

Insegnare/Apprendere con le mappe concettuali. Rappresentazione delle conoscenze e comunicazione formativa

Daniela Maccario

1. Funzioni delle mappe concettuali

Possiamo intendere per mappa concettuale la rappresentazione in forma grafica di un insieme di concetti in relazione fra di loro: i concetti sono indicati da termini o da brevi espressioni e generalmente sono racchiusi in box che ne evidenziano il maggiore o minore livello di generalità; i legami fra i concetti sono rappresentati da linee o frecce e spesso il loro significato viene dichiarato con "etichette" verbali, in modo da favorirne un'interpretazione univoca (1).

A questo mezzo di rappresentazione della conoscenza, utilizzato in diversi ambiti disciplinari (2), vengono riconosciute molte funzioni.

In prima istanza, le mappe sono considerate come strumenti utili per rappresentare il pensiero di un soggetto, per dar conto delle modalità attraverso le quali questi percepisce l'esperienza e il mondo; esse consentono di evidenziare il patrimonio di conoscenza personale e le modalità di ragionamento, elementi che risultano spesso impliciti o non sempre di immediata comunicazione con l'uso del linguaggio verbale. Spesso, per distinguere tale funzione delle mappe concettuali, si parla di mappe cognitive: ad esse si può riconoscere una funzione diagnostica, esplicativa e predittiva. La mappa, che rappresenta ciò che un soggetto sa o pensa in un dato ambito, consente a chi la legge di cogliere le categorie utilizzate per conoscere la realtà, le leggi individuate tra i fenomeni e mette in evidenza eventuali lacune, distorsioni, inadeguatezze... Le mappe vengono considerate anche strumenti utili per comprendere e spiegare le azioni e le decisioni individuali, in quanto possono mettere in evidenza le rappresentazioni sulle quali esse si basano; la conoscenza del sistema di rappresentazioni che guida le azioni di un soggetto consente anche, in certa misura, di fare previsioni in merito agli orientamenti che guidano le scelte personali (3).

Dal punto di vista del soggetto autore di una mappa, lo sforzo nella rappresentazione dei propri processi di pensiero aiuta a porvi ordine, a potenziarne l'efficacia ed il potere euristico, ad acquisire consapevolezza e capacità di gestione autonoma. Alla costruzione di mappe viene riconosciuta una funzione rielaborativa e creativa, metacognitiva e strategica (4): l'"oggettivazione" in forma grafica di conoscenze e pensieri consente infatti di cogliere legami che inizialmente potevano risultare poco evidenti, di vedere nuove relazioni fra elementi, di sviluppare nuclei concettuali di partenza per raggiungere esiti originali; la rappresentazione iconico-simbolica favorisce la presa di coscienza delle risorse logico-conoscitive personali e la meta-riflessione di fronte a situazioni nuove o aperte, che richiedono di trovare risposte non ripetitive.

Le mappe sono considerate, infine, come strumento di comunicazione culturale in quanto consentono di rappresentare in forma sintetica e strutturata ambiti di sapere codificati, quali quelli disciplinari: la schematizzazione grafica mette in evidenza i concetti portanti, le fondamentali "logiche" di discorso e gli sviluppi raggiunti in un certo ambito di conoscenza, favorendone la comprensione.

2. Mappe e comunicazione formativa

Vogliamo ora occuparci più direttamente di alcune questioni connesse all'utilizzo delle mappe concettuali in ambito formativo.

2.1. Mappe e apprendimento significativo

L'affermarsi delle mappe concettuali come strumento per favorire l'insegnamento/apprendimento è legata al consolidarsi di un modello di apprendimento che potremmo designare come significativo (5): esso si ritrova sotteso a gran parte delle pratiche formative attuali.

Per limitarci a tratteggiare alcuni momenti essenziali, possiamo richiamare le teorizzazioni di Jean Piaget, di Jerome S. Bruner, di David Ausubel e gli sviluppi più recenti della psicologia cognitivista: tali orientamenti hanno evidenziato il ruolo attivo e costruttivo del soggetto che apprende ed hanno identificato l'apprendimento come progressiva modificazione nella modalità di trattare ed organizzare l'informazione, dunque come processo in grado di cambiare in profondità i modi di conoscere e pensare.

