

# MAAPUI: Multimodal Attentive Affective Perceptual User Interface per l'e-learning

Luca Bevilacqua, Nicola Capuano, Annunziata Cascone, Federico Ceccarini,  
Ciro D'Apice, Fabio Corvino, Ivano De Furio, Gianluca Supino

[luca.bevilacqua@eng.it](mailto:luca.bevilacqua@eng.it)  
[niccap@crmpa.unisa.it](mailto:niccap@crmpa.unisa.it)  
[cascone@diima.unisa.it](mailto:cascone@diima.unisa.it)  
[federico.ceccarini@eng.it](mailto:federico.ceccarini@eng.it)  
[dapice@diima.unisa.it](mailto:dapice@diima.unisa.it)  
[fabio.corvino@eng.it](mailto:fabio.corvino@eng.it)  
[ivano.defurio@eng.it](mailto:ivano.defurio@eng.it)  
[gianluca.supino@eng.it](mailto:gianluca.supino@eng.it)

## Introduzione

L'esigenza di nuovi strumenti per l'apprendimento si fa sempre più pressante, seguendo una costante tendenza verso la formazione permanente e forme di aggiornamento continuo per tutte le professionalità. Di e-learning si parla ormai da diverso tempo nel mondo della formazione aziendale, e da diversi anni nel campo della ricerca didattica universitaria. Numerose sono le piattaforme disponibili per la realizzazione di corsi a distanza e più in generale per soluzioni di e-learning. Alcune di esse hanno come punto di forza una serie di strumenti per la definizione e la distribuzione dei contenuti in rete. Altre affrontano il problema dell'e-learning da un punto di vista pedagogico adeguando la selezione dei contenuti e le modalità di fruizione degli stessi in base al profilo utente, gli esiti di test di verifica e valutazioni dell'esperienza didattica.

L'e-learning ha seguito negli ultimi anni un'evoluzione parallela a quella tecnologica, proponendo nuovi modelli che di volta in volta ne recepiscono le innovazioni. Ne è un esempio il paradigma dell'apprendimento collaborativo in cui si affermano prepotentemente le tecnologie del social networking.

Nonostante ciò l'e-learning sconta ancora tutta una serie di difficoltà di fruizione oggettive e soggettive: la lunga abitudine alla formazione in aula, le possibili esperienze negative maturate con prodotti di prima generazione, un vissuto di formazione autogestita mal organizzata, la mancanza di un rapporto emozionale e quell'interazione tipica di una lezione frontale.

Partendo dai temi ancora irrisolti del rapporto emozionale e dell'interazione con il docente, che rappresentano ancora una delle principali cause di abbandono dei corsi on-line, altri utili tasselli allo sviluppo dell'e-learning potrebbero arrivare dall'evoluzione delle interfacce con l'introduzione di caratteristiche percettive, attentive e affettive. Le tecnologie di frontiera dell'HCI (Human Computer Interaction), infatti, abilitano nuovi paradigmi di interazione. Mediante la percezione continua dello stato attentivo ed emozionale dello studente, attraverso l'analisi in tempo reale di alcuni parametri e comportamenti dello stesso, è possibile non solo raccogliere informazioni utili per

migliorare l'usabilità e la fruibilità del corso, ma si rendono possibili interventi diretti da un lato al recupero o mantenimento dello stato attentivo dell'utente e dall'altro a fornire un supporto psicologico, oltre che pedagogico, allo studente in difficoltà durante la fruizione del corso stesso.

L'Engineering.IT ha avviato in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Matematica Applicata dell'Università di Salerno (D.I.I.M.A.) un progetto di ricerca di rilievo nazionale sulle interfacce percettive, attentive ed emozionali (WiSe). Il presente contributo intende descrivere le attività legate al progetto WiSe relativamente alla realizzazione di interfacce multimodali di tipo percettivo, attentivo ed affettivo e la loro applicabilità agli scenari di e-learning.

