

RELIABILITY AND VALIDITY OF QUALITY ASSESSMENT FOR WEB INFORMATION SYSTEMS (QUAS-WIS).

Stefano Castelli

Professore associato di Psicologia del lavoro e delle organizzazioni
stefano.castelli@unimib.it, +39 02 6448 3720

Loredana Addimando

loredana.addimando@unimib.it

Alessandro Pepe

a.pepe1@campus.unimib.it

Adresse professionnelle

Department of Psychology, Università degli Studi di Milano-Bicocca
Piazza dell'Ateneo Nuovo, 1 20126 Milano – Italy

Abstract: Measuring users' satisfaction is a challenge for all professionals involved in evaluating and maintaining high quality of information systems (IS) (Watson, Pitt, & Kavan, 1998). The perceived quality of IS pertains to three main domains: *system quality*, *information quality* and *service quality* (Isik, 2008). System and information quality refer to the output characteristics (i.e. relevance, accuracy, timeliness of information), while service quality refers to the degree in which customers experience high quality services (Chiu et al., 2005). Such dimensions positively affect learners' satisfaction. This paper presents the results of a pilot study aimed at assessing the perceived satisfaction with the IS among a sample of students (N=84) attending a Distance Degree Course in 2007-2008. The authors developed the Quality Assessment for Web Information System questionnaire (QUA-WIS) that addresses issues of *service delivery quality* (6 items) through a blended version of *reliability* and *empathy* scales of the ServQual questionnaire (Parasuraman, Zeithaml & Berry, 1985), and *quality of information* (8 items) using a newly developed scale. Results from confirmatory factor analysis as well as other information about validity and reliability of the tool are presented.

Keywords: e-learning, quality assessment, higher education, student satisfaction.

Riassunto: misurare la soddisfazione dell'utenza è una sfida per tutti i professionisti coinvolti nei processi di valutazione e mantenimento di alti standard di qualità dei sistemi informativi (SI) (Watson, Pitt, & Kavan, 1998). La percezione di qualità del SI attiene a tre principali domini: la *qualità del sistema*, la *qualità dell'informazione* e la *qualità del servizio* (Isik, 2008). La *qualità del sistema* e dell'*informazione* si riferiscono alle caratteristiche degli output informativi prodotti (ad esempio in termini di rilevanza, accuratezza, tempestività dell'informazione) mentre la *qualità del servizio* si riferisce al grado in cui gli utenti percepiscono l'esperienza della fruizione come qualitativamente soddisfacente (Chiu et al., 2005). Le tre dimensioni influenzano positivamente la soddisfazione degli allievi di un corso di laurea a distanza. Lo studio presenta i risultati di una ricerca pilota, svolta nell'anno accademico 2007-2008, finalizzata alla rilevazione della soddisfazione percepita degli studenti (N=84) di un corso di laurea a distanza in riferimento all'utilizzo del sistema informativo (SI) di supporto alla didattica in e-learning. Lo strumento di rilevazione sviluppato dagli autori, il *Quality Assessment for Web Information System questionnaire* (QUA-WIS), monitora il tema della qualità dei servizi erogati attraverso una versione adattata delle misure di *reliability* e *empathy* presenti nel ServQual questionnaire (Parasuraman, Zeithaml & Berry, 1985) e di *quality of information* (8 nuovi item). Sono presentati i risultati dell'analisi fattoriale confermativa e le misure di validità e affidabilità del modello di misurazione.

Parole chiave: e-learning, valutazione della qualità, istruzione universitaria, soddisfazione degli studenti

Reliability and Validity of Quality Assessment for Web Information Systems (QUAS-WIS)

1. INTRODUZIONE

Il monitoraggio della soddisfazione degli utenti in seguito all'utilizzo dei sistemi informativi (IS) è un'attività che deve essere inserita all'interno delle organizzazioni che offrono *servizi web-based* attraverso modelli gestionali fondati sul *Total Quality Management* (TQM) (Galgano, 2008). Gli obiettivi espliciti di questa attività sono legati alla necessità di rilevare l'efficacia del Sistema Informativo Web (WIS) progettato. La raccolta sistematica di informazioni periodiche circa la qualità dei servizi offerti permette di monitorare tanto la realizzazione di scelte progettuali quanto la naturale evoluzione dei sistemi. Considerato l'impatto diretto del grado di soddisfazione dell'utenza sul business e, in generale, sui costi dell'organizzazione (Sharma, Niedrieh & Dobbins, 1999) operazioni di questo tipo risultano fortemente consigliabili.

Alla luce dei principali modelli teorici di soddisfazione in ambienti virtuali (Parasuraman, Zeithaml & Berry, 1985; DeLone & McLean, 1992; Isik, 2008), il focus di questo articolo è descrivere il processo di realizzazione e verifica di un questionario che intende proporsi quale strumento parsimonioso in grado di monitorare, attraverso un modello di misurazione affidabile, il grado di soddisfazione degli utenti relativamente al WIS di un corso di laurea a distanza.