Come è noto Piaget, spiegando l'apprendimento come progressiva equilibratura fra processi di assimilazione e di accomodamento, ha messo in evidenza l'importanza degli schemi posseduti per comprendere l'esperienza: fino a quando essi risultano sufficienti per dare significato a dati ed eventi, il soggetto tende a metterli in gioco per semplificare ed organizzare gli stimoli esterni; solo quando essi si mostrano inadatti vengono ristrutturati ed integrati, determinando una modificazione dell'organizzazione cognitiva individuale. Anche Bruner, spiegando l'apprendimento come trasformazione qualitativa delle strutture di conoscenza di un soggetto, mette l'accento su modificazioni che avvengono a livello profondo e che determinano modalità nuove di interpretazione di dati e delle informazioni. Ausubel, opponendo apprendimento significativo ed apprendimento meccanico, evidenzia come l'integrazione e l'organizzazione delle conoscenze sia il tratto che contraddistingue un apprendimento efficace: l'apprendimento significativo consente al soggetto di attribuire significato agli stimoli esterni mettendoli in relazione con quanto già sa, riconfigurando, se necessario, il patrimonio delle conoscenze pre-esistenti, mentre l'apprendimento meccanico, che avviene per una sorta di giustapposizione o di superficiale accostamento delle conoscenze nuove alle vecchie, non riesce a rendere il sistema di conoscenze possedute "più potente", generatore di nuovi significati, anzi, comporta spesso il rapido oblio di quanto appreso più recentemente. Gli sviluppi della psicologia cognitivista hanno contribuito a descrivere il processo di costruzione della conoscenza come sistema di rappresentazione simbolica dell'esperienza che, a partire dai dati sensoriali, tende ad elaborare strutture comprensive a carattere reticolare, dove concetti sono legati gli uni agli altri secondo relazioni significative; l'apprendimento consiste nella strutturazione, ristrutturazione e nel continuo affinamento delle modalità di rappresentazione della conoscenza, dalle forme più legate ai dati dell'esperienza diretta, alla costruzione di concetti e reti di concetti sempre più decontestualizzate e comprensive rispetto alla realtà, comunicabili in forma linguistica.

Le mappe concettuali, come dispositivi di rappresentazione in forma organizzata delle conoscenze, costituiscono uno strumento particolarmente coerente con la concezione dell'apprendimento delineata e vengono considerate come importante strategia per incrementare l'efficacia dei processi di insegnamento/apprendimento (6). Affrontiamo il discorso in forma un po' più analitica.

2.2. Mappe e didattica

Volendo tentare una recensione degli usi della mappe concettuali nei contesti formativi, possiamo identificare almeno tre piste di lavoro che sono andate progressivamente mettendosi in evidenza.

Mediazione

Una prima e più immediata forma di utilizzo identifica le mappe nel novero dei mediatori didattici (7), vale a dire dei dispositivi che favoriscono il progressivo avvicinamento fra soggetto in formazione ed oggetto di apprendimento, rendendo quest'ultimo adatto ad essere compreso ed acquisito in forma stabile e profonda, in modo da stimolare processi di rielaborazione personale e sviluppo della capacità di pensare.

In tal senso, accanto all'utilizzo delle mappe come strumenti di comunicazione culturale, utili ad una presentazione facilitata dei contenuti di apprendimento, viene valorizzata in maniera sempre più marcata la loro funzione rielaborativa e riflessiva, metacognitiva e strategica: la loro costruzione è stimolata per favorire la penetrazione interpretativa di conoscenze ed esperienze, la facilitazione dei processi cognitivi e metacognitivi (8). A tale scopo, non soltanto vengono presentate mappe pre-strutturate come schemi di lettura e di comprensione (9), ma i soggetti in apprendimento sono guidati nell'elaborazione autonoma di mappe per sintetizzare ed esprimere quanto estrapolato dalla lettura di testi o da altre fonti, per rappresentare possibilità risolutive di fronte ad un problema e pianificare percorsi di lavoro, per valutare criticamente conoscenze individuali ed altrui in forma individuale o condivisa (10).