## **WiSe**

Il tema su cui le nostre ricerche si stanno misurando è il tentativo di monitorare lo stato cognitivo (attentivo ed emotivo) dello studente analizzando i suoi comportamenti al fine di individuare il suo livello di attenzione, coinvolgimento, interesse e motivazione ed aiutarlo a mantenere o recuperare un adeguato stato di attenzione e partecipazione. Per fare ciò la soluzione da noi proposta prevede di analizzare e inferire lo stato cognitivo dell'utente attraverso l'analisi dei suoi pattern comportamentali acquisiti mediante l'osservazione di differenti modalità di interazione (sia implicite che esplicite) che lo studente realizza durante la sessione di e-learning.

Lo stato attentivo e affettivo dell'utente viene inferito: dall'analisi di una serie di features estratte da segnali video, dai quali è possibile ricavare informazioni sulla postura e le espressioni del volto; dall'analisi dell'interazione dell'utente con i classici dispositivi di input (tracking della tastiera e del mouse); dagli eventi rilevabili attraverso il tracking delle attività sul PC (invio di e-mail, consultazione di documenti, attività di chat, etc.).

Tali informazioni sono integrate con le informazioni di profilo dell'utente al fine di alimentare un modello cognitivo dello stesso basato appunto sul profilo motivazionale e sui dati acquisiti in real-time.

I vantaggi di un tale approccio potranno essere numerosi e consentiranno di avvicinare l'esperienza dell'e-learning a quella classica dell'apprendimento frontale. Ad esempio, la percezione in tempo reale di una postura distratta o annoiata da parte dello studente può consentire al sistema di attuare qualche attività tesa al recupero dell'attenzione. Inoltre il monitoring continuo del processo di selezione delle risposte a un test di verifica dell'apprendimento, fornisce informazioni maggiori di quelle della sola analisi a posteriori di correttezza delle risposte. Infatti, indipendentemente dalla risposta fornita a un quesito, l'osservazione di come si sia arrivati alla soluzione (se frutto di ripensamenti, di tempi di valutazione elevati, di selezione casuale) in relazione agli skill dello studente, può fornire informazioni sull'esigenza di approfondimenti da parte dello studente o anche di miglioramento della forma espositiva del test. Ancora, la verifica che lo studente stia effettuando ricerche su internet su temi inerenti l'argomento del modulo didattico può suggerire al sistema che lo studente necessita di dettagli o informazioni aggiuntive. Questo può migliorare il livello di soddisfazione dello studente o ridurre la sua frustrazione.

Tra gli stati cognitivi che rivestono particolare interesse nell'ambito dei processi associati all'apprendimento [Shen, L et al., 2009] [Scotty D et al., 2004] si è posta particolare attenzione sui seguenti:

- Interesse

- Perplessità
- Frustrazione
- Noia
- Soddisfazione

Come proposto nel modello di apprendimento a spirale di Kort [Kort et al., 2001] durante il processo di apprendimento lo studente esperisce differenti emozioni e stati mentali. Il sistema si pone come obiettivo quello di monitorare tali stati cognitivi-emotivi-attentivi finalizzati alla realizzazione di interventi opportuni quando la permanenza di stati emotivi negativi (difficoltà di apprendimento, noia, etc.) possa causare il fallimento del processo di apprendimento.

La realizzazione di un tale sistema richiede la soluzione di una serie di problemi legati all'acquisizione dei segnali, alla identificazione delle features caratteristiche, alla loro classificazione ed al loro utilizzo all'interno di un modello cognitivo che consenta di inferire con un grado di affidabilità accettabile lo stato attentivo ed emotivo dello studente.

Le features sulle quali si è deciso di porre l'attenzione [Mota S. and Picard R. W., 2003] [de Vicente A. Pain H., 2002] sono state principalmente le seguenti:

- Analisi della postura
- Analisi dello sguardo
- Analisi delle espressioni del volto
- Analisi della frequenza respiratoria
- Analisi del tracking degli input tastiera e mouse
- Analisi dell'attività sulla postazione (invio e-mail, ricerca su google, instant messaging, etc.)

