

# PROGETTARE SUPPORTI METACOGNITIVI PER L'APPRENDIMENTO CON IPERMEDIA

## DESIGNING METACOGNITIVE SUPPORT FOR HYPERMEDIA LEARNING

Maria Bannert | Chemnitz University of Technology,  
Department of Education and Philosophy, School of Humanities and Social Science  
Reichenhainer Str.41, Room 116, 09126, Chemnitz, Germany | [maria.bannert@phil.tu-chemnitz.de](mailto:maria.bannert@phil.tu-chemnitz.de)

**Sommario** L'obiettivo di questo studio è indagare l'effetto che il supporto metacognitivo può avere nell'apprendimento con gli ipermedia. Si ipotizza che sollecitare gli studenti alla riflessione metacognitiva influenzi il processo di apprendimento, incoraggiandoli a manifestare più spesso comportamenti metacognitivi e favorire una migliore performance di apprendimento. Il supporto metacognitivo utilizzato è stato sviluppato sulla base di esistenti ricerche e testato sperimentalmente. Attraverso un'azione indiretta basata sull'uso di *prompt*, gli studenti del gruppo sperimentale (n=20) sono stati stimolati ad esercitare un'attività metacognitiva durante l'apprendimento. Nessun supporto metacognitivo è stato offerto al gruppo di controllo (n=20). I risultati del processo di apprendimento confermano l'effetto positivo del supporto metacognitivo soprattutto per quegli studenti che hanno applicato il supporto offerto seguendo le modalità per cui esso è stato progettato.

**PAROLE CHIAVE** Supporto metacognitivo, apprendimento con ipermedia, acquisizione della conoscenza.

**Abstract** The aim of this study is to investigate the effects of metacognitive support on learning with hypermedia. It is assumed that prompting metacognitive reflection will affect the learning process by encouraging students to demonstrate metacognitive behaviour more frequently, leading to better learning performance. The metacognitive support provided was developed on the basis of existing research and was tested experimentally. By means of indirect prompting, the students in the experimental group (n=20) were led to conduct metacognitive activities during learning. No metacognitive support was offered to the control group (n=20). The results of the learning process and learning outcomes confirm the positive effects of metacognitive support, especially where students complied with the offered support in the intended way.

**KEY-WORDS** Metacognitive support, hypermedia learning, knowledge acquisition.

## INTRODUZIONE

Recenti ricerche rilevano quanto sia determinante adottare un comportamento strategico e metacognitivo nell'apprendimento con gli ipermedia (Dillon e Gabbard, 1998; Unz e Hesser, 1999; Tergan, 2002). Nonostante le conoscenze e le abilità metacognitive siano necessarie quando si apprende senza l'ausilio delle tecnologie didattiche, queste ultime sono in grado di stimolare nello studente un comportamento riflessivo più frequente (Lin *et al.*, 1999). Per esempio, in un ambiente ipermediale di apprendimento, uno studente abile deve decidere quale azione mettere in atto per proseguire la navigazione e valutare costantemente se l'informazione recuperata è coerente agli obiettivi di apprendimento prefissati (Schnotz, 1998). L'obiettivo di questo studio è valutare se appropriate azioni di supporto alla riflessione metacognitiva, durante l'apprendimento con gli ipermedia, contribuiscano a migliorare le difficoltà nell'adottare un comportamento strategico e metacognitivo.

Nell'ambito delle più recenti ricerche sulla metacognizione è stata introdotta una distinzione tra conoscenze metacognitive e abilità metacognitive (Hasselhorn, 1992). Da un lato, le conoscenze metacognitive fanno riferimento alle conoscenze dichiarative dell'individuo relative al soggetto che apprende, al compito e alle strategie utilizzate per padroneggiare una specifica situazione (Flavell e Wellman, 1977). Dall'altro, le abilità metacognitive

fanno riferimento al controllo, al monitoraggio e alle attività di autoregolazione messe in atto nell'apprendimento e nella risoluzione di un problema (Brown, 1978). In questa ricerca l'attenzione è rivolta alla seconda componente della metacognizione, cioè le abilità metacognitive degli studenti.

Come rilevato da importanti studi del settore, il successo dell'apprendimento attraverso l'uso di ipermedia o ambienti basati sul web non scaturisce da una serie di tentativi ed errori ma, piuttosto, dipende da un insieme di attività metacognitive che devono essere messe in atto secondo una specifica sequenza (Astleitner, 1997; Schnotz, *op. cit.*).

Idealmente, uno studente abile mette in atto differenti attività metacognitive quando apprende con gli ipermedia, come mostrato in figura 1. Uno studente capace, prima di iniziare ad elaborare l'informazione, analizza il contesto di apprendimento. Egli si orienterà dando uno sguardo al compito, alle istruzioni e alle risorse (cosa c'è da fare? che risorse ho?), pianificherà le procedure da applicare (quale sequenza è appropriata? quanto tempo ho a disposizione?), e specificherà gli obiettivi di apprendimento o eventualmente li suddividerà in sotto-obiettivi (che cosa dovrei sapere via via che apprendo?). Sulla base di questa analisi (orientamento, pianificazione e definizione degli obiettivi), lo studente ideale deve sapere ricercare le informazioni rilevanti e - in maniera specifica per gli ambienti basati sul web - essere in grado di giudicare se l'in-