Progettazione

Una seconda proposta di introduzione delle mappe concettuali nella formazione ha inteso migliorare le pratiche di progettazione e di organizzazione dei percorsi educativi, favorendo una migliore esplicitazione dell'intenzionalità formativa ed una maggiore aderenza dei percorsi didattici alla situazione di partenza dei discenti (11).

La rappresentazione schematica preliminare da parte dei docenti del sapere da proporre mette in evidenza i nuclei concettuali da privilegiare e costituisce un'ipotesi di lavoro iniziale che viene affinando e riaggiustando in seguito al confronto dialogico con chi impara: esso, generalmente condotto attraverso una conversazione clinica, rileva le rappresentazioni e conoscenze pregresse e, in relazione ai temi che si vogliono affrontare, mette in evidenza le direzioni che più proficuamente possono essere seguite per rendere l'oggetto culturale adatto ad essere appreso in profondità.

Tale pratica assume e promuove la riflessione metacognitiva e strategica presso i docenti, in quanto migliora la consapevolezza del valore formativo riconosciuto ai saperi da far acquisire e potenzia l'efficacia dei percorsi, che diventano più significativi per i soggetti in apprendimento.

Valutazione

Le mappe concettuali costituiscono anche veri e propri strumenti di rilevazione che possono incrementare il potere conoscitivo ed amplificare le valenze formative della valutazione.

La rilevazione delle conoscenze attraverso la strutturazione di mappe e schemi può mettere in evidenza, più agevolmente di quanto sia possibile con altri strumenti, la dimensione processuale dell'apprendimento, i concetti che il discente ha strutturato in seguito all'esperienza, i rapporti di inclusione gerarchica fra di

essi, i legami logici (temporali, causali, concausali ...) che stabilisce fra elementi di sapere, il grado di integrazione complessivo delle conoscenze.

In tal modo è reso più profondo lo sguardo conoscitivo e diventano potenzialmente più mirate le strategie di intervento, che hanno punti di ancoraggio più solidi per incrementare la crescita delle potenzialità individuali di apprendimento. Accanto alle funzioni diagnostiche, vengono esaltate le potenzialità riflessive e metacognitive delle mappe quando il soggetto viene reso partecipe dei processi di interpretazione attraverso pratiche autovalutative: la rappresentazione in forma visiva di quanto sa e pensa sostiene lo sguardo critico da parte di chi impara e favorisce autocontrollo ed autoregolazione, con la promozione di una autonomia conoscitiva sempre maggiore (12).

2.3. Aspetti critici

L'utilizzo delle mappe concettuali a scopo formativo pone tuttavia alcune questioni critiche che proviamo di seguito ad identificare brevemente.

Relatività

Le mappe concettuali vanno considerate sempre frutto di un'elaborazione personale: esse esprimono il punto di vista individuale e risentono dello scopo e del momento nel quale sono prodotte. Tale osservazione deve rendere particolarmente prudente il riferimento a modelli rappresentativi precostituiti - in genere quelli strutturati dal formatore- sia come proposta di apprendimento, ad esempio quando si utilizzano le mappe come strumento di comunicazione culturale, sia come criterio per la valutazione: non ci sono mappe-tipo riferite ad un certo argomento o ambito di conoscenza, ma vanno ammesse differenti possibilità rappresentative. In generale, le mappe devono essere considerate come strumenti flessibili, intrinsecamente dinamici ed aperti a diverse possibilità comunicative.

Congruenza epistemologica

Le possibilità rappresentative delle mappe concettuali non rispondono con uguale efficacia alle specifiche caratteristiche logico-argomentative dei differenti domini di conoscenza. E' stato osservato, ad esempio, che esse risultano particolarmente adatte alla rappresentazione negli ambiti di sapere caratterizzati di "nuclei stabili" (13) di conoscenza, facilmente catalogabili ed organizzabili, mentre con maggiore difficoltà consentono di dare conto delle dimensioni critico-interpretative: il riferimento va, ad esempio, all'ambito filosofico o letterario, a talune dimensioni del discorso storico e storiografico.

