediatori 'amplificati', rispetto alle potenzialità didattiche, garantendo un supporto all'apprendimento aumentato rispetto ai media tradizionali.

Infine, o anzitutto, i nuovi media funzionano come mediatori analogici rispetto ai media tradizionali (LIM e lavagna di ardesia, tablet e blocco note) è specificità che evidenziano tutte le nuove tecnologie rispetto alle preesistenti, a indicare che “la natura della tecnologia non è sostitutiva ma additiva.

⁶ Una delle principali strategie attraverso le quali il cervello opera nella percezione della realtà è la semplificazione, ovvero la ricerca nella complessità sempre di nuovo in via di modificazione di alcuni elementi invarianti. Il contrario, cioè l'esser costretti a riprocessare l'intera gamma dei nostri dati percettivi ad ogni istante, sarebbe enormemente dispendioso. Ecco perché il cervello 'prende l'iniziativa' e va all'essenziale, 'legge' i dati a partire da un modello di comprensione essenzializzante

Il mediatore didattico come facilitatore della previsione.

Giunto alla fine del capitolo, Rivoltella mette a sistema (il sistema che va creando intorno al concetto di previsione) le ultime acquisizioni, osservando come i mediatori didattici, “più che una funzione di astrazione, siano una funzione della vicarianza” e perciò stesso essi possono “essere interpretati come facilitatori del dispositivo della previsione. In buona sostanza - conclude Rivoltella - se apprendere significa imparare a fare previsioni, l'insegnare deve consistere nel favorire questo processo di apprendimento”.

Insegnare la previsione significa passare dal paradigma dell'insegnamento come astrazione (insegnare come indicare, dirigere l'attenzione), a quello dell'insegnamento come relazione (insegnare come segnare dentro, trasformare), già concettualizzato da Platone (cfr. Fedone e Fedro) e poi sempre presente nella storia dell'educazione occidentale.

Ma, soprattutto, è quanto sostenuto dalla ricerca neuroscientifica, a partire dai concetti di plasticità del cervello e di mutazione epigenetica.

Il cervello umano, per tutto l'arco della vita si modifica continuamente. Tali modificazioni sono da ascrivere alla neurogenesi (ventricoli e ippocampo producono continuamente nuovi neuroni), all'apoptosi ('suicidio' di neuroni che non intrattengono relazioni sinaptiche con altri neuroni), al pruning ('potatura' neuroni inutili), alla istituzione e consolidamento di nuove sinapsi. Le mutazioni epigenetiche completano il quadro di un 'cervello in movimento'. Ora, sia la creazione di nuove sinapsi che l'attivazione delle proteine che regolano le mutazioni epigenetiche possono dipendere da stimoli interni o esterni: nel secondo caso, i fattori socio-culturali, tra i quali, evidentemente, vi è anche 'insegnamento'.

Il mediatore didattico, ne conclude Rivoltella, è dunque “il dispositivo attraverso il quale l'insegnante interviene sulla plasticità neurale dello studente e è [...] ne forma e sviluppa la capacità di fare previsioni”.

CAP. IV - DIDATTICA E PREVISIONE

“Come si può, a scuola, favorire lo sviluppo di apprendimenti strategici? Come sviluppare la capacità di previsione intesa come fattore principale di un apprendimento profondo, problematizzante fondato sull'attore?” È l'obiettivo che Rivoltella si pone in questo conclusivo capitolo.

Anzitutto identifica la capacità di previsione con la 'strategia' di cui parla Morin (nel suo celebre “La testa ben fatta. Riforma dell'insegnamento e riforma del sapere, 1999) e con la capacità di decisioni adattive di cui parla Goldberg (in La sinfonia del cervello, 2009).

Viene quindi, attraverso un veloce a proporre le prime basi per una didattica della previsione, dapprima in riferimento a tre casi specifici di apprendimento relativi al testo letterario, al testo mediale e alla matematica, quindi identificando la didattica della previsione con una didattica per (riconcettualizzati) Episodi di Apprendimento Situati.