Le misure della qualità dei sistemi IS sono critiche per la valutazione e il mantenimento di servizi qualitativamente elevati (Watson, Pitt, & Kavan, 1998). Il tema della soddisfazione ricopre un ruolo centrale anche nei contesti universitari a distanza, alla luce della nota relazione tra soddisfazione, risultati accademici degli studenti (Richardson & Swan, 2003), e tassi di dropout (Chyung *et al.*, 1998).

Il presente studio si propone di investigare la natura del costrutto "soddisfazione" in un ambiente di *web-based distance learning* a partire dalla combinazione di misure già presenti in letteratura e scale di nuova realizzazione.

2. BACKGROUND TEORICO

2.1 Contesti e modelli di Information System.

È possibile concettualizzare un WIS sotto almeno tre aspetti: 1) in termini di artefatto basato su tecnologia IT, 2) in termini di interfaccia uomo/macchina (Gabassi, 1995) e 3) in termini di qualità dell'output offerto agli utenti. Quest'ultimo viene largamente accettato come indicatore diretto del grado di efficacia raggiunto dal sistema ed è un dato essenziale per definire il grado di successo dell'architettura (DeLone & McLean, 2003; Cheung & Lee, 2008).

Per quanto riguarda la definizione dei sistemi informativi in termini di artefatto, vale la pena precisare che non si indicano le caratteristiche di fissità ed immutabilità che spesso vengono associate ad artefatti costruiti grazie alle tecnologie IT (Hevner, March, Park & Ram, 2004).

Al contrario, progettare un sistema IS per l'utenza significa creare un oggetto dal carattere dinamico destinato ad essere trasformato nel tempo e che trova nelle modificazioni il modo principale per rispondere alle richieste dell'ambiente e sopravvivere. Un artefatto IS realizzato con tecnologia IT si differenzia inoltre da altre attività umane che coinvolgono il disegno e l'implementazione di sistemi modulari in campo organizzativo. I sistemi informativi, per risultare accettabili, devono rispondere in maniera evolutiva e adattiva alle modificazioni che provengono dall'ambiente circostante (Gregor & Iivar, 2006).

Nell'ambito dei corsi universitari a distanza, l'IS offre una funzione di raccordo tra individuo e organizzazione che può essere letta attraverso le categorie offerte dai paradigmi dell'ergonomia cognitiva. Nello specifico, l'IS costituisce l'interfaccia (la macchina) che gestisce, indirizza e soddisfa la maggior parte delle richieste informative che provengono dagli utenti (le persone), contribuendo a modellare, delineandone i confini, le interazioni studente-università. Ad un primo livello di analisi, l'IS dovrebbe quindi alleggerire il carico di lavoro delle strutture finali

impegnate nella soddisfazione dei bisogni informativi dell'utenza.

All'interno di un corso di laurea a distanza, un sistema informativo sviluppato su piattaforme *web-based* può quindi rivelarsi un modo efficace di gestire i processi di informazione. In queste situazioni, la flessibilità delle tecnologie a disposizione permette di sviluppare e progettare soluzioni WIS in grado di integrare aspetti informativi più strettamente legati alla vita accademica dell'organizzazione (corsi, materiali, modalità di esame) con aspetti amministrativi (posizioni amministrative, carriere degli studenti ecc.) e logistici (aule, sedi esame, calendari incontri istituzionali, ecc.).

Nella letteratura sulla formazione a distanza sono descritte diverse architetture di ambienti web utili per la realizzazione di "buoni" sistemi informativi. La progettazione di tali strutture è però fortemente vincolata ai contesti, alle culture specifiche e alle caratteristiche dell'utenza; l'adozione una soluzione rispetto ad un'altra, insomma, non è un processo automatico. Ad esempio, vi sono indicazioni che suggeriscono di integrare nella piattaforma che ospita il sistema informativo anche i servizi didattici e le tecnologie software utili per costruire e stimolare una comunità virtuale (Poels & Cherfi, 2006). Oppure, riguardo all'architettura della piattaforma, si consiglia di separare servizi comunicativi (che mettono in connessione

studenti e e-tutor), servizi informativi (che orientano lo studente nella struttura) e servizi di gestione della struttura non direttamente connessi con l'utenza (Ye *et al.*, 2008).

Indipendentemente dalle soluzioni ideate, se si vuole valutare l'efficacia dell'IS facendo riferimento alla qualità dell'interazione tra il sistema stesso e il suo utilizzatore in termini di erogazione delle informazioni richieste, le caratteristiche dell' *output* dell'IS devono mostrare solidità in almeno due ambiti principali: efficacia del dato e dinamiche di struttura.