In generale, si deve segnalare che l'utilizzo di organizzatori semantici come facilitatori dell'insegnare/apprendere non può essere disgiunto dalla considerazione della natura dell'oggetto culturale che si intende comunicare e non può, dunque, essere considerato come generalizzabile.

Formalizzazione

Un'ulteriore questione da segnalare riguarda i rischi di astrattezza e di formalismo che l'utilizzo delle mappe può comportare. La difficoltà a cogliere la trasformazione in chiave simbolica di messaggi o esperienze che

sono oggetto di spiegazione di una mappa può infatti limitare la significatività di quest'ultima e l'incidenza sull'organizzazione cognitiva del soggetto; tale rischio, presente particolarmente quando le mappe concettuali vengono proposte come facilitatori della comunicazione educativa, va tenuto in attenta considerazione ripercorrendo se necessario in forma guidata e problematizzante i vari passaggi induttivi, dal dato conoscitivo alla sua simbolizzazione, lasciando aperta la possibilità di pervenire a soluzioni rappresentative alternative, maggiormente significative per i soggetti a cui la comunicazione educativa si rivolge.

Sistemi di codifica

La fruizione e costruzione efficace di mappe concettuali non fa riferimento ad unica modalità di codifica simbolica, ma richiama diverse possibilità di realizzazione sul piano grafico (14). L'utilizzo efficace delle mappe concettuali richiede l'acquisizione di una buona padronanza di tali sistemi di codifica, in modo da rendere possibile il confronto intersoggettivo e intrasoggettivo: è in gioco, in altri termini, la necessità di poter dare un'interpretazione univoca alle mappe una volta prodotte, sia da parte dello stesso soggetto in tempi diversi sia fra soggetti diversi, per favorire lo scambio e la condivisione della conoscenza.

3. Mappe concettuali, rappresentazione della conoscenza e apprendimento mediato dal computer

Con il diffondersi delle tecnologie multimediali dell'informazione sembra delinarsi, almeno a livello concettuale, una certa identificazione della comunicazione con la didassi: all'idea di "società educante" potremmo accostare quella di "ambiente docente" (15), nel senso che l'ambiente parla oggi essenzialmente il linguaggio della trasmissione tecnologizzata dei messaggi; la comunicazione attraverso le tecnologie multimediali, in altri termini, si carica di valenze formative ed interpella la riflessione pedagogico-didattica a farsi carico di molteplici questioni. Proponiamo alcuni brevi spunti in merito all'uso del computer in relazione ad alcuni significativi "punti di incrocio" con i problemi relativi alla rappresentazione della conoscenza ed all'utilizzo della mappe concettuali.

Possiamo identificare almeno due livelli di discorso.

In prima istanza, possiamo riferirci all'uso "pratico-utilitaristico" (16) del computer, come sorta di sussidio che permette di potenziare l'efficacia dell'apprendimento. Il riferimento va, in questo caso, particolarmente all'utilizzo di software che facilitano la costruzione di mappe concettuali, ampliano le possibilità di realizzazione di schemi di rappresentazione della conoscenza: sono ormai disponibili molteplici e collaudate proposte in tal senso (17).

La realizzazione di mappe e schemi per mezzo di software non deve far dimenticare alcune delle esigenze segnalate in precedenza, quali l'apertura a diverse modalità di rappresentazione in risposta alle personali modalità di lettura della realtà, ai momenti ed agli scopi comunicativi; l'adattabilità alle caratteristiche dei diversi campi di sapere; la rintracciabilità dei riferimenti all'esperienza o alle conoscenze da simbolizzare; l'efficacia comunicativa e la facilità d'uso del sistema di codifica proposto.

Un ulteriore livello di discorso può essere affrontato superando una la logica che considera in maniera essenzialmente strumentale dell'uso del computer, per considerare le caratteristiche del linguaggio multimediale e l'influenza che esso esercita sulle modalità di pensiero e di apprendimento individuali (18).

