

MONITORARE LA SODDISFAZIONE NELLA DIDATTICA ON-LINE: IL QUALITY ASSESSEMENT IN VIRTUAL CLASSROOM (QUAS-VC)

Stefano Castelli

Professore associato di Psicologia del Lavoro e delle Organizzazioni
stefano.castelli@unimib.it tel:+39 02 6448 3720

Alessandro Pepe

a.pepe1@campus.unimib.it

Loredana Addimando

loredana.addimando@unimib.it

Adresse professionnelle

Università di Milano-Bicocca, Piazza dell'Ateneo Nuovo 1, I 20126 Milano - Italy

Summary: Based on prior researches on factors affecting customer satisfaction in on-line courses, this research deals with the development of accurate models for monitoring customer satisfaction, given the well documented effects of perceived satisfaction on students' achievement (Richardson & Swan, 2003) and dropout rates (Levy, 2007). The present paper describes the Quality Assessment in Virtual Classroom (QUAS-VC), a measurement tool aimed at assessing students' satisfaction in attending "virtual classrooms". Data were obtained from students (N=237) attending at least one virtual classroom during the 2006-2008 academic years of a Distance Degree Course (Polo Tecnologico Nettuno- Bicocca, Università Milano-Bicocca).

Results from exploratory and confirmatory factor analyses reveal a model of students' satisfaction based on three dimensions, namely: e-tutor behaviour, key themes and contents of virtual classroom, and organization of the virtual class. Analysis of beta coefficients obtained from multiple regression shows that key themes and contents ($\beta = .407$, $p < .000$) and e-tutor behavioural domain ($\beta = 0.37$, $p < .000$) are statistically significant predictors of the overall measure of satisfaction.

Keywords: learning, virtual classroom, students' satisfaction, confirmatory factor analysis

Riassunto: Seguendo la tradizione delle ricerche sui fattori che influenzano la soddisfazione nei corsi universitari a distanza che tiene conto dell'importanza della soddisfazione nella predizione dei risultati degli studenti (Richardson & Swan, 2003) e nei tassi di drop-out (Levy, 2007), il presente studio propone un modello di misurazione dedicato al monitoraggio di questa dimensione negli studenti. Il presente articolo descrive il *Quality Assessment in Virtual Classroom* (QUAS-VC), uno strumento creato *ad hoc* e dedicato alla rilevazione della soddisfazione di studenti (N=237) del Polo Tecnologico Nettuno-Bicocca (Università Milano-Bicocca) che, nel periodo 2006-2008, hanno frequentato almeno un'aula virtuale proposta dal piano didattico del corso a distanza. I risultati dell'analisi fattoriale esplorativa e confermativa mostrano un modello di misurazione della soddisfazione degli studenti basato su tre dimensioni: *comportamento dell' e-tutor*, *temi trattati* nella classe e *organizzazione complessiva* delle attività. L'analisi dei coefficienti beta ottenuti attraverso tecniche di regressione multipla mostra che i temi trattati nella classe ($\beta = .407$, $p < .000$) e il comportamento dell'e-tutor ($\beta = 0.37$, $p < .000$) sono predittori statisticamente significativi della misura generale di soddisfazione.

Parole chiave: apprendimento a distanza, aule virtuali, soddisfazione degli studenti, analisi fattoriale confermativa.

Monitorare la soddisfazione nella didattica on-line: il Quality Assesement in Virtual Classroom (QUAS-VC)

1 - INTRODUZIONE

La diffusione delle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) ripropone all'attenzione di ricercatori, progettisti e policy maker la questione legata alla valutazione delle attività formative erogate via web. Un numero crescente di imprese pubbliche e private, così come università e organizzazioni educative di vario ordine, si avvalgono di modalità di formazione a distanza (FAD) (Hodgson, 2002; McNaught, 2003) che rientrano nella definizione di e-learning. L'e-learning si caratterizza come attività di trasmissione di contenuti finalizzati all'apprendimento e realizzata attraverso l'uso delle ICT. L'e-learning diventa così paradigma emergente dell'educazione moderna (Sun *et al.*, 2008).

A proposito dei contesti virtuali, Paccagnella (1997) sottolinea come le caratteristiche originarie di decentralizzazione e flessibilità che avrebbero dovuto rendere la rete globale militarmente inattaccabile contribuiscono invece a creare un universo caotico, multidimensionale e denso che chiamiamo Internet. Decentralizzazione e flessibilità, interazioni meno strutturate e comunicazioni asincrone costituiscono caratteristiche intrinseche al World Wide Web che si riverberano nelle forme di interazione web-based, contribuendo così a modellare gli attuali sistemi di e-learning.

Determinare le caratteristiche di un sistema e-learning percepito dai suoi utilizzatori come "di qualità" è un processo centrale nella valutazione dell'efficacia delle risorse investite. Nell'ultimo decennio, la discussione di vantaggi, rischi e limiti di soluzioni ICT applicate alla formazione è stata vivace. Uno dei principali vantaggi riconosciuti alla moderna FAD è la possibilità di liberare gli individui dai vincoli di tempo e spazio presenti nella formazione tradizionale. Inoltre, con i sistemi di comunicazione sincrona e asincrona anche il *frame* che ospita l'interazione docente-studente subisce una trasformazione

importante (Katz, 2000; Katz, 2002; Trentin, 1997).