Sebbene la distinzione tra struttura e informazione non sia tradizione degli studi IS, nel caso di ambienti web si può rilevare come l'efficacia nel processo di erogazione dell'informazione sia spesso indipendente dalla qualità dell'informazione erogata (McKinney, Yoon & Zahedi, 2002). Ad esempio, Isik (2008) differenzia tra *system quality*, *information quality* and *service quality*, laddove con i primi due costrutti si indicano le caratteristiche dell'output, mentre l'ultimo concetto si riferisce al grado in cui gli utenti sperimentano un servizio di qualità (Chiu *et al.*, 2005).

Un modello per descrivere il sistema di relazioni esistente tra il costrutto "soddisfazione" e l'IS stesso, è il modello D&M (DeLone & McLean, 1992; 2003) [Fig.1]

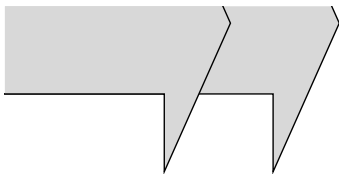


Fig. 1 Adattamento del modello di DeLone & McLean (1992; 2003)

Secondo il modello, *qualità del sistema e qualità dell'informazione* (step 1) si comportano come antecedenti alle dimensioni *uso dell'IS e soddisfazione*. La frequenza di utilizzo diventa un indicatore del livello di soddisfazione e, viceversa, il livello di soddisfazione degli utilizzatori è in grado di predire l'utilizzo futuro dell'IS (Poels & Cherfi, 2006). Seguendo la catena di influenze reciproche, uso dell'IS e soddisfazione (step 2) risultano essere diretti antecedenti dell'impatto in termini di performance offerte (step 3). Infine, l'efficacia del servizio offerto e la qualità in termini di performance presentano ricadute a livello organizzativo (step 4), che a seconda dei diversi contesti possono declinarsi come riduzione dei costi, diminuzione dei tassi di abbandono, snellimento delle procedure, ecc.

Tra le caratteristiche distintive del modello si ritrova proprio quella separazione tra sistema ed informazione che costituisce il punto di partenza per lo sviluppo del modello di misurazione della soddisfazione rilevato con il QUAS-WIS, che si focalizza sulla qualità del sistema informativo come delineato dallo step 1 del modello D&M.

2.2 Definizioni, e soddisfazione degli utenti nei sistemi informativi

La percezione di qualità di un servizio può essere definita come il giudizio o l'impressione che l'utilizzatore si forma circa l'eccellenza offerta dal servizio stesso (Parasuraman, Zeithaml & Berry, 1985).

Il processo di formazione del giudizio può essere concettualizzato come la discrepanza che si è generata tra le aspettative dell'utente e la performance ricevuta in risposta alla sua richiesta. Approcci di questo tipo, tuttavia, sono stati largamente oggetto di dibattito e revisione. Ad esempio, la rilevazione della sola percezione di soddisfazione si dimostra come misura più accurata di quanto sia la rilevazione in termini di distanza dalle aspettative (Dabholkar, Sheperd & Thorpe, 2000). In generale la letteratura recente sul tema consiglia di focalizzarsi solo sulle misure di percezione quando si vuole rilevare la qualità dei servizi (Brady & Cronin, 2001).

Nel campo dell'IS, la soddisfazione è generalmente definita come una generale valutazione da parte dell'utente finale circa la propria esperienza di interazione con il sistema informativo (Dagger, Sweeney, & Johnson, 2007).

In riferimento a quanto detto a proposito di *qualità del sistema e qualità dell'informazione*, la formazione del giudizio di soddisfazione si muoverà lungo due traiettorie: la prima poggia sull'analisi delle caratteristiche dell'informazione (chiarezza, accuratezza e completezza, scelta dei media, velocità ecc.) la seconda è dedicata invece alla valutazione dei modi in cui l'informazione è trasmessa (empatia, attenzione all'utente, disponibilità e percezione di risoluzione dei problemi).

La prima traiettoria attiene sia alla *qualità tecnica* (velocità, facilità, scelta dei media, ecc.), sia alla *qualità semantica* (chiarezza, accuratezza, completezza, ecc.) della comunicazione (DeLone & McLean, 2002) ottenuta come output dell'IS.

La seconda si riferisce ad elementi forse meno *oggettivi* ma egualmente importanti nella percezione di un servizio di qualità, quali ad esempio il "sincero interesse", l'"attenzione personale", il "rispetto della tempistica" e così via.