Tra i molti aspetti che si potrebbero mettere in evidenza (19), accenniamo ad una questione particolarmente rilevante, riferita alla natura essenzialmente ipertestuale della comunicazione supportata dal computer, alla sua struttura fatta di nuclei informativi collegati fra loro in forma reticolare o associativa: di fatto, possiamo dire che una logica "per mappe" (20) è sottesa, generalmente, alla costruzione di materiali informatici e che essi inducono il soggetto fruitore a "pensare per mappe", peraltro secondo modalità che sembrano essere particolarmente vicine ai meccanismi di elaborazione mentale della conoscenza e che possono incrementare il ruolo attivo e costruttivo da parte di chi ne fruisce. L'ipertesto, infatti, permette di costruire percorsi individuali di conoscenza, di seguire i link che paiono più rilevanti, di leggere un messaggio attribuendo significato ad alcuni elementi piuttosto che ad altri.

In realtà rimangono aperti alcuni dei problemi evidenziati in precedenza.

Le strutture logiche sottostanti la costruzione di ambienti informatici sono comunque generalmente "date", secondo scopi e punti di vista ben precisi: il soggetto, che ha certamente un certo margine di libertà nella costruzione del proprio percorso di conoscenza, si muove comunque entro una struttura argomentativa che privilegia certi concetti, certe chiavi di lettura del sapere e dell'esperienza. Si tratta di tenere presente l'importanza, sul piano educativo, di mettere talvolta in discussione il "formato" di sapere proposto, recuperando se necessario un riferimento più diretto al sapere ed all'esperienza individuali, anche con il ricorso a forme comunicative e rappresentative alternative, in modo da offrire occasioni di riflessione critica ed un approccio alla conoscenza più autenticamente costruttivo.

Note

[1] Sono stati proposti diversi formalismi per la rappresentazione della conoscenza: il termine mappa concettuale viene inizialmente proposto da J. D. Novak e D.B. Gowin (*Learning how to learn*, Cambridge University Press, New York, 1984; trad. it: *Imparando a imparare*, SEI, Torino, 1989), in riferimento ad una concezione essenzialmente gerarchica della memoria semantica; l'uso del termine mappa concettuale in questo scritto vuole avere una valenza più generale estendendosi a diversi tipi di mappe, a struttura gerarchica, reticolare (A.M. Collins, M.R. Quilian, *Retrieval Time from Semantic Memory*, "Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour", 1969, 8, pp.240-247 cit in B.M. Varisco, *Alle radici dell'iperstestualità*, in A. Calvani, B.M. Varisco, *Costruire/decostruire significati*, Padova, Cleup, 1995); radiale (T. Buzan, *The MindMap book*, BBC Books, London, 1995).

[2] Le possibilità di utilizzo delle mappe vengono indagate nell'ambito della psicologia cognitiva, della psicopedagogia e dalla didattica, ma anche della ricerca sociale per lo studio delle decisioni politiche ed organizzative.

[3] Una rassegna di ricerche sul potere esplicativo e predittivo della mappe cognitive si può ritrovare in L. Codara, *Le mappe cognitive. Uno strumento di analisi per la ricerca sociale e l'intervento organizzativo*, Roma, Carocci, 1998, pp.65 e ss.

[4] La funzione strategica della mappe cognitive è valorizzata particolarmente negli studi sociali (si veda L. Codara, *op.cit.* 74 e ss).

[5] Abbiamo affrontato tale questione altrove: D. Maccario, *Didattica e rappresentazione delle conoscenze. Utilizzare mappe e schemi per costruire/far costruire apprendimento significativi*, in A. Rossebastiano (a cura di), *Per la scuola del 2000. Maestri tra presente e futuro*, Tirrenia Stampatori, Torino, pp. 95-106. Si rimanda anche alla bibliografia finale per riferimenti più estesi su questo aspetto.