La scelta è ricaduta su tali features sia per la grande quantità di informazioni che esse veicolano sia per la non invasività e la larga diffusione dei sensori necessari alla loro acquisizione (web-cam, tastiera, mouse, etc.).

Ciò che caratterizza l'apprendimento esperienziale dall'apprendimento simbolico-ricostruttivo è che quest'ultimo è mediato dalle parole mentre il primo è diretto. Quando si impara dalle parole in genere non c'è esperienza diretta della realtà di cui si parla e non ci sono azioni fatte direttamente sulla realtà.

Le simulazioni costituiscono uno dei modi più adatti per realizzare un apprendimento esperienziale, dove si impara facendo, manipolando oggetti e, magari, divertendosi [Rotondi, 2000]. Non è facile definire esattamente cosa s'intende per simulazione, anche perché questo termine viene usato spesso con significati diversi. In ambito didattico, il termine simulazione fa riferimento a metodologie educative basate su una finzione, rappresentazione o riproduzione virtuale di situazioni, cose, persone. In generale, una simulazione è un programma che riproduce un modello di un sistema reale o immaginario. Tale modello è regolato da leggi matematiche e/o proposizioni logiche e l'utente può interagire con esso variando alcuni parametri ed osservando le modifiche indotte sul modello stesso.

## **L'esperimento**

Parallelamente allo sviluppo dei primi prototipi di sistemi percettivi, in collaborazione con il partner scientifico (D.I.I.M.A.) si sta allestendo un laboratorio per l'osservazione del comportamento degli studenti.

Il laboratorio sarà attrezzato in modo che per ciascuna postazione di e-learning sarà possibile effettuare la registrazione a mezzo busto della figura dello studente, la registrazione del desktop, il tracking degli eventi di sistema (ivi inclusi quelli della tastiera e del mouse).

Con l'ausilio di insegnanti esperti si procederà all'analisi e alla annotazione del materiale raccolto, in modo da costituire una sorta di base della verità. Dall'analisi del comportamento reale scaturiranno i necessari affinamenti dei modelli comportamentali e le successive validazioni dei modelli proposti.

## **Bibliografia**

**Craig S. D., Graesser A. C., Sullins J. and Gholson B. (2004)** "Affect and learning: an exploratory look into the role of affect in learning with AutoTutor " Journal of Educational Media, Vol. 29, No. 3.

**de Vicente A. Pain H. (2002)** "Informing the Detection of the Students' Motivational State: an Empirical Study" in Lecture Notes In Computer Science; Vol. 2363 Proc. of the 6th International Conference on Intelligent Tutoring Systems ITS 2002, Biarritz, France and San Sebastian, Spain, 933 – 943.

**Kort, B., Reilly, R., & Picard, R. W. (2001)** "An affective model of interplay between emotions and learning: Reengineering educational pedagogy-building a learning companion". Proceedings of the IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, Los Alamitos: CA: IEEE Computer Society Press, 43 – 46.

**Mota S. and Picard R. W. (2003)** "Automated posture analysis for detecting learner's interest level". In CVPR Workshop on HCI, 49.

**Shen L., Wang, M., & Shen, R. (2009)** "Affective e-Learning: Using "Emotional" Data to Improve Learning in Pervasive Learning Environment". Educational Technology & Society, 12 (2), 176–189.

### **Preferenze di collocazione del contributo in categorie**

contestualizzazioni, esperienze ed applicazioni (best practice, contesti applicativi, modelli e strategie, soluzioni integrate) .

### **Preferenze di collocazione del contributo in Topic**

- Technology Enhanced Learning
- Adaptive solution e personalizzazione intelligente

**Parole chiave:** intelligent tutoring system, e-learning, attention, affective, perceptual.