In molti studi, questa dimensione viene definita *qualità interpersonale* e si manifesta in vari modi, riflettendo comunque la relazione diadica sviluppata tra l'utente e l'organizzazione che eroga il servizio (Brady & Cronin, 2001). Il *modo* in cui i servizi sono erogati risulta quindi cruciale nella formazione del giudizio di qualità della performance offerta da chi eroga il servizio (Dagger, Sweeney & Johnson, 2007). I dati processati dal sistema e la qualità del servizio stesso sono decisivi per la determinazione dei livelli di soddisfazione (Muyllé, Moenaert, & Despontin, 2004).

McKinney, Yoon e Zahedi (2002) propongono quindi un modello teorico da utilizzare in contesti web che descrive la soddisfazione in termini di *web information quality* e *web service quality* (Fig.2).

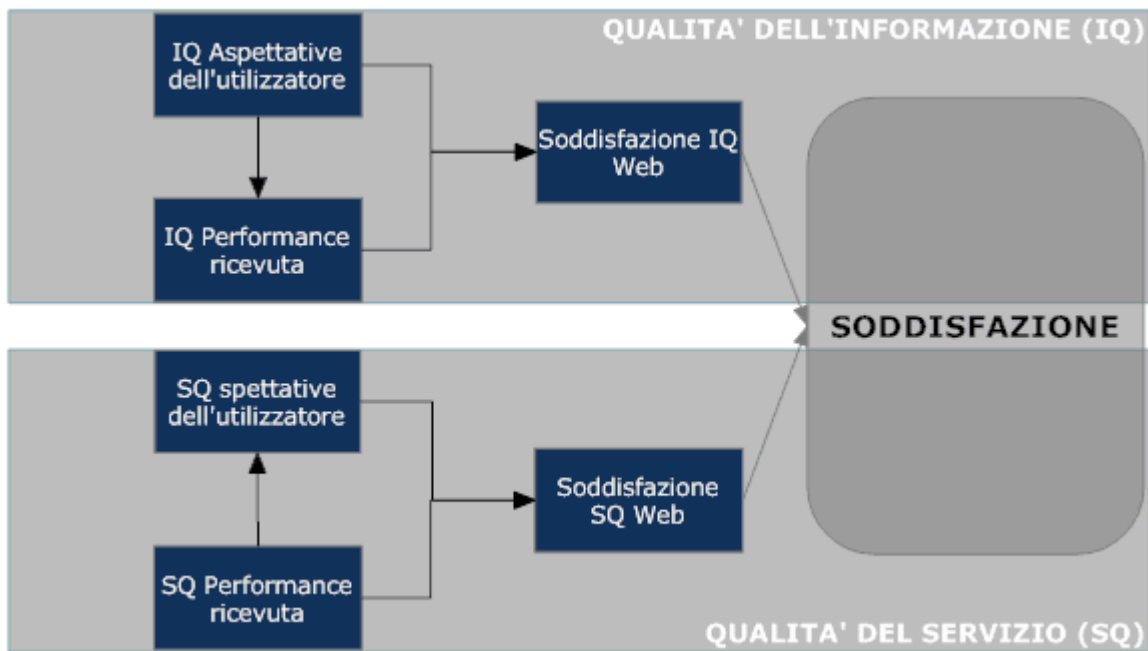


Fig.2 Modello di soddisfazione in ambiente web [Adattato da McKinney, Yoon e Zahedi (2002)].

Sebbene il modello originale sia sviluppato a partire da un approccio che continua a definire la soddisfazione come il grado di sovrapposizione tra le aspettative dell'utilizzatore e la performance ricevuta, il contributo degli autori è comunque utile perché riporta la separazione tra le caratteristiche dell'informazione e le caratteristiche del sistema.

La soddisfazione in ambienti web si conferma quindi costruito multidimensionale che comprende una *web information satisfaction* e una *web service satisfaction*. La prima si riferisce alla qualità dell'informazione erogata dall'WIS e, ad esempio, in contesti e-commerce assume caratteristiche fondamentali nella scelta degli utenti di continuare stabilmente ad usare i servizi offerti (Turban & Gehrke, 2000). La seconda si riferisce alla qualità dell'interazione tra l'utente e il sistema stesso (Cheung & Lee, 2005).

Prima di procedere con la descrizione delle misure adottate per rilevare la soddisfazione degli utenti è utile sottolineare che, nonostante l'importanza rivestita dalle valutazioni circa la navigabilità e l'usabilità delle tecnologie adottate, queste dimensioni sono state intenzionalmente escluse dal questionario. Per rilevare correttamente tali specifiche dimensioni è infatti necessario utilizzare strumenti di rilevazione appositamente progettati, volti alla comprensione delle modalità

di fruizione delle tecnologie che compongono lo specifico sistema informativo.