Un esempio pratico di tale trasformazione è costituito dai modelli di erogazione di contenuti didattici definiti *campusless*. In tali casi, le comunità virtuali di apprendimento (*Asynchronous Learning Networks*) affiancano istituzioni educative e imprese nella funzione di erogazione dei contenuti di apprendimento e ne costituiscono il principale veicolo di diffusione (Thor & Scarafiotti, 2004). Nelle soluzioni *campusless*, i contenuti sono trasmessi esclusivamente attraverso l'uso di canali e strumenti via web (chat, blog, forum di discussione). A questa forma "integrale" di e-learning (detta *web-based learning*), si affiancano due ulteriori soluzioni: un modello di formazione a distanza di tipo tradizionale (*web-enhanced learning*), che prevede l'utilizzo di risorse online a completamento delle lezioni frontali e dello studio individuale, e le forme ibride (*blended learning*) che prevedono l'integrazione di attività didattiche a distanza e in presenza.

Scopo del presente contributo è presentare il Quality Assessment in Virtual Classroom (QUAS-VC), uno strumento di misurazione della soddisfazione degli studenti iscritti a un corso di Laurea a distanza dell'Università degli studi di Milano-Bicocca (Discipline della ricerca psicologico sociale) finalizzato alla valutazione di una particolare attività didattica web-based: l'aula virtuale di un corso universitario a distanza. L'aula virtuale è un momento formativo a distanza, realizzato in modalità asincrona, in cui un tutor responsabile dell'insegnamento di una certa disciplina sviluppa un aspetto specifico del programma d'esame con un numero definito di studenti in una certa unità temporale.

Il rationale della ricerca si basa sull'idea che le organizzazioni che adottano soluzioni e-learning debbano necessariamente investire risorse nei processi di monitoraggio della soddisfazione dei propri utenti. Questa affermazione vale soprattutto per i corsi di laurea a distanza, considerata la forte e documentata relazione tra soddisfazione e

apprendimento (Richardson & Swan, 2003) e tra soddisfazione e tassi di drop-out (Levy, 2007). Come Levy (2007) sottolinea, nei casi di corsi universitari a distanza : “the goal [...] should be to keep the students’ satisfaction level with e-learning program as high as possible” (p.189), considerando che il 42% degli studenti che abbandona identifica nella bassa soddisfazione verso l’ambiente di apprendimento il motivo principale della decisione (Chyung et al, 1998).

Muovendo da queste premesse, la struttura dello studio tenta di superare un approccio puramente teorico all’argomento, presentando uno strumento sviluppato a partire da un modello di misurazione verificato sul campo. Nelle fasi di progettazione, gli autori sono partiti dalla letteratura sui fattori che determinano la soddisfazione nei destinatari dell’ e-learning, cercando di coniugare affidabilità e validità della rilevazione con brevità e semplicità di compilazione del questionario. Lo studio concettualizza il costrutto di *soddisfazione* come costituito da tre elementi: comportamento del tutor, temi trattati durante le attività e organizzazione di tempi e spazi dell’aula virtuale.

Riassumendo, gli obiettivi di ricerca e le metodologie utilizzate sono:

- determinare, attraverso analisi fattoriale esplorativa e le tradizionali analisi di affidabilità; il grado validità del Quality Assessment in Virtual Classroom (QUAS-VC);
- verificare, attraverso analisi fattoriale confermativa, il modello di misurazione basato sulle tre dimensioni identificate (comportamento del tutor, temi e contenuti, organizzazione generale delle attività);
- determinare, attraverso un’analisi di regressione multipla, il grado in cui le differenti dimensioni funzionano da predittori di una misura generale di soddisfazione.

2 - .REVISIONE DELLA LETTERATURA

2.1 - La soddisfazione degli studenti nell’e-learning.

Nel valutare un sistema educativo a distanza, la rilevazione della soddisfazione tra gli

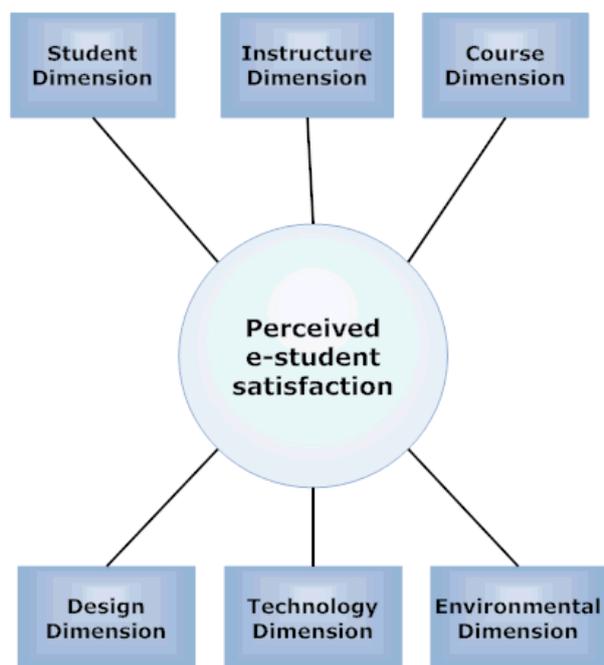
studenti/utenti merita particolare attenzione. La ricerca sulla qualità dei sistemi informativi sottolinea infatti come il costrutto *soddisfazione* sia tra i principali fattori per determinare successi e fallimenti delle tecnologie (Delone & Mclean, 1992). Le differenti dimensioni delle soluzioni tecnologiche adottate influenzano in diverso grado la più generale dimensione di *soddisfazione*.