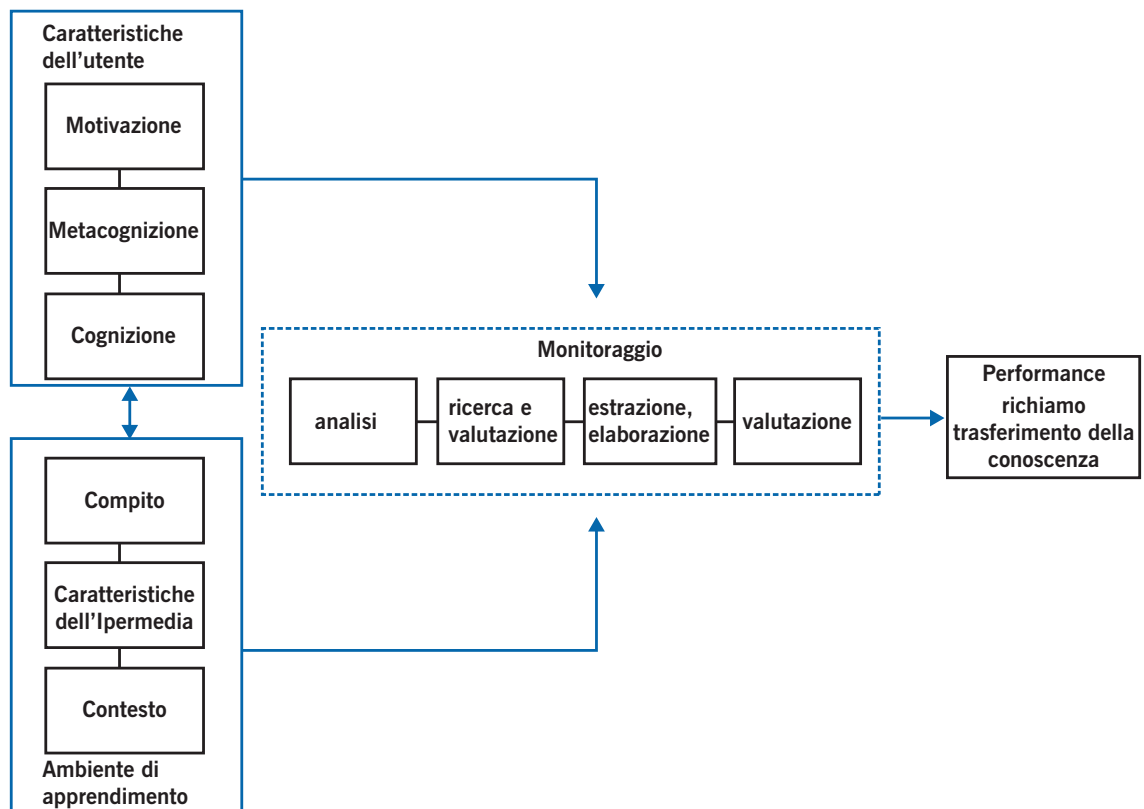


Figura 1. Modello di attività metacognitive durante l'apprendimento con ipermedia

formazione trovata è realmente rilevante per il raggiungimento degli obiettivi di apprendimento. Egli inoltre deve essere capace di estrapolare le informazioni (non sempre è necessario elaborare tutte le informazioni associate ad ogni link) e di elaborarle (comprensione profonda). Alla fine del processo di apprendimento egli deve essere capace di valutarne l'esito, ancora una volta, rispetto agli obiettivi iniziali (ho raggiunto tutti gli obiettivi di apprendimento? ho compreso l'argomento?). Il soggetto, infine, deve essere in grado di monitorare e controllare costantemente queste attività.

Questo tipico processo di apprendimento è determinato, da una parte, dalle *caratteristiche dell'utente* come le conoscenze pregresse, le conoscenze metacognitive, le abilità cognitive ed anche quelle motivazionali (Boekarts, 1997; Schneider, 1996). Dall'altra parte, giocano un ruolo cruciale alcuni *fattori situazionali*, come ad esempio le caratteristiche del compito e dell'ipermedia (presenza di una organizzazione gerarchica, di menu di navigazione, di percorsi guidati, etc.), nonché del contesto di apprendimento (Astleitner, *op. cit.*).

Recenti ricerche sull'apprendimento attraverso l'uso di ipermedia rivelano che molti studenti hanno difficoltà nell'esercitare spontaneamente queste attività metacognitive e molto probabilmente questo si traduce in scarsi risultati di apprendimento (Azevedo, 2009; Bannert, 2009; Hill e Hannafin, 1997; Lawles e Brown, 1997; Rouet e Levenen, 1996).

Quindi, l'obiettivo principale della presente ricerca è quello di sviluppare efficaci istruzioni metacognitive come suggerito da altri ricercatori (Jacobson *et al.*, 1996; Kramarski e Feldman, 2000).