3. IL CONTESTO DI RIFERIMENTO E DI UTILIZZO DEL QUESTIONARIO

A partire dall'anno accademico 2003-2004 la Facoltà di Psicologia dell'Università Milano-Bicocca, in collaborazione con il Consorzio Nettuno, ha attivato il Corso di Laurea a distanza in Discipline della Ricerca Psicologico Sociale (DRPS). Il progetto Nettuno-Bicocca nasce come modello di didattica a distanza in cui gli studenti e l'Università sono in stretta connessione grazie alla creazione *ad hoc* di servizi informativi (forum, *web platform*) e didattici (dispense, materiali) per facilitare un costante scambio comunicativo fra gli attori coinvolti. In questo modello lo studente gestisce autonomamente i tempi di fruizione dei materiali e di studio individuale; sostiene gli esami presso la Facoltà e interagisce con gli e-tutor che forniscono spiegazioni, chiarimenti e indicazioni sui contenuti.

A partire dalle esperienze dei primi anni di attivazione del Corso di Laurea a Distanza (Castelli *et al.*, 2006), gli strumenti dei servizi online sono diventati sempre più articolati, potenziando la componente on-line e integrando servizi didattici e informativi con lo sviluppo di un sistema che di fatto rinnova l'idea tradizionale della teledidattica.

La tecnologia necessaria al mantenimento dei servizi didattici del Corso di Laurea è principalmente di natura *open source* e prevede per la parte relativa all'interazione a distanza l'utilizzo di un portale e di un forum di discussione (realizzato su piattaforma PHPBB, vers. 2.0). La piattaforma rappresenta il nodo cruciale dell'esperienza didattica e parte integrante dell'IS. All'interno sono raccolte informazioni e risorse (file download, risorse bibliografiche, sistemi di messaggistica) e sono ospitate le principali interazioni di tipo verticale tra staff didattico (e-tutor, docenti, segreterie didattiche) e studenti, e di tipo orizzontale tra studente e studente. Ulteriori servizi sono al momento in fase di sperimentazione. Il dispositivo formativo risulta intimamente connesso all'IS. Per una piena funzionalità del sistema è necessario prevedere attività di orientamento e formazione all'uso degli strumenti.

4 METODOLOGIA

4.1 Le misure

Al fine di valutare la *qualità dell'informazione* fornita e le modalità che la struttura ha messo in atto per erogare quel determinato servizio (*qualità del servizio*), è stato sviluppato un questionario composto di due sezioni differenti.

Per valutare la *qualità del servizio*, l'attenzione si è concentrata principalmente sui *modi* del WIS, cioè su come l'informazione viene erogata all'utente finale.

Questa dimensione è stata spesso definita "qualità interpersonale" (Brady & Cronin, 2001) con riferimento alla qualità del processo che vede l'interazione tra utente e WIS. Gli item che compongono questa prima parte sono adottati dalle misurazioni del *ServQual* (Parasuraman, Zeithaml & Berry, 1985).

Il questionario originale era costituito da cinque dimensioni che circoscrivono la rilevazione di qualità del servizio: *Reliability*, *Responsiveness*, *Assurance*, *Empathy* e *Tangibles*. Inoltre, lo strumento prevedeva l'utilizzo della modalità *gap-type*, cioè richiedeva all'intervistato di indicare prima la propria aspettativa circa i diversi ambiti del servizio e solo successivamente valutare la performance ricevuta.

Per entrambe le caratteristiche il *ServQual* è stato oggetto di critiche. Diversi studi hanno mostrato che in realtà il modello di misurazione sviluppato con il *ServQual* è compatibile con soluzioni di tipo unidimensionale (Cronin & Taylor, 1992) e in ogni caso la dimensionalità rimane oggetto di indagine (Pitt et al., 1997). Il secondo ordine di riflessioni scaturisce dall'utilizzo degli approcci *gap-type* (Van Dyke et al., 1995) che, come già anticipato, suscitano qualche perplessità nel campo degli studi sulla soddisfazione.

Per questi motivi, il *ServQual* non è stato adottato nella sua interezza, ma ha solo fornito lo spunto per adattare due delle sue scale al nostro contesto di utilizzo. Nello specifico, si tratta delle dimensioni *empathy* e *reliability*, i cui sei item sono riportati in tabella 1.

Tab.1

Indicatori empirici *Qualità del Servizio (SQ)*

Var_7	Quando lo staff di Drps – Nettuno Bicocca promette di fare qualcosa entro una certa data questo avviene.
Var_8	Lo staff di Drps – Nettuno Bicocca fornisce i servizi richiesti senza bisogno di solleciti.
Var_9	Lo staff di Drps – Nettuno Bicocca risponde alle richieste specifiche degli studenti con puntualità.
Var_10	Lo staff di Drps – Nettuno Bicocca risponde agli studenti in modo personalizzato.
Var_11	Lo staff di Drps – Nettuno Bicocca tiene in considerazione i tuoi interessi e le tue esigenze.
Var_12	Lo staff di Drps – Nettuno Bicocca comprende i tuoi bisogni specifici.