Strategia e programma

In un mondo, quanto mai definito dal paradigma dell'incertezza, dall'elevato grado di entropia, che non prevede, deterministicamente, risposte corrette, ma, al contrario, non annovera soluzioni intrinsecamente corrette; un mondo ove, dunque, si moltiplicano le possibilità di scelta, il numero delle risposte o delle soluzioni a disposizione, occorrerebbe che la scuola passasse senz'altro dalla logica del programma a quella della strategia: da una logica ingegneristica che prevede la costruzione di algoritmi in vista dell'azione e che si regge sull'implicito che i fenomeni su cui si applica siano standard; ad una logica bayesiana, guidata da una statistica soggettiva, fatta di continue correzioni di rotta, di aggiustamenti successivi, propria di un mondo ove l'eccezione è la regola.

Una scuola siffatta dovrebbe portare a prendere decisioni di tipo adattivo, finalizzate a verificare quale soluzione convenga sulla base delle variabili in gioco e individuazioni della risposta corretta; e non a pensare esista (e dunque a cercarne l'algoritmo) la risposta corretta a una situazione⁷.

Al contrario (Goldberg lo rileva per la scuola statunitense) “le strategie adattive centrate sull'attore semplicemente non vengono insegnate. Esse vengono invece acquisite in modo peculiare da ciascun individuo, come una scoperta cognitiva personale, attraverso tentativi ed errori”.

La previsione in atto - attuare la previsione

Letteratura. Rivoltella inizia con l'affrontare due obiettivi legati allo studio della letteratura che a suo dire hanno, entrambi, a che fare con la previsione: comprensione del testo e piacere della lettura. Per dimostrarlo, qui l'autore ricorre ampiamente agli studi di semiotica di Eco: dalla definizione di testo come “macchina pigra”, in quanto non funziona senza l'aiuto del lettore, alla nozione di ‘enciclopedia del lettore’ e alla relazione di proporzionalità diretta tra quest'ultima e la possibilità del testo di essere attualizzato nelle sue interpretazioni. E con Eco, Rivoltella osserva come uno dei meccanismi di base attraverso il quale prende corpo il lavoro del lettore è proprio, evidentemente aggiungiamo noi, la previsione.

Ma andiamo direttamente alle osservazioni fatte da Rivoltella:

- a) La lettura esperta “costituisce un ottimo esempio di come funziona il dispositivo della previsione”;
- b) Tale lavoro investigativo (un vero e proprio “approccio ispettivo”: Cisotto, 2006) determina anche il piacer del testo;
- c) “leggere e comprendere, dialogare con il testo alla ricerca dei suoi significati, scoprire le strategie di comunicazione in esso celate, sono tutte azioni di grande valore formativo, proprio per il fatto di abituare lo studente ad esercitare la sua capacità di previsione: da questo punto di vista la traduzione (Steiner, 1975) - si pensi alla traduzione dalle lingua classiche - ha sempre rappresentato forse l'esercizio-modello per questo lavoro funzionando da vera e propria ‘macchina previsionale’”.

Audiovisivi e media digitali. Anzitutto, Rivoltella registra un cambio di paradigma: la progressiva pervasività dei media a scuola, fa sì che “la Media Literacy tenda a declinarsi sempre meno nel senso della competenza mediale linguisticamente intesa e sempre più in quello della competenza di cittadinanza”. Viene

⁷ È Goldberg 2009, a distinguere tra decisioni adattive (Adaptive Decision Making) richieste dalla maggior parte dei problemi della nostra vita quotidiana, per i quali non esistono soluzioni intrinsecamente corrette, e dunque decisioni finalizzate a verificare quale soluzione convenga sulla base delle variabili in gioco e individuazioni della risposta corretta (Veridical Decision Making), richieste da situazioni deterministiche: in questo secondo caso, il processo decisionale consiste solo nel riconoscere la situazione e nel cercare l'algoritmo di soluzione adatto a risolverla.

quindi a riconoscere anche nella competenza mediale la presenza decisiva della capacità di fare previsioni e a spiegarlo attraverso gli esempi del film e dei media digitali.