### ISTRUZIONI METACOGNITIVE PER L'APPRENDIMENTO IPERMEDIALE

In generale, il supporto metacognitivo è finalizzato ad incrementare le competenze degli studenti per mezzo di istruzioni sistematiche che migliorino le loro performance di apprendimento. Da una rassegna della letteratura, nell'ambito della tematica relativa all'addestramento metacognitivo (Hasselhorn e Hager, 1998; Weinert, 1994), si possono desumere alcuni principi generali che sottendono ad un insegnamento metacognitivo efficace:

- le istruzioni metacognitive dovrebbero essere integrate nel dominio specifico dei curricula educativi. In questo modo, le attività metacognitive non dovrebbero essere insegnate separatamente, come se fossero finalizzate a se stesse, ma, piuttosto, integrate nell'argomento di studio;
- in secondo luogo, gli studenti dovrebbero ricevere insegnamenti espliciti riguardo alle modalità di applicazione e di utilizzo delle strategie metacognitive, affinché essi possano utilizzarle con consapevolezza e autonomamente;

- stabilire tempi di addestramento adeguati che consentano cioè di utilizzare consapevolmente e di automatizzare le attività metacognitive apprese.

Un'altra distinzione è quella fatta da Friedrich e Mandl (1992) in relazione alla direttività delle misure istruzionali. Essi distinguono tra:

- misure di supporto diretto per mezzo di training metacognitivi;
- misure di supporto indiretto attraverso l'uso di tecniche di apprendimento, come ad esempio i *prompt* metacognitivi, integrati nell'ambiente di apprendimento.

La scelta relativa alla progettazione di istruzioni metacognitive, dirette o indirette, dipende fortemente dalle competenze metacognitive dello studente. Mentre un addestramento intensivo è necessario per uno studente con carenti competenze metacognitive, i *prompt* sembrano essere misure più adatte a studenti che possiedono già queste abilità, ma non sono in grado di metterle in atto spontaneamente. Hasselhorn (1995) denomina questi due casi, rispettivamente, *deficit di mediazione* e *deficit di produzione*.

Il gruppo target di questo progetto sono studenti universitari che dovrebbero già possedere le abilità metacognitive sopra menzionate. Assumiamo, quindi, che un apprendimento insoddisfacente di questi studenti possa essere ascrivibile più ad un deficit di produzione che ad uno di mediazione. Questa è la ragione per cui lo studio si focalizza su misure indirette erogate all'interno di un intervento a breve termine, sviluppato sulla base degli studi disponibili sui *prompt*.

### SUPPORTO INDIRETTO ATTRAVERSO PROMPT METACOGNITIVI

I *prompt* metacognitivi sono misure istruzionali, integrate nel contesto di apprendimento, e finalizzate a supportare lo studente in specifiche attività metacognitive. In uno studio condotto da Lin e Lehman (1999), l'utilizzo di *prompt* indiretti è mediato dal computer. In particolare, alcuni studenti sono stati sollecitati, attraverso una finestra di pop-up, a fornire spiegazioni sulle azioni da loro messe in atto durante la simulazione di esperimenti di biologia. Nello specifico, prima di iniziare l'esperimento essi dovevano rispondere alla domanda «Qual è il tuo piano?», «Come hai fatto a decidere che...?», etc. Tutti i *prompt* metacognitivi sono stati spiegati e il loro uso è stato oggetto di addestramento per diverse settimane prima di condurre l'esperimento. Lin e Lehman hanno osservato un'elevata capacità di apprendimento e di generalizzazione negli studenti supportati dai *prompt*, rispetto a quelli del gruppo di controllo che hanno appreso senza l'uso dei *prompt*.

Similmente, in un esperimento condotto da Veen-

man (1993), gli studenti sono stati sollecitati, attraverso specifici prompt, ad eseguire diverse attività di regolazione metacognitiva come, ad esempio, formulare ipotesi e annotarle prima di condurre un esperimento, e successivamente riflettere sui risultati. Questi esperimenti, inoltre, mostrano un significativo e positivo effetto di apprendimento in particolare negli studenti competenti.

Secondo questi studi, l'utilizzo della tecnica di *prompting* richiede agli studenti di riflettere esplicitamente, monitorare e revisionare il processo di apprendimento. I *prompt* metacognitivi svolgono la funzione di facilitare lo studente nel focalizzare l'attenzione sui propri pensieri e sulla comprensione delle attività di apprendimento. Quindi si presume che fornendo agli studenti, in ambienti ipermediali, *prompt* utili a pianificare, monitorare e valutare il proprio modo di apprendere consentirà loro di attivare il repertorio di conoscenze e strategie metacognitive, nonché di migliorare la capacità di apprendimento e di generalizzazione.

### DOMANDE DI RICERCA

L'obiettivo di questo studio è indagare l'effetto che il supporto metacognitivo può avere nell'apprendimento con gli ipermedia. Negli studi sopra menzionati, i *prompt* metacognitivi sono stati sviluppati principalmente per ambienti di simulazione. Di conseguenza, il presente studio è finalizzato a comprendere se tali tipi di aiuti metacognitivi possano avere un effetto maggiore se erogati attraverso ambienti ipermediali, anche di tipo *web-based*. In particolare, lo studio mira a rispondere ai seguenti quesiti di ricerca:

1. il supporto metacognitivo influenza il processo di apprendimento stimolando negli studenti un maggiore comportamento metacognitivo?
2. il supporto metacognitivo incrementa la performance di apprendimento?
3. il supporto metacognitivo incrementa la motivazione dello studente e l'interesse verso un argomento di studio e decrementa il disorientamento nell'ipermedia?

### METODO

Gli effetti del supporto metacognitivo sono stati analizzati sperimentalmente. Il supporto metacognitivo indiretto fornisce *prompt* metacognitivi suggerendo attività appropriate che devono essere eseguite dagli studenti prima, durante e alla fine della sessione di apprendimento. Nessun aiuto metacognitivo è stato offerto al gruppo di controllo. Prima della fase sperimentale è stato condotto uno studio pilota al fine di testare i materiali e gli strumenti, e anche per addestrare i docenti.