Ad esempio, un tentativo di sintesi è rappresentato dal Technology Acceptance Model (TAM) (Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1989). Il TAM è ancora oggi considerato uno dei modelli più adatti per comprendere il successo delle applicazioni adottate nei sistemi di informativi/informatici e rappresenta un’estensione diretta della Teoria dell’Azione Ragionata (Ajzen & Fishbein, 1977). Nel TAM la propensione all’uso della tecnologia è determinata da due variabili: l’utilità percepita (*perceived usefulness*) e la facilità d’uso (*perceived easy of use*). L’utilità percepita è il grado in cui un utente ritiene che una certa tecnologia possa aiutarlo a raggiungere i propri fini, la seconda si riferisce alla percezione del grado di impegno richiesto dal sistema per un utilizzo corretto. Sebbene suggestivo, il modello tende però a focalizzarsi esclusivamente sull’ aspetto di interazione uomo-macchina. Il TAM considera gli aspetti tecnologici applicati alla formazione a distanza come antecedenti della soddisfazione (Sun *et al.*, 2008), mentre si adatta con difficoltà alla pluralità di altre dimensioni esistenti nei contesti virtuali di apprendimento (quali ad esempio le dimensioni interattive uomo-uomo).

Sun *et al.* (2008) sviluppano quindi una cornice teorica più ampia che include differenti aree utili alla valutazione di *e-contesti* diversi. Nel modello sono identificate sei dimensioni della soddisfazione negli *e-learners* (Figura1): dimensione dello studente, dimensione della gestione didattica, dimensione della struttura del corso, dimensione della progettazione formativa, dimensione della tecnologia adottata e dimensione ambientale.

Tale cornice teorica prevede l’esistenza di variabili individuali e di sistema che affiancano le tradizionali dimensioni legate alle tecnologie adottate, e permette di considerare in maniera più estesa il costrutto di soddisfazione.

Figura.1 Dimensioni della soddisfazione tra gli *e-learner* (Sun, *et al.* 2008)



2.2 La soddisfazione degli studenti nelle aule virtuali: lo sviluppo del questionario.

Nell'anno accademico 2006-2007 il Corso di Laurea a distanza in Discipline della ricerca psicologico sociale (DRPS) ha introdotto l'uso delle aule virtuali come strumento didattico. Un primo esempio di questo tipo di attività, basata su un setting formativo virtuale, è rappresentato dal programma di aule virtuali lanciato da AT&T nel 1996, che oggi ospita più di 19.000 studenti provenienti da diverse parti del mondo.

Nel nostro caso, l'introduzione delle aule virtuali nel sistema didattico nasce in risposta ad esigenze emerse nel corso di una indagine volta alla rilevazione tra gli studenti della soddisfazione circa l'organizzazione complessiva del Corso di Laurea. Da un'analisi dei risultati emergeva la richiesta di soluzioni informatiche integrate nel sistema didattico specificatamente dedicate ad incrementare i momenti di interazione a distanza con i propri e-tutor.

La risposta organizzativa a tale esigenza è ricaduta sull'adozione dell'aula virtuale intesa sia come setting formativo "protetto" nel quale e-tutor e studenti interagiscono in modalità sincrona oppure asincrona, sia come occasione di approfondimento dei contenuti del corso.

Le aule virtuali attivate all'interno del Corso di Laurea a distanza in DRPS sono sviluppate a partire dal paradigma del *collaborative learning*. Nel 2006 viene presentata la prima aula virtuale: uno spazio virtuale e strutturato di approfondimento, in cui un gruppo limitato di studenti e un e-tutor interagiscono per un determinato periodo temporale attorno ad un insieme di contenuti. Convergenza delle interazioni circa uno specifico argomento di interesse, durata temporale predefinita, presenza di un "numero chiuso" di partecipanti e esistenza di un "conduttore ufficiale" della attività sono caratteristiche che differenziano gli scambi che avvengono nell'aula virtuale da quanto solitamente avviene in altre forme di comunicazione mediata via web.

In generale il modello formativo del Corso di Laurea in DRPS, nel quale le aule virtuali sono inserite, prevede una piattaforma web a gestione locale che organizza spazi di interazione di 42 insegnamenti. Ogni studente è dotato di un *account* personale utilizzato per l'accesso alla piattaforma didattica. Accanto agli studenti vi sono gli e-tutor, cioè le figure responsabili dell'erogazione dei contenuti formativi per la disciplina oggetto di insegnamento. Ogni e-tutor dispone di uno spazio virtuale sulla piattaforma, chiamato "stanza dell'insegnamento", dove il processo di interazione prende forma e si sviluppa. In questo spazio vengono fornite indicazioni sui contenuti del corso (approfondimenti e spiegazioni teoriche) e informazioni di ordine pratico (orari e modalità di esame).