Le modifiche effettuate alla misurazione intendono rilevare l'efficacia del personale che costituisce la componente umana inserita nel WIS. Come conseguenza di specifiche policy organizzative, l'utente può contattare il personale che gestisce il sistema ogni volta che non è

riuscito ad ottenere in maniera autonoma l'informazione desiderata dal sistema stesso.

Per la rilevazione della *qualità dell'informazione* (IQ), le dimensioni della rilevazione si muovono lungo i tradizionali assi di: *qualità tecnica* e *qualità semantica* dell'informazione erogata. Con

qualità tecnica si fa riferimento all'esattezza della trasmissione dei simboli mentre con qualità semantica ci si riferisce alla precisione nel trasferimento dei significati (Shannon & Weaver, 1949).

Tab.2

Indicatori empirici *Qualità dell'Informazione (IQ)*

Var_13	Facilità nell'identificare il corretto interlocutore.
Var_14	Facilità nell'ottenere l'informazione corretta.
Var_15	Chiarezza delle informazioni fornite.
Var_16	La scelta dei media usati per fornire le informazioni.
Var_17	La velocità con cui le informazioni vengono fornite.
Var_18	Accuratezza delle risposte ottenute.
Var_19	Qualità del linguaggio usato nelle comunicazioni scritte.
Var_20	Completezza delle informazioni fornite.

Gli item contenuti nel questionario rappresentano una selezione da un pool più ampio di item sviluppati nelle prime fasi della ricerca. Il set originario risultava composto da circa trenta item. Al fine di ridurre il numero di item, tre giudici esperti (sia nei processi di sviluppo di scale nella ricerca sociale, sia nella creazione di sistemi informativi in ambienti web), sono stati interpellati per valutare la rilevanza, l'ambiguità e la similarità tra i diversi item (De Vellis, 2003).

Il risultato di questa operazione ha condotto alla realizzazione della versione finale del questionario che è stata sottoposta agli studenti del Corso di Laurea a distanza.

Lo strumento, anonimo e somministrato via web, chiede ai rispondenti di esprimere, attraverso una scala Likert a 5 punti (0 = per nulla soddisfatto, 5 = molto soddisfatto), il proprio grado di soddisfazione relativamente ai diversi aspetti del WIS. La disposizione degli item all'interno del questionario è stata randomizzata in modo da ridurre gli effetti della sequenza. Data la necessità degli autori di effettuare una valutazione complessiva del dispositivo didattico messo a disposizione degli studenti del Corso di Laurea a distanza, la versione finale del questionario somministrata agli studenti comprende anche altre misure di soddisfazione (soddisfazione verso la didattica, nei confronti dei tutor, ecc...) i cui risultati esulano però dagli obiettivi del presente lavoro e pertanto non verranno qui considerati. La parte relativa all'IS permette una rilevazione della soddisfazione piuttosto rapida: i rispondenti

La seconda parte del questionario è quindi specificatamente dedicata alla verifica della qualità dell'informazione con lo sviluppo di un nuovo set di item [tabella 2].

impiegano meno di 10 minuti per rispondere alle quattordici domande proposte.

4.2 Il campione

Il questionario è stato compilato da studenti iscritti al Corso di Laurea a distanza in "Discipline della ricerca psicologico sociale" (N=84). Gli intervistati rappresentano circa il 30% dell'intera popolazione di iscritti al corso. Il campione è costituito da circa il 75% di donne e 25 % di uomini. L'età media è di 36.9 anni (DS = 7,1) mentre la mediana è di 37 (min 23 anni, max 60).

Il 78% dei rispondenti dichiara di avere un impiego a tempo pieno mentre il circa il 10% esercita un impiego part-time e il 5% svolge la libera professione. Il numero medio di ore lavorative settimanali è 38,7 (DS = 8.54), il valore medio è 40 anni; il 10% degli intervistati dichiara di lavorare meno di 20 ore settimanali.

4.3 Metodologia di analisi

Il tradizionale ciclo di sviluppo di una misura standardizzata di un nuovo costrutto coinvolge due importanti fasi di ricerca (McBrath, 1979): ad un inizio esplorativo, che ha lo scopo di sviluppare ipotesi e modelli di misura in grado di condurre a riflessioni solide sull'oggetto di studio, segue una fase confermativa (per esempio analisi fattoriali confermativa) al fine di testare la validità dei modelli.

Per valutare la dimensionalità del costrutto latente "soddisfazione" sono state condotte una serie di analisi fattoriali esplorative e confermativa per

verificare l'esistenza delle dimensioni sottostanti al costrutto e valutare il comportamento degli item. Successivamente, l'analisi fattoriale confermativa (CFA) sul modello di misurazione completo ha permesso di rilevare la bidimensionalità del costrutto.