### SPERIMENTAZIONE

#### Soggetti e disegno di ricerca

40 studenti universitari appartenenti a differenti ambiti di studio hanno partecipato all'esperimento (età media = 22,13, SD = 3,31; donne: 67,5%). Essi sono stati selezionati secondo le loro conoscenze pregresse, abilità e conoscenze metacognitive, intelligenza verbale e motivazione e successivamente assegnati, casualmente, al gruppo sperimentale. Gli studenti del gruppo sperimentale (n=20) sono stati sollecitati ad esercitare un'attività metacognitiva, mentre nessun supporto metacognitivo è stato offerto al gruppo di controllo (n=20).

#### Procedura e materiali

Come descritto nella Figura 2 le caratteristiche dello studente sono state rilevate attraverso l'uso di alcuni questionari, somministrati una settimana prima dell'inizio della sperimentazione. In particolare, le conoscenze pregresse sono state misurate attraverso un test a scelta multipla, realizzato ad hoc, le conoscenze e abilità metacognitive con una versione modificata del questionario LIST (Wild, Schiefele e Winteler, 1992), l'intelligenza verbale con IST 2000 (Amthauer *et al.*, 1999), la motivazione al successo e la paura di fallire con il test LMT (Hermans, Petermann e Zielinski, 1978).

L'esperimento cominciava con una fase introduttiva. In primo luogo, agli studenti sono state mostrate le modalità di navigazione di un ipermedia utiliz-

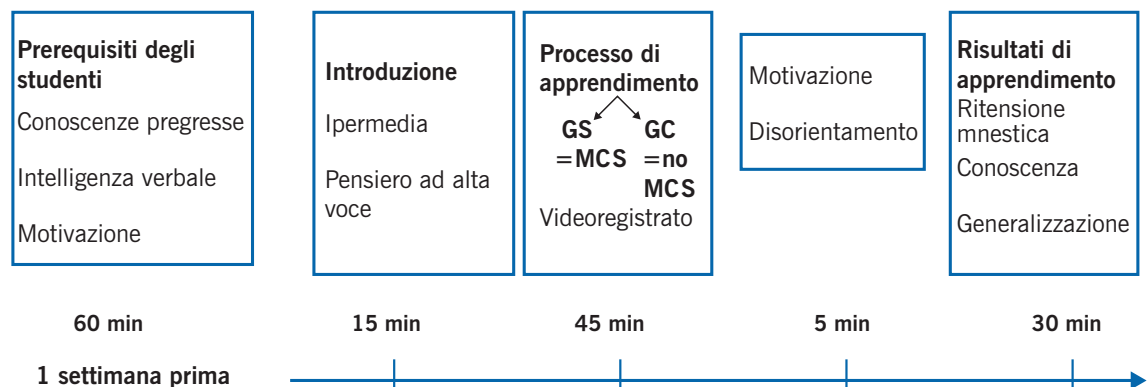


Figura 1. Progettazione e procedura dello studio sperimentale

zando Internet Explorer. Successivamente, gli studenti hanno familiarizzato con il metodo col quale dovevano leggere e riflettere sul testo. Essi quindi dovevano portare avanti parecchie ricerche usando un programma simile.

Conclusa questa prima fase, cominciava la sessione di apprendimento. Gli studenti dovevano apprendere specifici concetti e principi del condizionamento operante entro un tempo prefissato di 45 minuti. Il gruppo sperimentale, durante lo svolgimento delle differenti attività, è stato stimolato dal supporto metacognitivo. Prima che gli studenti cominciassero ad apprendere, veniva offerto loro il primo *prompt*, visualizzato attraverso una finestra di pop up, e finalizzato ad orientare tra le informazioni, a definire meglio gli obiettivi di apprendimento e a stilare un piano d'azione. Durante l'apprendimento (circa 15 minuti dopo) essi venivano stimolati ad annotare i link rilevanti e a discernere se le informazioni apprese fossero realmente rilevanti.

Gli studenti, in seguito, sono stati stimolati a monitorare il loro apprendimento con l'ausilio di specifiche domande, come ad esempio «Ho capito ciò che ho letto?», «Ho rispettato il tempo a mia disposizione?», etc. Circa 10 minuti prima della fine dell'attività, gli studenti sono stati invitati a valutare i loro risultati di apprendimento controllando la comprensione, facendo una sintesi, etc. Uno strumento carta-matita è stato usato per annotare gli obiettivi, il piano d'azione, i link rilevanti, etc. Il gruppo di controllo ha condotto le stesse attività senza il supporto metacognitivo, comunque, entrambi i gruppi sono stati ugualmente istruiti riguardo alla possibilità di annotare le informazioni su un foglio durante il processo di apprendimento. Gli studenti di entrambi i gruppi erano completamente liberi di navigare, di leggere le informazioni e di riflettere sul testo ad alta voce. Le sessioni di apprendimento sono state videoregistrate.