Dal 2006, ad ogni nuovo inizio d'anno accademico gli e-tutor danno la propria disponibilità per la conduzione dell'aula virtuale. Fin dall'inizio dell'anno accademico, gli studenti hanno quindi la possibilità di scegliere e pianificare quali aule frequentare, segnalando il proprio interesse attraverso un sistema centralizzato di gestione delle iscrizioni. Al raggiungimento di un numero minimo di cinque iscritti, l'aula virtuale viene attivata. L'esistenza di un limite minimo di partecipanti garantisce una quantità sufficiente di interazioni necessaria allo svolgimento delle attività.

Le aule virtuali sono programmate in due periodi specifici dell'anno accademico: ottobre-dicembre e febbraio-aprile, che corrispondono a momenti dell'anno in cui non

sono previsti appelli d'esame. La scelta permette di evitare sovrapposizioni tra i vari "palcoscenici" che normalmente scandiscono l'attività universitaria degli studenti. Al termine di ogni aula virtuale ad ogni partecipante viene richiesto di compilare un questionario di valutazione.

Il modo in cui l'e-tutor si comporta nell'aula virtuale è cruciale per garantire uno svolgimento efficace dell'attività. Studi abbastanza recenti (Arbaugh 2002) dimostrano come il comportamento dell'e-tutor in termini di partecipazione attiva, e in particolare di accuratezza ed affidabilità delle risposte fornite agli studenti, influenzi significativamente la soddisfazione degli utenti. In antitesi al TAM, nelle aule virtuali la soddisfazione percepita risulta essere più spesso ancorata alla qualità della relazione instaurata con il tutor che alla qualità della tecnologia usata (Johnston *et al.* 2005).

Partendo da tale consapevolezza, gli autori hanno quindi sviluppato gli item del *Quality Assessment in Virtual Classroom* (QUAS-VC) interrogando progettisti e sviluppatori del sistema didattico, esperti impegnati nella progettazione dei contenuti didattici e ricercatori con lunga esperienza in contesti di e-learning nell'intento di realizzare uno strumento finalizzato a monitorare e rilevare la soddisfazione in risposta alla partecipazione alle aule virtuali.

Il questionario è composto da 9 item (scala di risposta Likert 5 punti, da totalmente d'accordo = 5 a totalmente in disaccordo =1) che rimandano ad un modello di misurazione della soddisfazione articolato lungo tre dimensioni: dimensione comportamentale dell'e-tutor (*e-Tutor Behavioural Domain*, TBD), dimensione organizzativa dell'aula virtuale (*Organization of Virtual Classroom Domain*, OVCD) e dimensione dei contenuti trattati (*Key Themes Learned Domain*, KTLD). Al termine della batteria di item, viene richiesto ai partecipanti di esprimere un giudizio globale e sintetico di soddisfazione circa l'attività (valutazione *overall*). Il questionario è riportato in Appendice 1.

3 CAMPIONE E METODOLOGIA

3.1 Raccolta dati

L'utilizzo di sistemi automatizzati per la raccolta dei dati incrementa il grado di affidabilità delle informazioni grazie all'eliminazione di possibili errori nella fase di *data entry* (Fowler, 1993). Coerentemente con questo approccio e con il contesto di applicazione della formazione a distanza, la somministrazione del questionario è avvenuta attraverso un sistema informatico centralizzato accessibile via web. Tutti i dati sono stati gestiti e organizzati direttamente in formato elettronico.

Nonostante le caratteristiche di non anonimità del questionario legate alle caratteristiche del sistema informatico adottato, riservatezza e anonimato delle risposte vengono comunque garantite aggregando i dati e svincolando ogni risposta dall'identità del rispondente (in accordo con le linee guida del Codice Etico della Ricerca Psicologica; AIP, 2000).

3.2 Il campione.

La raccolta dati è avvenuta tra il 2006 e il 2008. Il questionario è stato compilato da un campione di studenti (N=237) che nel periodo considerato hanno partecipato ad almeno un'aula virtuale tra le 36 attivate. Ogni aula virtuale ha visto la partecipazione di circa 6 studenti (m=6,5). Il campione risulta composto dal 68,2 % di donne (n=159) e dal 31,8% di uomini (n=74), 4 missing. L'età degli intervistati varia tra 24 e 61 anni ,con una media di 39,65 anni (ds 6,93).

3.3 Analisi dei dati.

La verifica della validità di costrutto è un processo multidimensionale (O'Leary-Kelly & Vokurka, 1998) che coinvolge il ricercatore in tre fasi. Inizialmente si definiscono gli item che si crede possano "misurare" il costrutto oggetto di interesse. Tali item rappresentano le variabili osservate che teoricamente ed empiricamente, risultano connesse al costrutto stesso (Nunnally, 1978). Successivamente si richiede di stabilire il grado in cui gli indicatori empirici selezionati misurano *effettivamente* il costrutto oggetto di interesse; ciò richiede di verificare le proprietà dell'indicatore selezionato (Schwab, 1980). Il processo si conclude con l'identificazione del grado in cui il costrutto identificato dagli indicatori è

collegato ad altri costrutti in un modo da poter stabilire una validità di tipo nomologico o di tipo predittivo (Bagozzi, 1980; Venkatraman, 1989).

Nel tentativo di ricondurre gli item ai costrutti indagati e identificare un numero ridotto di fattori sottostanti ai dati raccolti, sono state applicate le tradizionali tecniche di analisi fattoriale esplorativa e confermativa (Hair *et al.*, 1995). In termini generali, l'analisi fattoriale è una metodologia analitica che utilizza algoritmi matematici per condensare un certo numero di indicatori empirici ed estrarre un minore numero di fattori latenti tra loro organizzati, senza per questo perdere una quantità eccessiva di informazione.