[6] Continua a costituire un punto di riferimento fondamentale il lavoro di J. D. Nowak e D.B. Gowin, *Imparando a imparare*, cit; ricordiamo anche il più recente: J.D. Novak, *Learning creating, and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations*, Lawrence Erlbaum, Mahwah N.J.,1998 (trad.it *L'apprendimento significativo. Le mappe concettuali per creare e usare la conoscenza*, Erickson, Trento, 2001).

[7] E. Damiano, *L'azione didattica. Per una teoria dell'insegnamento*, Armando, Roma, 1993.

[8] Un approfondimento in tal senso si ritrova in D. Maccario, *Strategie metacognitive e studio universitario. Un'esperienza di studio con l'utilizzo delle mappe cognitive*, in C. Coggi (a cura di), *Una facoltà allo specchio*, Pensa Multimedia, Lecce (in stampa).

[9] Rispondono a questa esigenza, ad esempio, gli schemi di sintesi e gli esercizi che sempre più spesso si ritrovano nei libri di testo e nell'ambito del materiale didattico rivolto agli allievi della scuola primaria e secondaria.

[10] Una proposta didattica rivolta agli studenti universitari si ritrova in D. Maccario, P. Ricchiardi, *Riuscire all'università. Strategie e strumenti per costruire il proprio progetto di apprendimento*, Pensa Multimedia, 2003, pp.113-134.

[11] Il riferimento fondamentale, almeno per quanto riguarda l'Italia, va a Elio Damiano ed al suo gruppo di lavoro (E. Damiano (a cura di), *Insegnare con i concetti*, SEI, Torino, 1994; E. Damiano, *Guida alla didattica per concetti*, Juvenilia, Bergamo, 1999); si può vedere anche P. Tamir, *Concept mapping*, in A. Levy (ed.), *The International Encyclopedia of Curriculum*, Pergamon Press, Oxford, 1991 [12] Abbiamo approfondito altrove la questione: D. Maccario, *Valutazione: processi cognitivi e metacognitivi*, in C. Coggi, A. Notti (a cura di), *Docimologia*, Pensa Multimedia, Milano, 2002, pp.191-213.

[13] T. Maldonado, *Critica della ragione informatica*, Feltrinelli, Milano, 1997, p. 134.

[14] I concetti possono essere espressi da un unico termine o da brevi espressioni, può essere proposto o meno l'uso di box per indicare il loro livello di generalità, si può ricorrere a caratteri diversi, i legami fra i nodi concettuali possono essere espressi da frecce o linee di stile variato, possono essere "etichettati" con espressioni che ne specificano il significato; la mappa può essere distribuita spazialmente seguendo orientamenti diversificati (dall'alto al basso, da sinistra a destra, dal centro verso l'esterno).

[15] C. Scurati, *Tecniche e significati. Linee per una nuova didattica formativa*, Vita e Pensiero, Milano, 2000, p.10.

[16] C. Scurati, *op.cit.*, p.31.

[17] Possiamo segnalare, fra le proposte più significative i programmi "Inspiration 7,5" (<http://www.inspiration.com/>); "Personal Brain" (<http://www.thebrain.com>); "Concept Map Tools" (<http://cmap.coginst.uwf.edu/>); "Wmap" (<http://far.unito.it/wmap>).

[18] Possiamo richiamare le posizioni di M. Mc Luhan e di D.R. Olson (si possono vedere: M.Mc Luhan, *Il medium è il messaggio. Un inventario di effetti*, Feltrinelli, Milano, 1981; D. R. Olson, *Linguaggi, media e processi educativi*, Loescher, Torino)

[19] Per un'esposizione più analitica si può vedere: R. Maragliano, *Manuale di didattica multimediale*, Laterza, Bari, 1995.

[20] Per un'esposizione più analitica rimandiamo a B.M. Varisco, cit., Padova, Cleup, 1995, pp. 1-86; P. Ardizzone, Gli ipertesti, in C. Scurati, cit. pp. 81-109.

Bibliografia

Alfieri F.-Colombo M.-Del Lungo Barbi M. G., Scienza cognitiva e educazione, Bollati Boringhieri, Torino,1992.

Antonietti A., Il divenire del pensiero, Cortina, Milano,1995.

Antonietti A., Cantoia M., La mente che impara, La Nuova Italia, Firenze, 2000.