Immediatamente dopo la fase di apprendimento, gli studenti dovevano compilare un questionario dal quale rilevare il proprio stato motivazionale, l'interesse e il senso di disorientamento percepito. In particolare, gli item relativi al disorientamento sono stati mutuati dalla Scala di Disorientamento Percepito sviluppata da Beaseley e Wangh (1995). I risultati finali dell'apprendimento sono stati invece misurati usando i questionari precedentemente descritti. L'attività di *ritenzione mnestica* è stata misurata conteggiando i termini e i concetti che gli studenti annotavano su di un foglio bianco (max = 55). Il livello di *conoscenza acquisita* è stata misurata con un test a scelta multipla formato da 22 item, ciascuno dei quali prevedeva una risposta corretta e 3 risposte alternative errate.

La risposta corretta è stata valutata con un punto (max. = 22 punti,  $\cdot = .77$ ). L'abilità di generalizzazione è stata misurata chiedendo agli studenti di tra-

sferire i concetti e i principi di base appena acquisiti per risolvere problemi tipici dei setting educativi; per esempio, individuare come dovrebbe comportarsi un insegnante che deve fronteggiare una classe di soggetti con problemi di disciplina. Le risposte sono state classificate sulla base di uno schema di valutazione sviluppato *ad hoc* (max = 40 punti, accordo tra valutatori - Kappa = .84,  $\cdot = .74$ ). L'esperimento è stato condotto in sessioni individuali di apprendimento della durata di circa 1 ora e 1/2. L'ambiente ipermediale era costituito complessivamente da 44 nodi e circa 12.500 parole, 19 figure/diagrammi e 240 link in totale, mentre la parte dell'ambiente selezionata per le attività di apprendimento conteneva 9 nodi con 2300 parole, 3 immagini e 60 link. La navigazione veniva effettuata usando un menu di navigazione gerarchico, i pulsanti per andare avanti e indietro su ciascun nodo e le parole calde erano posti direttamente nel testo. Poiché non esistevano collegamenti a pagine esterne all'ipermedia, esso può essere considerato un ambiente chiuso.

## RISULTATI

### *Attività metacognitive osservate durante l'apprendimento ipermediale*

È stato ipotizzato che il supporto metacognitivo accresca il comportamento metacognitivo durante l'apprendimento. Proprio per rilevare la qualità del comportamento strategico adottato sono stati analizzati i protocolli video delle attività. Il massimo punteggio per ciascuna attività è stato 2, ossia il livello ottimale di performance, e il minimo punteggio era zero ossia l'assenza di performance.

Per esempio, se gli studenti mettevano in atto attività di pianificazione come riflettere sulle azioni da intraprendere durante lo studio ed esplicitare il loro piano d'azione ricevevano 2, nel caso contrario veniva attribuito il punteggio zero; 1 punto veniva assegnato a coloro i quali mettevano in atto qualche attività di pianificazione anche se non nella maniera ottimale. L'accordo tra 2 valutatori indipendenti, calcolato solo per metà del campione (n=22) per ragioni economiche era di Kappa .79.

La Tabella 1 illustra le medie di ciascuna attività metacognitiva, come per esempio analisi, ricerca e valutazione e così via. Ovviamente, i punteggi relativi ai trattamenti sperimentali differiscono. Come ipotizzato, gli studenti che hanno appreso con il supporto metacognitivo hanno avuto una performance significativamente migliore rispetto a coloro che non ne hanno usufruito.

L'effetto più grande è stato ottenuto per l'attività di analisi (orientamento, definizione dell'obiettivo, pianificazione); per esempio, studenti del gruppo sperimentale mostravano maggiori abilità durante le attività di pianificazione, mentre studenti del gruppo di controllo spesso fallivano in questo com-

pito. Tutte le differenze risultano significative (t test per gruppi indipendenti), eccetto per l'attività di ricerca e valutazione della rilevanza dell'informazione. Questo significa che gli studenti del gruppo di controllo sapevano fare ricerca e valutare le informazioni ugualmente bene.

Inoltre, gli studenti del gruppo sperimentale avevano punteggi più alti esattamente su quelle misure sulle quali essi erano stati esplicitamente addestrati. Nell'ambito della ricerca sui training metacognitivi questo risultato è tutt'altro che banale. Spesso, infatti, gli studenti del gruppo sperimentale falliscono nel portare avanti le attività metacognitive (cfr. il paragrafo successivo), mentre gli studenti del gruppo di controllo (non supportati) potrebbero anche portarle avanti spontaneamente (Bannert, 2007). I differenti processi di apprendimento - come per esempio la differente quantità delle attività metacognitive - sollevano l'interrogativo di come e se i risultati dell'apprendimento dei gruppi di trattamento differiscono.

### Risultati nell'apprendimento

È stato ipotizzato che gli studenti che hanno ricevuto il supporto metacognitivo avrebbero dovuto produrre migliori risultati nell'apprendimento. Alla fine dell'esperimento le prestazioni degli studenti sono state misurate attraverso i compiti di ritenzione mnemonica, di conoscenza e di generalizzazione. La tabella 1 mostra i punteggi delle prestazioni medie per ciascun trattamento. I t-Test per gruppi indipendenti rilevano solamente un effetto marginalmente

significativo per il compito di generalizzazione. Comunque, la variazione del supporto metacognitivo non ha avuto nessun effetto sul compito di ritenzione mnemonica e sulla prestazione nel post test di conoscenza.

### Stato motivazionale e disorientamento percepito durante l'apprendimento

Riguardo agli aspetti motivazionali, che non sempre vengono considerati, è stato ipotizzato che il comportamento metacognitivo venga potenziato dalla presentazione di argomenti interessanti, da uno stato motivazionale adeguato e da un minor senso di disorientamento.