Per identificare i fattori sottostanti alla *soddisfazione* e selezionare il numero corretto di dimensioni che concorrono a costituire il modello di misurazione del costrutto oggetto di indagine, è stato applicato il criterio K1. Il metodo sviluppato da Kaiser (1960) suggerisce l'adozione di quattro strategie per identificare la struttura fattoriale dei dati:

mantenere soltanto i fattori che presentano autovalori > 1 ;

scegliere variabili osservate i cui valori di saturazione superino il valore-soglia .4;

eliminare dal modello i fattori composti da una singola variabile osservata;

privilegiare soluzioni che si basano sulla semplicità della struttura fattoriale.

Inoltre, considerando i valori di saturazione di ogni variabile osservata come indici di correlazione con la dimensione sottostante, gli item che non soddisfano le condizioni descritte possono essere eliminati dal modello fattoriale finale.

In una fase successiva, l'analisi fattoriale confermativa (AFC) ha permesso di esaminare la relazione tra le dimensioni teoriche identificate e la base dati al fine di verificare la convergenza di quest'ultima con la struttura di misurazione modellizzata. In questo caso l'AFC permette di verificare l'esistenza di strutture latenti multidimensionali sottostanti ai costrutti. Inoltre, ogni dimensione identificata è stata verificata attraverso un'analisi di affidabilità basata sull'alpha di Cronbach.

Infine, utilizzando la tecnica multivariata della regressione stepwise, si è verificato il ruolo

svolto delle singole dimensioni identificate dal modello di misurazione nel predire la misura di soddisfazione generale.

4. RISULTATI

4.1 Analisi fattoriale esplorativa

La natura inizialmente esplorativa del contributo ha portato gli autori ad interrogare la base dati attraverso le tradizionali tecniche di riduzione in dimensioni in uso nella ricerca psicosociale (analisi delle componenti principali con rotazione VARIMAX).

Nella Tabella 1 sono presentati i risultati dell'analisi fattoriale esplorativa.

In Tabella 2 sono riportate le statistiche descrittive e i risultati della matrice ruotata delle componenti identificate. I risultati suggeriscono l'esistenza di una struttura fattoriale a tre dimensioni, in grado di spiegare circa il 70% della varianza. Ciascun autovalore è superiore all'unità e i valori di saturazione fattoriale superano il limite di 0.40.

Tabella 1.
Risultati dell'analisi fattoriale esplorativa.

Fattore	Autovalori Iniziali			Soluzione ruotata		
	Totale	% varianza	% cum. Varianza	Totale	% varianza	% cum. varianza
1	3,42	37,96	37,96	2,65	29,47	29,47
2	1,55	17,18	55,15	2,02	22,41	51,87
3	1,26	14,02	69,17	1,56	17,29	69,17
4	0,68	7,58	76,75			
5	0,53	5,85	82,60			
6	0,51	5,62	88,22			
7	0,45	4,99	93,22			
8	0,32	3,60	96,82			
9	0,29	3,18	100,00			

Nota: La misura di adeguatezza campionaria di Kaiser-Meyer-Olkin supera il valore di soglia di .50 (KMO= .76; Kaiser, 1974), il test di sfericità di Bartlett risulta significativo ($\chi^2 = 642,16$, $df = 36$, $p < .000$)

Tabella 2.
Sintesi statistiche descrittive e matrice ruotata dei componenti principali (N=237)

Descrizione dell'item	Statistiche descrittive			Factor Loadings		
	M	SD	Skewness	1	2	3
Sono soddisfatto dell'organizzazione dell'aula virtuale (VAR001)	4,23	0,71	-0,57	0,86		
Sono soddisfatto del grado in cui il tutor ha stimolato la partecipazione alla discussione tra i partecipanti (VAR002)	4,13	0,87	-0,84	0,80		
Sono soddisfatto del grado in cui il tutor ha partecipato alla discussione (VAR003)	4,03	0,87	-0,60	0,74		
Sono soddisfatto del grado in cui il tutor mi ha fornito spiegazioni (VAR004)	4,47	0,65	-0,84	0,74		
I temi principali dell'aula virtuale mi hanno aiutato ad approfondire la comprensione della materia (VAR005)	4,36	0,69	-0,84		0,86	
Sono soddisfatto dell'utilità dell'aula virtuale (VAR006)	4,28	0,68	-0,50		0,82	
Sono soddisfatto del grado di interesse suscitato dall'aula virtuale sui temi trattati (VAR007)	4,42	0,64	-0,77		0,68	
Sono soddisfatto dello spazio dedicato all'aula virtuale (VAR008)	4,43	0,61	-0,57			0,87
Sono soddisfatto del tempo dedicato all'aula virtuale (VAR009)	4,06	0,84	-0,64			0,83

I risultati delle analisi supportano l'ipotesi iniziale circa l'esistenza di una struttura multidimensionale della valutazione della soddisfazione di un'aula virtuale, riassumibile in tre aree: comportamento dell'e-tutor (*Tutor Behavioural Domain*, TBD), aspetti organizzativi dell'aula virtuale (*Organization of Virtual Classroom Domain*, OVCD) e contenuti di apprendimento dell'aula virtuale

(*Key Themes Learned Domain*, KTLTD). La prima dimensione (TBD) è composta dagli item del questionario var001, var002, var003, var004, la seconda dagli item var008 e var009. Infine la dimensione KTLTD è formata dagli item var005, var006 and var007.