La previsione in matematica. Il problem solving in matematica, osserva subito Rivoltella, rappresenta “un caso emblematico di apprendimento in cui situazioni che implicano strategie di decisione di tipo ADM [adattivo], agire strategico e capacità di previsione sono contemporaneamente in gioco”. Al suo opposto sta l’esecuzione di esercizi, che chiama in causa la logica di tipo VDM fondata sul programma piuttosto che sulla strategia, a sviluppare una competenza di tipo procedurale, che “consiste nel saper applicare l’algoritmo adeguato dopo aver riconosciuto un caso per il quale quell’algoritmo si sappia appunto adeguato. Il problema è altra cosa, poiché non è mai riconducibile a un caso categorizzato cui corrisponde una soluzione standard”.

Sul problem solving in matematica e sulle tecniche per svilupparlo e consolidarlo, osserva Rivoltella, la letteratura internazionale è ricca; in Italia “sicuramente interessante” appare il lavoro condotto da Daniela Lucangeli, in collaborazione con diversi ricercatori, dell’Università di Padova. Rivoltella si sofferma, in proposito, sul modello di intervento proposto dal gruppo di Padova per la scuola primaria: “un test di valutazione delle competenze del problem solving (test SPM) attraverso il quale vengono valutate le cinque componenti alla base della corretta impostazione della strategia di soluzione del problema (de Candia et alii, 2009): la corretta comprensione delle informazioni contenute nel problema, e delle relazioni che intercorrono tra di esse; la loro rappresentazione in forma di schema allo scopo di ordinarle e integrarle; la categorizzazione, ovvero l’individuazione dei passaggi necessari alla soluzione; la pianificazione del percorso di soluzione; la valutazione della correttezza di applicazione del metodo scelto”. Sulla base dei risultati ottenuti, viene proposto un programma di training.

Una didattica della previsione: gli EAS

“Un EAS (Episodio di Apprendimento Situato) - afferma subito Rivoltella (che qui seguiremo ‘alla lettera’) - è una porzione dell’agire didattico, un’attività didattica caratterizzata da forte coerenza tematica, modularità [...] e un tempo circoscritto di esecuzione (Rivoltella 2013). Adottare gli EAS nella propria didattica significa fare la scelta di una metodologia che è costruita su alcuni punti fermi: microlearning, flipped lesson, valutazione autentica, laboratorialità, apprendimento profondo e situato, semplicità”.

“Un EAS si può considerare un dispositivo semplice (Berthoz, 2012) nella misura in cui consiste in una strategia complessa adottata per risolvere un problema di maggiore complessità”.

“Dal punto di vista didattico, l’EAS declina tre logiche.

La prima è l’idea, propria del microlearning, secondo la quale ridurre la granularità dei contenuti (microcontent) e delle attività da svolgere (microactivities) migliora l’effetto della didattica predisponendo più adeguate condizioni per l’apprendimento. La specificità della metodologia EAS è [...] rendere l’aula un contesto esperienziale.

“La seconda logica è quella del flipped teaching, ovvero del rovesciamento della normale successione dei momenti che tradizionalmente strutturano l’agire didattico. Negli approcci istruzionisti [...] di fatto, nel momento dell’apprendimento, quando più ci sarebbe bisogno dell’insegnante per sciogliere dubbi e smontare false credenze, lo studente è solo. L’idea della flipped classroom nasce da questa consapevolezza: se si rovescia l’aula, se si sposta a casa l’approccio all’informazione, si ottiene di poter sfruttare la lezione per la soluzione di problemi, la verifica degli apprendimenti, la comprensione dei contenuti.

“La terza[...] è il laboratorio. Il learning by doing è una delle grandi consapevolezze dell’attivismo. La presenza delle tecnologie digitali oggi potenzia questo dispositivo [...].