Immediatamente dopo l'apprendimento, agli studenti è stato chiesto di rispondere ad un questionario contenente item sul livello di interesse degli argomenti, sullo sforzo profuso nel compito, sul livello di padronanza, e sulla percezione di disorientamento durante l'apprendimento, in maniera retrospettiva.

Come si può vedere nella tabella 1, i giudizi espressi dal gruppo sperimentale sono tutti più elevanti di quelli espressi dal gruppo di controllo. Comunque, i gruppi differivano solamente rispetto all'interesse, il che significa che gli studenti che hanno ricevuto il supporto metacognitivo manifestano un più alto interesse per gli argomenti da apprendere.

### Compliance e performance di apprendimento nel gruppo sperimentale

Secondo i risultati ottenuti dalle interviste effettuate alla fine dello studio, la metà degli studenti del gruppo sperimentale (n=10) ha dichiarato che i *prompt* sono stati per loro fonte di disturbo e causa di interruzione nel processo di apprendimento. Inoltre, in una fase successiva, sono stati analizzati i protocolli video del gruppo sperimentale al fine di rilevare quanto gli studenti avessero applicato comportamenti conformi ai *prompt* metacognitivi ricevuti e la qualità della successiva performance di apprendimento. In base a questo tipo di analisi si sono ottenuti due gruppi distinti, uno comprendente gli studenti che si sono attenuti in maniera conforme (conformati all'uso dei) ai *prompt*, ed un altro che includeva gli studenti che non si sono adeguati per nulla o non nella maniera prevista all'uso dei *prompt*. Per ciascun gruppo la ritenzione mnemonica, la conoscenza e la prestazione relativa alla generalizzazione sono state calcolate separatamente (i punteggi medi sono elencati nella tabella 2). Come si evidenzia, i gruppi differiscono significativamente relativamente al fattore della *compliance*. Quindi, offrire *prompt* metacognitivi non è sufficiente, bisogna attenzionare che tali *prompt* istruzionali vengano utilizzati consapevolmente al fine di incrementare i risultati di apprendimento.

Ma quali sono le ragioni per cui poco meno della

	GS (n=20) M (SD)	GC (n=20) M (SD)	t <sub>(38)</sub>	d
<b>Attività metacognitive</b>				
Analisi	1,55 (0,50)	0,79 (0,57)	4.445***	1.17
Ricerca e capacità di giudizio	1,53 (0,70)	1,24 (0,83)	1.142	.39
Elaborazione	1,50 (0,69)	0,84 (0,96)	2.452*	.75
Valutazione	1,70 (0,57)	1,05 (0,97)	2.522**	.76
Monitoraggio	1,40 (0,60)	0,72 (0,83)	2.917**	.87
<b>Performance di apprendimento</b>				
Ritenzione mnemonica	15,45 (6,27)	13,90 (7,30)	0.720	.20
Conoscenza	15,65 (3,79)	15,55 (4,62)	0.075	.00
Generalizzazione	23,23 (5,45)	20,73 (6,17)	1.358	.43
<b>Interesse, motivazione e disorientamento</b>				
Interesse per l'argomento	4,90 (0,55)	4,03 (1,20)	2,968*	.86
Sforzo impiegato	4,34 (0,90)	4,04 (0,74)	1,151	.36
Padronanza dell'argomento	4,53 (0,74)	4,29 (0,87)	0,913	.29
Disorientamento	2,56 (0,65)	2,93 (0,75)	1,661	.49

GS = Apprendimento con supporto metacognitivo; GC = Apprendimento senza attività di supporto metacognitivo; attività metacognitive: max = 2, performance ottimale, min = 0; nessuna performance, interesse, motivazione, disorientamento: max=6, min=1 \* p < .05, \*\*p < .01, \*\*\*p < .001, test a una coda.

**Tabella 1.** Medie e deviazioni standard delle attività metacognitive degli studenti, performance di apprendimento, motivazione e disorientamento.

metà del gruppo si adegua correttamente ai *prompt* offerti?

È probabile che una breve introduzione e un adeguato tempo di addestramento possano incidere sul livello di conformità del soggetto al supporto metacognitivo. Inoltre, relativamente alle caratteristiche dell'utente si è osservato che gli studenti che posseggono un più ampio bagaglio di conoscenze pregresse sono quelli che si attengono in maniera più conforme a ciò che viene suggerito loro attraverso i *prompt* metacognitivi (tabella 2).

## DISCUSSIONE

In accordo alle assunzioni derivanti dalla ricerca descritta, le ipotesi sono state parzialmente confermate dai risultati ottenuti. I partecipanti al gruppo sperimentale hanno messo in atto una maggiore attività metacognitiva durante l'apprendimento e mostrato un maggiore interesse per gli argomenti di studio. In ogni caso, il trasferimento delle competenze acquisite ottenute e la riduzione del disorientamento sono stati solo marginali. Inoltre, una più dettagliata analisi mostra che gli studenti hanno ottenuto performance di apprendimento migliori quando hanno applicato il supporto offerto seguendo le modalità per cui esso è stato progettato. Le conoscenze pregresse sono risultate il fattore più importante che supporta una migliore osservanza delle norme. Non si evidenziano risultati altrettanto significativi per quanto riguarda l'intelligenza e la motivazione. Il supporto metacognitivo offerto durante l'apprendimento richiede una certa quota di conoscenza pregressa al fine di raggiungere migliori risultati di apprendimento. Assumiamo, quindi, che i *prompt* metacognitivi causino un carico cognitivo addizionale che potrebbe essere compensato da una conoscenza pregressa sufficiente, ad esempio una base di conoscenza flessibile (Sweller, Merriënboer e Paas, 1998). In un esperimento successivo è stato fornito un supporto metacognitivo diretto (addestramento + *prompt*), che sembra compensare la bassa conoscenza pregressa degli studenti (Bannert e Reimann, sub.).