4.2 Analisi fattoriale confermativa

La verifica del modello di misurazione per la soddisfazione è stata effettuata avvalendosi della metodologia per la stima di equazioni strutturali, utilizzata sia come strumento per la generazione di scale di rilevazione sia come procedura di valutazione della validità delle misure.

In contesti di sviluppo di un nuovo strumento di rilevazione, l'adozione di uno specifico *modello di misurazione* permette di verificare i legami intercorrenti tra variabili latenti e indicatori (le variabili osservate corrispondenti). L'output di tale procedura fornisce sia i valori dei legami tra variabili osservate e variabili latenti, sia gli indici di adattamento del modello ipotizzato ai dati reali.

Questi ultimi rappresentano uno strumento per verificare il grado di discrepanza tra la matrice di varianza-covarianza ottenuta a partire dai dati osservati e la corrispondente matrice calcolata stimando un modello ipotetico: nel nostro caso il modello di misurazione identificato attraverso l'analisi fattoriale esplorativa.

Gli indici di adattamento sono considerati come misura di affidabilità del modello, mentre non possano essere trattati come una misura dell' «utilità del modello» ma soltanto come un'indicazione circa la carenza di adattamento tra modello teorico e dati empirici (Brown & Cudeck, 1993). Gli indici di adattamento comunemente utilizzati sono il *chi-quadro* (χ^2), il *goodness-of-fit index* (GFI) e il *root mean-square residual error of approximation* (RMSEA) (Jöreskog & Sörbom, 1999). Un valore significativo di χ^2 indica che la matrice stimata e la matrice osservata differiscono, al contrario un valore non significativo suggerisce la sovrapposizione tra i valori delle due (coerentemente al numero di g.d.l. presenti nel modello). Il GFI misura la quantità di varianza e covarianza dei dati osservati predetta dalla matrice riprodotta, la misura varia tra 0 e 1. Valori vicini all'unità indicano un perfetto adattamento del modello, mentre il limite

inferiore comunemente accettato per questo indice è .90 (Schumacker & Lomax, 1996). Infine, l'RMSEA (Steiger & Lind, 1980) riflette il grado di non adattamento del modello stimato, in questo caso il valore limite per l'accettazione del modello è fissato a .08 (Brown & Cudeck 1993).

In accordo con il paradigma sviluppato da Anderson & Gerbin (1988), al fine di testare la correttezza del modello di misurazione è stata inizialmente vagliata l'ipotesi circa l'unidimensionalità del costrutto della soddisfazione. Ovvero si è verificata l'ipotesi che tutti gli item del questionario misurino lo stesso costrutto. Solo successivamente, l'analisi fattoriale confermativa viene applicata per interpretare un modello che si discosta dall'ipotesi unidimensionale del costrutto. Il modello di misurazione unidimensionale mostra uno scarso adattamento [$\chi^2(27) = 237.01$, $p = .000$; RMSEA = .18] e, coerentemente con quanto atteso, viene rifiutato.

Il passo successivo consiste quindi nella stima dell'adattamento del modello di misurazione ai dati raccolti. Come nel caso precedente la stima complessiva del modello (Figura 2) è stata effettuata attraverso LISREL 8.54 (Jöreskog and Sörbom, 1999).

I risultati dell'analisi fattoriale confermativa offrono un supporto all'accettazione della struttura fattoriale identificata con l'analisi esplorativa. Il quadro complessivo rivela un buon grado di adattamento del modello con i dati osservati [$\chi^2(22) = 27.79$, $p = .18$; RMSEA = .033] e viene quindi accettato. Inoltre anche gli indici GFI (.96), AGFI (.92), NFI (.95) e NNFI (.96), mostrano valori coerenti con l'accettazione del modello di misurazione.

4.3 Analisi di affidabilità delle misure.

Le statistiche descrittive delle dimensioni identificate sono riportate in Tabella 3.

Figura 2 Modello finale di misurazione

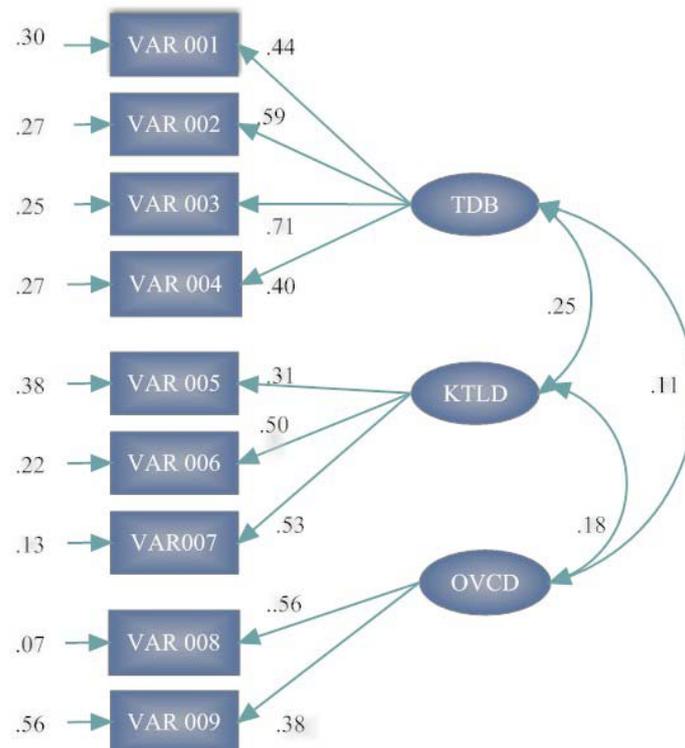


Tabella 3.
Statistiche descrittive delle dimensioni

Dimensione	Media	Dev. Standard	Skewness
e-TBD	16,84	2,53	-0,65
KTLD	13,07	1,68	-0,85
OVCD	8,46	1,24	-0,07