Ardizzone P., Di qui al cd-rom. L'ipertesto fra formazione e autoformazione, gioco e ricerca, Elle Di Ci - Leumann, Torino, 1998.

Ardizzone P., Gli ipertesti, in Scurati C., Tecniche e significati. Linee per una nuova didattica formativa, Vita e Pensiero, Milano, 2000, pp. 81-109.

Argenton A., Messina L., Concettualizzazione e istruzione, Il Mulino, Bologna,1990.

Ausubel D., Educational Psychology. A Cognitive View, Holt, Rinehart and Winston, New York, 1967; trad.it. Educazione e processi cognitivi Angeli, Milano,1967.

Azzali F., Fiasconaro M., Verità e rappresentazione. Modelli di rappresentazione fra filosofia e scienza, in Damiano E. (a cura di), Insegnare con i concetti, SEI, Torino, 1994, pp.43-97.

Benelli B., Lo sviluppo dei concetti nei bambini. Quando Fido diventa un animale, Giunti, Firenze 1989.

Bruner J.S., Acts of meaning, Harvard, 1990; trad. it. La ricerca del significato, Bollati Boringhieri, Torino, 1992.

Bruner J.S., The Relevance of Education, Norton, New York; trad. it Il significato dell'educazione, Armando, Roma, 1973.

Bruner J.S., Toward a theory of instruction, Berknap, Cambridge, 1966; trad.it. Verso una teoria dell'istruzione, Armando, Roma, 1967.

Buzan T., The MindMap book, BBC Books, London, 1995.

Calvani A., Costruttivismo, progettazione didattica e tecnologie, in Bramanti D. (a cura di), Progettazione formativa e valutazione, Carocci, Roma, 1998.

Calvani A., Comunicazione e apprendimento in Internet, Erickson, Trento, 1999.

Codara L., Le mappe cognitive. Uno strumento di analisi per la ricerca sociale e l'intervento organizzativo, Roma, Carocci, 1998.

Collins A.M., Quilian M.R., Retrieval Time from Semantic Memory, "Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour", 1969, 8, pp.240-247.

Corno D., Pozzo G., Mente, linguaggio, apprendimento, La Nuova Italia, Firenze,1991.

Damiano E. (a cura di), Insegnare con i concetti, SEI, Torino, 1994.

- Damiano E., Guida alla didattica per concetti, Juvenilia, Bergamo, 1999.
- Damiano E., L'azione didattica. Per una teoria dell'insegnamento, Armando, Roma, 1993.
- D'Attilia A., Ruffilli L., Esplorare significati attraverso le mappe concettuali in A.A.V.V., I modi dell'imparare, Carocci, Roma, 1998.
- De Beni M., Costruire l'apprendimento, La Scuola, Brescia, 1994.
- De Vecchi G.- Carmona Magnaldi N., Faire construire des savoirs, Hachette, Paris, 1996; trad.it., Aiutare a costruire le conoscenze, La Nuova Italia, Firenze, 1999.
- Fasano M., Concetti in rete, Zanichelli, Bologna, 1996.
- Giordan A., De Vecchi G., Les origines du savoir: des conceptions des élèves aux concept scientifiques, Delachaux et Niestlé, Paris, 1987.
- Ghislandi P.(a cura di), Oltre il multimedia, Angeli, Milano, 1995.
- Grassilli B., Per un modello mediale della didattica, "Il Quadrante scolastico", 44,1990, pp.35-52.
- Lindsay P.H., Norman D.A., Human Information Processing: An Introduction to Psychology, Academic Press, New York, 1977; trad.it. L'uomo elaboratore di informazioni. Introduzione cognitivista alla psicologia, Giunti Barbera, Firenze, 1983.
- Lodrini T., Didattica costruttivista e ipermedia, Angeli, Milano, 2002.
- Maccario D., Didattica e rappresentazione delle conoscenze. Utilizzare mappe e schemi per costruire/far costruire apprendimento significativi, in A. Rossebastiano (a cura di), Per la scuola del 2000. Maestri tra presente e futuro, Tirrenia Stampatori, Torino, pp. 95-106.
- Maccario D., Ricchiardi P., Riuscire all'università. Strategie e strumenti per costruire il proprio progetto di apprendimento, Pensa Multimedia, 2003
- Maccario D., Valutazione: processi cognitivi e metacognitivi, in C. Coggi, A. Notti (a cura di), Docimologia, Pensa Multimedia, Milano, 2002, pp.191-213.
- Maldonado T., Critica della ragione informatica, Feltrinelli, Milano, 1997.
- Maragliano R., Manuale di didattica multimediale, Laterza, Bari, 1995.
- Margiotta U., Pensare in rete. La formazione del multialfabeta, Clueb, Bologna, 1997.
- Mc Luhan M., Il medium è il messaggio. Un inventario di effetti, Feltrinelli, Milano, 1981.
- Novak J. D., Gowin D.B., Learning how to learn, Cambridge University Press, New York, 1984; trad. it: Imparando a imparare, SEI, Torino, 1989.
- Milanesi M.G., Zoppegni A.M., Percorsi didattici e mappe concettuali, in Chiesa B., Conrado P., Faudella P., Le discipline e la valutazione, Irsae Piemonte, 1999, pp.197-202.
- Mandelbrot B., Piaget J., Etudes d'epistemologie genetique. Logique et equilibre, PUF, Paris, 1957.