Queste ricerca si è focalizzata sulle misure istruzionali con interventi molto brevi. Bisogna tenere in mente che la struttura del sistema ipermediale è stata ben progettata. Esso includeva un tour guidato, un menu a navigazione gerarchica, un organizer avanzato, un sommario e un glossario. In più, esso era un cosiddetto "ambiente chiuso", ovvero non conteneva link a nodi esterni. Inoltre, i compiti di apprendimento includevano già specifici obiettivi di apprendimento (ad esempio il rinforzo, il principio di Premack, o il soddisfacimento di bisogni motivazionali) in modo che, generalmente, gli scenari di apprendimento non fossero molto complessi. Riteniamo che migliori effetti saranno ottenuti da ambienti aperti maggiormente complessi.

In questo articolo, i dati sono stati analizzati principalmente tramite t-Test. In una fase successiva, essi saranno esaminati tramite *path analysis* al fine di ricercare le variabili di mediazione più importanti e di ottenere maggiori intuizioni circa la relazione tra metacognizione, cognizione e motivazione. Lo scopo è quello di trovare modelli che possano guidare la progettazione di supporti metacognitivi.

Infine, bisogna tenere in considerazione che senza l'analisi dei processi si sarebbe delineato uno scenario differente. È stato anche chiesto agli studenti di giudicare strategicamente le loro attività di apprendimento in maniera retrospettiva per mezzo di un questionario. In accordo con la recente review di Veenman (2007), non ci sono correlazioni significative tra le scale dei questionari e le attività ottenute dall'analisi dei video. Inoltre, non sono state ottenute correlazioni significative con le performance di apprendimento. Considerato che questa è un'analisi molto impegnativa dal punto di vista temporale, è necessario includere la valutazione di questo processo in ricerche successive sul supporto metacognitivo (Bannert e Mengelkamp, 2008).

Traduzione a cura di G. Chiazzese, A. Chifari, G. Merlo – Istituto per le Tecnologie Didattiche, C.N.R., via Ugo La Malfa 153, 90146, Palermo.

	Compliance M (SD) (n=8)	No compliance M (SD) (n=12)	t <sub>(18)</sub>	d
<b>Performance di apprendimento:</b>				
Ritenzione mnemonica	17,63 (6,93)	14,00 (5,62)	1.288	0.58
Conoscenza	17,75 (3,20)	14,25 (3,60)	<b>2.225*</b>	<b>0.92</b>
Generalizzazione	26,81 (5,58)	20,83 (3,99)	<b>2.803*</b>	<b>1.10</b>
<b>Caratteristiche dello studente:</b>				
Conoscenza pregressa	10,63 (2,77)	7,42 (2,94)	<b>2.445*</b>	<b>0.99</b>
Intelligenza	28,13 (5,84)	26,17 (3,66)	0.926	0.42
Motivazione	6,63 (3,34)	9,08 (3,09)	-1.690	-0.73
Paura del fallimento	7,63 (4,31)	8,00 (3,79)	-0.205	-0.09

Compliance = aver usufruito del supporto metacognitivo così come richiesto;  
No Compliance = aver usufruito del supporto metacognitivo non come richiesto. \* p < .05, \*\* p < .01