“Sul versante degli apprendimenti, l’EAS intende promuovere un apprendimento profondo, o significativo. Lavorare per EAS amplifica i tempi da dedicare al singolo concetto o problema e porta inevitabilmente l’insegnante a ragionare in termini di curriculum breve e di transfer cognitivo.: se gli apprendimenti devono passare attraverso il ‘fare’, se proprio per questo devo ridurre il ‘programma’ (tra virgolette, perché sebbene ministerialmente defunto, continua a esistere nel ‘contratto didattico’ di insegnanti, studenti e genitori), occorrerà scegliere temi e questioni dal forte valore modellizzante (ovvero rappresentativi di un’ampia classe di conoscenze) e che venga potenziata la capacità dello studente di applicare ad altri ambiti quel che ha appreso (transfer cognitivo).

“Tutto questo esige, come si può capire un differente approccio alla valutazione [...] se quel che interessa non è tanto la verifica del possesso di contenuti, quanto piuttosto la messa alla prova del sapere esperto

dello studente, gli strumenti classici di testing non servono più. La logica da adottare è quella dell'Authentic Assessment, nello specifico impiego di embedded tasks [scrive proprio così] e l'adozione del portfolio”.

Gli EAS per l'allenamento della previsione

“Un EAS è ritmato in tre momenti, il primo dei quali consiste in un'attività preparatoria. Da svolgersi a casa o in classe, individualmente o in piccolo gruppo, essa ha lo scopo di far confrontare lo studente con l'argomento allo studio, di farlo immergere nel tema. Questa attività può assumere forme diverse [...] Didatticamente parlando, la funzione del momento preparatorio è di essere uno spazio di elaborazione delle ipotesi, il luogo di esercizio del problem solving [...]. Lo scopo è duplice: metter in situazione 'apprendimento, in modo particolare quello che sarà sviluppato nella fase successiva, e favorire lo sforzo di soluzione e comprensione. Pare di poter dire che si tratti del momento frithiano dell'EAS, quello in cui al lavoro è soprattutto la semplificazione”.

“Il lavoro preparatorio serve a creare le condizioni perché in classe lo studente possa svolgere a partire da esso un'attività (*fase operatoria*). L'insegnante, in questa fase, ha il compito di richiamare concetti-chiave e la cornice teorica del discorso che intende sviluppare (framework concettuale); subito dopo propone uno stimolo (un video, un testo [...]) e a partire da questo stimolo chiede [...] di svolgere un'attività. Tale attività è in larga parte un'attività di problem solving che si tratta di realizzare attraverso la produzione di un artefatto: analizzare un testo, girare un video, postare in un blog, ecc.[...]. Ci si trova qui nel momento popperiano dell'EAS, quello in cui si esercita la capacità di soluzione dei problemi attraverso la falsificazione degli errori di previsione: sono al lavoro in particolare ancora una volta la semplificazione e la categorizzazione”.

“Si arriva così al *momento ristrutturativo*. In esso l'insegnante, attraverso la discussione delle attività svolte, la correzione delle misconception e il debriefing [scrive così!] accompagna gli studenti a prendere consapevolezza del lavoro svolto. È il momento bayesiano dell'EAS, quello in cui il nuovo guadagno concettuale o la nuova esperienza, portata a esplicitezza, induce a correggere i dispositivi di aspettativa precedentemente messi a punto: la correlazione e la sostituzione sono i processi principalmente coinvolti”.

“Più in generale, possiamo dire che lavorare per EAS è funzionale a sviluppare un'attitudine strategica alla soluzione dei problemi, potenziando la capacità di fare previsioni, e questo sostanzialmente per tre motivi:

- chiede di applicarsi su casi-modello, ovvero su temi o problemi che in qualche modo svolgono una funzione esemplarizzante. Sono casi di questo tipo - seguendo 'indicazione di Gardner (1999) - la Shoah, l'Evoluzione e il Così fan tutte di Mozart che secondo lo psicologo americano sarebbero sufficienti a costruire un curriculum di scuola, dai 5 ai 18 anni;
- coinvolge memoria, imitazione e ripetizione [...];
- infine aiuta il transfer cognitivo”.

(riduzione di Pier Giorgio Basile)