L'analisi di affidabilità delle dimensioni identificate si basa sul calcolo del coefficiente Alpha di Cronbach. L'affidabilità varia tra .80 per la dimensione comportamentale del tutor, a .78 per la dimensione contenuti dell'aula virtuale. L'ultima dimensione (OVCD) presenta invece un valore di Alpha pari a .61. Con l'eccezione di quest'ultima, tutte le dimensioni identificate superano il livello minimo di affidabilità comunemente accettato ($\alpha > .70$).

4.4 Regressione multipla stepwise

L'ultima parte dell'analisi prevede l'utilizzo della regressione multipla stepwise al fine di

determinare il contributo delle singole dimensioni ad una misura più complessiva di soddisfazione. In termini generali, tale metodologia si presenta come una tecnica statistica utilizzata per verificare l'ipotesi circa l'esistenza di un gruppo di variabili (chiamati predittori o variabili indipendenti) in grado di anticipare il valore o l'andamento di una variabile bersaglio (chiamata variabile dipendente). In questo caso l'obiettivo degli autori è verificare il grado in cui le tre singole dimensioni identificate in precedenza predicono il costrutto soddisfazione tra i partecipanti alle aule virtuali. La Tabella 4 riporta i risultati dell'analisi di regressione.

Tabella 4.

Risultati analisi regressione multipla stepwise

Dimensione	β	t-value	sig.
e-TBD	0,37	5,61	0,000
KTLD	0,407	6,083	0,000
OVCD	0,111	1,858	0,065

Il risultato della regressione multipla indica un coefficiente $R = .698$ (adjusted $R^2 = .47$), cioè il 47% della varianza viene spiegato dalla variabili osservate e suggerisce l'esistenza di un buon livello di rappresentatività dei predittori selezionati ($F=47.723$, $p < .000$).

Dall'analisi dei coefficienti beta, le dimensioni che influenzano significativamente la misura di soddisfazione sono e-TBD ($\beta = 0.37$, $p < .000$) e KLTD ($\beta = .407$, $p < .000$). Al contrario la dimensione OVCD non passa il test di significatività statistica. L'analisi dei coefficienti mostra come la dimensione relativa ai contenuti e ai temi trattati all'interno dell'aula virtuale risulti essere quindi centrale nella determinazione della soddisfazione.

Va sottolineato che soltanto due dimensioni (e-tBD e KLTD) risultano essere predittori statisticamente significativi dei valori di soddisfazione generale, mentre la dimensione organizzativa rivela soltanto una tendenza alla significatività. I risultati del presente studio sono in linea con quanto rilevato da altri studi sulla soddisfazione nelle aule virtuali (Johnston *et al.*, 2005) che indicano una netta preponderanza della dimensione comportamentale del tutor nella determinazione della soddisfazione nelle aule virtuali. Va infine sottolineato che nonostante si rilevi nei dati solo una tendenza alla significatività, il peso del coefficiente beta della dimensione organizzativa sarebbe stato trascurabile anche in presenza di elevata significatività.

5. CONCLUSIONI.

Il punto dal quale i ricercatori sono partiti è rappresentato dalla consapevolezza che, così come in altri contesti, anche nell'e-learning il processo di monitoraggio della soddisfazione dell'utenza sia centrale per lo sviluppo e la progettazione di sistemi di formazione a distanza di qualità. Al fine di rendere tale monitoraggio valido ed affidabile, emerge la necessità di sviluppare modelli di misurazione della soddisfazione che prendano forma da contesti in cui tali attività sono effettivamente applicate.

Il presente studio sviluppa il *Quality Assessment in Virtual Classroom* (QUAS-VC), uno strumento di rilevazione della soddisfazione nelle aule virtuali che parte da un modello di misurazione verificato empiricamente in un campione di studenti a distanza del Corso di Laurea in Discipline della Ricerca Psicologico Sociale. Prendendo spunto dalla consistente letteratura sui fattori che determinano la soddisfazione percepita nei destinatari di attività web-based (come nel caso delle aule virtuali), gli autori hanno progettato il questionario coniugando gli aspetti di affidabilità e validità della misurazione con gli aspetti di rapidità e semplicità di compilazione.

I risultati dell'analisi fattoriale esplorativa e confermativa mostrano un modello di misurazione della soddisfazione che presenta un profilo di plausibilità sulla base dei dati raccolti. Le tre dimensioni nello svolgimento dell'aula virtuale risultano essere: comportamento dell'e-tutor (*Tutor Behavioural Domain*, TBD), contenuti di

apprendimento dell'aula virtuale (*Key themes learned domain*, KTLTD) e aspetti organizzativi dell'aula virtuale (*Organization of Virtual Classroom Domain*, OVCD).