La CFA appartiene alla classe di analisi multivariate della categoria dei modelli ad equazione strutturale (Byrne, 2005) e si basa su due importanti razionali: 1) le relazioni strutturali tra variabili latenti ed osservate possono essere modellate con il fine di fornire un quadro più chiaro e parsimonioso dei dati empirici e 2) le relazioni tra le variabili sono rappresentate attraverso una serie di equazioni di regressione.

Nel caso della CFA è pertanto opportuno differenziare tra il *modello ad equazione strutturale* e il *modello di misurazione* (Schumacker & Lomax, 1996). Entrambi si riferiscono all'indagine delle relazioni di un determinato set di variabili ma il secondo indica nello specifico l'esplorazione del sistema di relazioni esistente tra le misure di un certo costrutto (gli indicatori) e i costrutti stessi. L'analisi fattoriale confermativa rappresenta quindi un utilizzo particolare del più generale insieme di tecniche per la generazione di modelli ad equazione strutturale e tenta di ricostruire una matrice di varianza-covarianza "teorica" costruita sulla base del modello e che costituisce la base di partenza per verificare il grado di adattamento delle ipotesi formulate ai dati empirici. Proprio a partire dalla matrice ricostruita vengono generati in fase di calcolo una serie di indicatori che permettono di inferire il grado di adattamento tra la matrice Σ e S , cioè la matrice di varianza-covarianza ottenuta dai dati empirici.

Gli indici di adattamento sono una misura di affidabilità del modello, ma non una misura dell'"utilità del modello", in quanto forniscono un'indicazione circa la carenza di adattamento tra modello teorico e dati empirici (Brown & Cudeck, 1993).

Tra gli indici di adattamento assoluto, i più 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). Il *goodness-of-fit index (GFI)* misura la quantità di varianza e covarianza dei dati osservati predetta dalla matrice riprodotta sulla base del modello teorizzato.

Il GFI varia tra 0 e 1; valori vicino all'unità indicano un perfetto adattamento del modello (il limite inferiore accettato per questo indice è fissato attorno al valore di .90; Schumacker & Lomax, 1996). Una misura simile è l'Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI), che è una misura del GFI tenendo conto dei gradi di libertà del modello e della numerosità del campione (Kaplan, 2000). Anche in questo caso per valori vicini a .90 si tende a considerare buono l'adattamento.

Importante nella valutazione finale del modello, è il Normative Fit Index (NFI), che varia da 0 (nessun adattamento) a 1.0 (adattamento perfetto) e permette di utilizzare il valore del χ^2 riscalato sulla base della numerosità campionaria e in presenza di distribuzioni che si allontanano dalla normalità. Infine, l'RMSEA (Jöreskog & Sörbom, 1999) riflette il grado di non adattamento del modello stimato, calcolato attraverso le differenze quadratiche medie riscontrate tra le matrici S e Σ . Il valore limite per l'accettazione del modello è fissato a .06 (Hu & Bentler, 1999), anche se è preferibile accettare modelli che presentano un valore RMSEA il cui intervallo di confidenza al 90% sia completamente compreso sotto la soglia .06.

5. RISULTATI.

Come anticipato, la strategia di analisi dei dati raccolti prevede una prima fase esplorativa utile per indagare le proprietà dei due costrutti di *web information satisfaction* e di *web system satisfaction* inseriti nel questionario. Oggetto di queste analisi è la verifica del comportamento degli indicatori empirici scelti in relazioni alle dimensioni indagate.

Il passo successivo consiste nell'utilizzare i risultati ottenuti per condurre un'analisi fattoriale confermativa. In questo caso l'oggetto delle analisi sarà la verifica della dimensionalità del modello di misurazione. Solo quando il modello offrirà una struttura consistente e parsimoniosa, le misurazioni saranno sottoposte ad analisi di affidabilità per arrivare ad una versione finale dello strumento di misurazione.

I risultati dell'analisi fattoriale esplorativa sono riportati nelle tabelle 3 e 4.

Tab.3

Risultati EFA item *service satisfaction (SQ)*

Comp.	Autovalori iniziali		
	Totale	Varianza (%)	% cum.
1	4,03	67,11	67,11
2	0,86	14,32	81,42
3	0,43	7,24	88,66
4	0,3	4,98	93,64
5	0,24	3,96	97,6
6	0,14	2,4	100

Tab.4

Risultati EFA item *information satisfaction (IQ)*

Comp.	Autovalori iniziali		
	Totale	Varianza (%)	% cum.
1	5,32	66,47	66,47
2	0,84	10,52	77
3	0,6	7,54	84,54
4	0,41	5,15	89,69
5	0,27	3,37	93,06
6	0,24	3,06	96,12
7	0,2	2,55	98,67
8	0,11	1,33	100