**Tabella 2.** Compliance, performance di apprendimento e caratteristiche dello studente (solo Gruppo Sperimentale).

## BIBLIOGRAFIA

- Amthauer R., Brocke B., Liepmann D., Beauducel A. (1999). *IST 2000 - Intelligenz-Struktur-Test 2000*. Göttingen: Hogrefe.
- Astleitner H. (1997). *Lernen in Informationsnetzen. Theoretische Aspekte und empirische Analysen des Umgangs mit neuen Informationstechnologien aus erziehungswissenschaftlicher Perspektive*. Frankfurt: Europäischer Verlag der Wissenschaften.
- Azevedo R. (2009). Theoretical, conceptual, methodological, and instructional issues in research on metacognition and self-regulated learning: a discussion. *Metacognition and Learning*, 4, pp.87-95.
- Bannert M. (2007). *Metakognition beim Lernen mit Hypermedia. Erfassung, Beschreibung und Vermittlung wirksamer metakognitiver Lernstrategien und Regulationsaktivitäten*. Münster: Waxmann.
- Bannert M. (2009). Promoting self-regulated learning through prompts: A discussion. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 23(2), pp.139-145.
- Bannert M. e Mengelkamp C. (2008). Assessment of metacognitive skills by means of instruction to think aloud and reflect when prompted. Does the verbalisation method affect learning?. *Metacognition and Learning*, 3(1), pp.39-58.
- Bannert M., Reimann P. (submitted). Supporting self-regulated hypermedia learning through prompts. *Instructional Science*.
- Beaseley R. E., Wangh M. L. (1995). Cognitive mapping architectures and hypermedia disorientation: An empirical study. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia* (4), pp.239-255.
- Boekaerts M. (1997). Self-Regulated Learning: A New Concept Embraced by Researchers Policy Makers, Educators, Teachers, and Students. *Learning and Instruction*, 7(2), pp.161-186.
- Brown A. L. (1978). Knowing when, where, and how to remember: a problem of metacognition. In R. Glaser (eds.), *Advances in Instructional Psychology*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, pp. 77-165.
- Dillon A., Gabbard R. (1998). Hypermedia as an educational technology: a review of the quantitative research literature on learner comprehension, control, and style. *Review of Educational Research*, 68, pp.322-349.
- Flavell J. H., Wellman H. M. (1977). Metamemory. In R. Kail & W. Hagen (eds.), *Perspectives on development of memory and cognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, pp. 3-31.
- Friedrich H. F., Mandl H. (1992). Lern- und Denkstrategien - ein Problemaufriß. In H. Mandl & H. F. Friedrich (eds.), *Lern- und Denkstrategien. Analyse und Intervention*. Göttingen: Hogrefe, pp. 3-54.
- Hasselhorn M. (1992). Metakognition und Lernen. In G. Nold (Ed.), *Lernbedingungen und Lernstrategien. Welche Rolle spielen kognitive Verstehtensstrukturen?*. Tübingen: Gunter Narr Verlag, pp. 35-63.
- Hasselhorn M. (1995). Kognitives Training: Grundlagen, Begrifflichkeiten und Desirats. In W. Hager (ed.), *Programme zur Förderung des Denkens bei Kindern*. Göttingen: Hogrefe, pp. 14-40.
- Hermans H., Petermann F., Zielinski W. (1978). *LMT - Leistungsmotivationstest*. Amsterdam: Swets & Zeitlinger.
- Hill J. R., Hannafin M. J. (1997). Cognitive Strategies and Learning from the World Wide Web. *Educational Technology Research & Development*, 45, pp.37-64.
- Jacobson M. J., Maouri C., Mishra P., Kolar C. (1996). Learning with hypertext learning environments: Theory, design and research theory, design and research. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 5(3/4), pp.239-281.
- Kramarski B., Feldman Y. (2000). Internet in the classroom: Effects on reading comprehension, motivation and metacognitive awareness. *Educational Media International*, 37(3), pp.149-155.
- Lawless K. A., Brown S. W. (1997). Multimedia learning environments: Issues of learner control and navigation. *Instructional Science*, 25, pp.117-131.
- Lin X., Lehman J. D. (1999). Supporting Learning of Variable Control in a Computer-Based Biology Environment: effects of prompting college students to reflect on their own thinking. *Journal of Research in Science Teaching*, 36 (7), pp.837-858.
- Lin X., Hmelo C., Kinzer C. K., Secules T. (1999). Designing technology to support reflection. *Educational Technology Research and Development*, 47(3), pp.43-62.
- Rouet J. F., Levonen J. J. (1996). Studying and learning with hypertext: empirical studies and their implications. In J. F. Rouet, J. J. Levonen, A. Dillon, R. J. Spiro (eds.), *Hypertext and cognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, pp. 9-23.
- Schneider W. (1996). Zum Zusammenhang zwischen Metakognition und Motivation bei Lern- und Gedächtnisvorgängen. In C. Spiel, U. Kastner-Koller, P. Deimann (eds.), *Motivation und Lernen aus der Perspektive lebenslanger Entwicklung*. Münster: Waxmann, pp. 121-134.
- Schnotz W. (1998). Strategy-specific information access in knowledge acquisition from hypertext. In L.B. Resnick, R. Säljö, C. Pontecorvo, B. Burge (eds.), *Discourse, Tools, and Reasoning. Essays on Situated Cognition*. Berlin: Springer.
- Sweller J., van Merriënboer J., Paas F. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10(3), pp.251-296.
- Tergan S.-O. (2002). Hypertext und Hypermedia: Konzeption, Lernmöglichkeiten, Lernprobleme und Perspektiven. In L. J. Issing, P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*. Weinheim: PVU, pp. 99-112.
- Unz D. C., Hesse F. W. (1999). The use of hypertext for learning. *Journal of Educational Computing Research*, 20, pp. 279-295.
- Veenman M. V. (1993). *Metacognitive ability and metacognitive skill: Determinants of discovery learning in computerized learning environments*. Amsterdam: University of Amsterdam.
- Veenman M. V. J. (2007). The assessment and instruction of self-regulation in computer-based environments: a discussion. *Metacognition and Learning*, 2, pp.177-183.
- Weinert E. (1994). Lernen lernen und das eigene Lernen verstehen. In K. Reusser, M. Reusser-Weyeneth (eds.), *Verstehen - Psychologischer Prozeß und didaktische Aufgabe*. Bern: Huber Verlag, pp. 183-205.
- Wild K.P., Schiefele U., Winteler A. (1992). *LIST. Ein Verfahren zur Erfassung von Lernstrategien im Studium*. (Gelbe Reihe: Arbeiten zur Empirischen Pädagogik und Pädagogischen Psychologie, Nr. 20). Neubiberg: Universität der Bundeswehr, Institut für Erziehungswissenschaft und Pädagogische Psychologie.