L'analisi di affidabilità mostra buoni risultati per quanto riguarda le prime due dimensioni, mentre la rilevazione degli aspetti organizzativi dell'aula virtuale necessita ulteriore sviluppo, probabilmente aggiungendo altri item al questionario.

Coerentemente con studi precedenti (Johnston *et al.*, 2005) circa le dimensioni che influenzano la soddisfazione dei partecipanti alle aule virtuali, la regressione multipla mostra che i principali predittori della soddisfazione in termini di contributi sono il modo in cui l' e-tutor conduce le attività e dalla scelta dei temi da trattare.

BIBLIOGRAFIA

- A.I.P. (2000) *Codice etico della ricerca e dell'insegnamento in psicologia*. Retrieved May 2009 from: <http://www.aipass.org/codice.html>.
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1977). Attitude-behaviour relations: A theoretical analysis and review of empirical research. *Psychological Bulletin*, Vol. 84, 888-918.
- Anderson, J.C. & Gerbin, D.W. (1988). Structural equation modelling in practice: a review and recommended two-step approach, *Psychological Bulletin*, Vol. 103 No.3, 411-23.
- Arbaugh, J. B. (2002). Managing the on-line classroom: A study of technological and behavioural characteristics of web-based courses. *Journal of high technology management research*, Vol. 13, 202-222.
- Bagozzi, R. P. (1980). *Causal models in marketing*. New York: John Wiley.
- Brown, M. W., & Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing model fit. In K. A. Bollen & J. S. Long (Eds.), *Testing structural equation models*. Thousand Oaks, California: Sage publications, Inc.
- Chyung, Y., Winiecki, D. J., & Fenner, J. A. (1998). *A Case Study: increase enrollment by reducing dropout rates in adult distance education*. Annual Conference on Distance Teaching and Learning. USA.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science*, Vol. 35, N. 8, 982-1003.
- Delone, W., & Mclean, E. (1992). Information system success: The quest for the dependent variable. *Information system research*, Vol. 3, N. 1, 60-95.
- Fowler, F.J. (1993) *Survey research methods*. Newbury Park, CA: Sage.
- Hair, J., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1995). *Multivariate data analysis*. Upper Saddle River, N.J.: Prentice-Hall.
- Hodgson, V. E. (2002). The eu and e-learning: An examination of rhetoric, theory and practice. *Journal of Computer Assisted Learning*, Vol 18, N. 3, 240-252.
- Johnston, J., Killion, J., & Oomen, J. (2005). Student satisfaction in the virtual classroom. *Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice*, Vol. 3, No 2.
- Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (1999). *Lisrel 8: Structural equation modeling with the simplis command language*. Lincolnwood, Illinois: Scientific Software International.
- Kaiser, H. F. (1960). The application of electronic computers to factor analysis. *Educational and Psychological Measurement*, Vol. 20, 141-151.
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39, 31-36.
- Katz, Y. J. (2000). The comparative suitability of three ict distance learning methodologies for college level instruction. *Educational Media International*, Vol. 37, N. 1, 25-30.
- Katz, Y. J. (2002). Attitude affecting college students' preferences for distance learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, Vol. 18, 2-9.
- Levy, Y. (2007) Comparing dropouts and persistence in e-learning courses. *Computer and education*, Vol. 48, 185-204.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill.
- McNaught, C. (2003). Supporting the global e-teacher. *International Journal of Training and Development*, Vol. 7, N. 4, 1-16.
- O'Leary-Kelly, S.W. & Vokurka, R. J. (1998). The empirical assessment of construct validity. *Journal of Operations & Production Management*. Vol. 16, 387-407.
- Paccagnella, L. (1997). Getting the seat of your pants dirty: Strategies for ethnographic research on virtual communities. *Journal of Computer Mediated-Communication*, Vo. 3, N. 1.
- Richardson, J. C., & Swan, K. (2003). Examining social presence in online courses in relation to students' perceived learning and satisfaction. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, Vol. 7, N. 1, 68-88.
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (1996). *A beginner's guide to structural equation modeling*: Lawrence Erlbaum Associates.

- Schwab, D. P. (1980). Construct validity in organizational behaviour. In L. L. Cummings & B. Staw (Eds.), *Research in organizational behavior*. Greenwich, CT: JAI Press.
- Steiger, J. H., & Lind, J. C. (1980). *Statistically-based tests for the number of factors*. Paper presented at the Annual Spring Meeting of the Psychometric Society, Iowa City, Iowa.
- Sun, P. C., Tsai, R. J., Finger, G., Chen, Y. Y., & Yeh, D. (2008). What drives a successful e-learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction. *Computer & Education, Vol. 50*, 1183-1202.
- Thor, L. M., & Scarafiotti, C. (2004). Mainstreaming distance learning into the community college. *Journal of Asynchronous Learning Networks, Vol. 8, N. 1*, 16-25.
- Trentin, G. (1997). Telematics and on-line teacher training: The polaris project. *Journal of Computer Assisted Learning, Vol. 13*, 261-270.
- Venkatraman, S. (1989). Endogenous diffusion of technology. *International Journal of Industrial Organization, Vol. 7, N. 4*, 471-487.