Morin E., *La tête bien faite*, Paris, Seuil, 1999: trad. it. *La testa ben fatta*, Cortina, Milano, 2000.

Novak J.D., *La teoria dell'apprendimento per assimilazione di D.P.Ausubel. Le prospettive attuali*, "Cadm", 2, 1994, pp.7-23.

Novak J.D., *Learning creating, and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations*, Lawrence Erlbaum, Mahwah N.J.,1998; trad.it *L'apprendimento significativo. Le mappe concettuali per creare e usare la conoscenza*, Erickson, Trento, 2001.

Olson D. R., *Linguaggi, media e processi educativi*, Loescher, Torino.

Pellerey M., *La mediazione linguistica e iconica nell'insegnamento e nel pensiero*, "Il Quadrante scolastico", 1990, 4, pp.53-67.

Piaget J., *L'équilibration des structures cognitives*, PUF, Paris, 1975.

Piaget J., *Introduction à l'épistémologie genétique*, PUF, Paris, 1973.

Piaget J., *Le structuralisme*, PUF, Paris, 1968.

Perticari P., Sclavi M., *Il senso dell'imparare*, Anabasi, Milano, 1994.

Pellerey M., Casella F., Fasano M., *Concetti in rete: dalla costruzione della mappa concettuale allam produzione di un ipermedia*, Masson, Milano, 1998.

Pontecorvo C., Aiello A., Zucchermaglio C. (a cura di), *I contesti sociali dell'apprendimento. Acquisire conoscenze a scuola, nel lavoro, nella vita quotidiana*, Ambrosiana Led, Milano, 1995

Scurati C., *Tecniche e significati. Linee per una nuova didattica formativa*, Vita e Pensiero, Milano, 2000.

Specchia A., *Lavorare per mappe e schemi. Un percorso di economia mentale*, Juvenilia, Bergamo,1998.

Tamir P., *Concept mapping*, in Levy A. (ed.), *The International Enciclopedia of Curriculum*, Pergamon Press, Oxford, 1991

Trentin G., *Didattica in rete*, Garamond, Roma, 1996.

Trincherò R., Todaro P., *Nuovi media per apprendere*, Tirrenia stampatori, Torino, 2000.

Varisco B.M., *Alle radici dell'iperstestualità*, in Calvani, A., Varisco B. M. (a cura di), *Costruire/decostruire significati*, Padova, Cleup, 1995.

Varisco B.M., *Costruttivismo socio-culturale*, Carocci, Roma, 2002.

Vygotsky L.S., *Mind in society. The development of higher psychological processes*, Harvard University Press, Cambridge, 1978; trad.it. *Il processo cognitivo*, Torino, Bollati Boringhieri, 1980.