Tab.5

Valori di saturazione dimensione *service satisfaction (SQ)*

	Comp.
1. Lo staff di Drps - Nettuno Bicocca risponde alle richieste specifiche degli studenti con puntualita'	.868
2. Lo staff di Drps - Nettuno Bicocca tiene in considerazione i tuoi interessi e le tue esigenze.	.866
3. Lo staff di Drps - Nettuno Bicocca fornisce i servizi richiesti senza bisogno di solleciti	.820
4. Lo staff di Drps - Nettuno Bicocca comprende i tuoi bisogni specifici	.810
5. Lo staff di Drps - Nettuno Bicocca risponde agli studenti in modo personalizzato.	.775
6. Quando lo staff di Drps - Nettuno Bicocca promette di fare qualcosa entro una certa data questo avviene.	.772

Tab.5a

Valori di saturazione dimensione *information satisfaction (IQ-S)*

	Comp.
Chiarezza delle informazioni fornite	0,887
Accuratezza delle risposte ottenute	0,883
Completezza delle informazioni fornite	0,872
Qualità del linguaggio usato nelle comunicazioni scritte	0,834
La velocità con cui le informazioni vengono fornite	0,790
Facilità nell'ottenere l'informazione corretta	0,789
La scelta dei media usati da Drps - Nettuno Bicocca per fornire le informazioni	0,750
Facilità nell'identificare il corretto interlocutore	0,698

Nel caso della soddisfazione nei confronti del servizio, è interessante notare come le due scale originariamente presenti all'interno del ServQual (*Empathy* e *Reliability*) si presentino in realtà come un'unica dimensione in grado di spiegare il 67,11% della varianza complessiva. La misura di adeguatezza campionaria (KMO) è .81 mentre il test di sfericità di Bartlett mostra un valore di χ^2 pari a 309.8 ($p < .000$). L'analisi dei valori di saturazione degli item è presentata in Tab.5.

Passando alla verifica della seconda dimensione (Tab. 4 e Tab. 5a), anche in questo caso gli item convergono nella misurazione di un costrutto unidimensionale in grado di spiegare il 66.47% della varianza complessiva. La misura di adeguatezza campionaria (KMO) è di 0.88, il test di sfericità di Bartlett presenta un $\chi^2 = .466.8$ ($p < .000$).

I risultati di queste analisi mostrano come gli item del questionario si organizzano attorno a due dimensioni principali. Inoltre, complessivamente sembrano supportare l'idea che la formazione delle percezioni di soddisfazione come risposta. La rappresentazione strutturale del modello di misurazione è presentata in Figura 1.

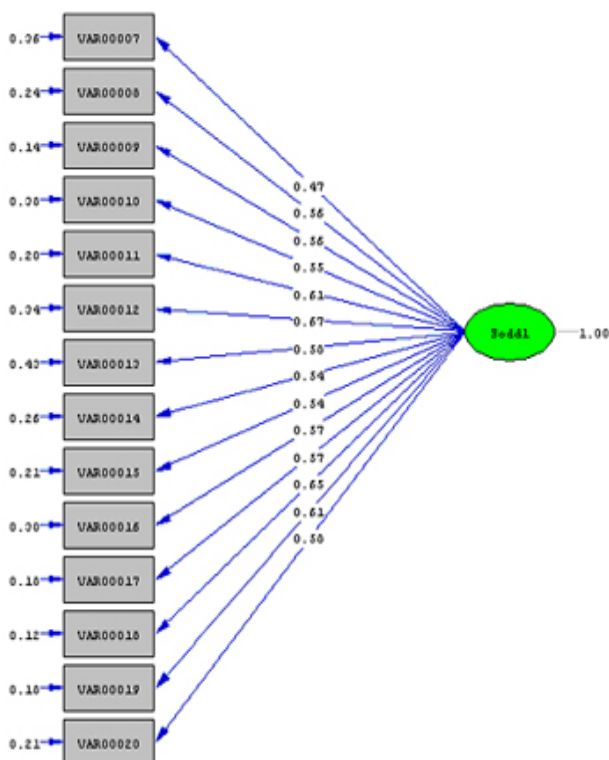


Fig. 1. Ipotesi modello di misurazione unidimensionale.

all'interazione con il WIS, possa essere correttamente rappresentata da un modello di misurazione composto da due dimensioni corrispondenti alle principali caratteristiche dei WIS: *qualità dell'informazione (IQ)* e *qualità del servizio (SQ)*. La conferma circa la plausibilità del modello deve però essere ulteriormente verificata. L'approccio *building-block* (Stephens, 2001), consigliato negli studi sulla soddisfazione che testano la presenza di più fattori, suggerisce di partire da un'ipotesi di unidimensionalità del costrutto oggetto d'indagine per procedere poi con l'aggiunta *step-by-step* di tutte le dimensioni incluse nel modello. Visto che tra gli obiettivi di questo scritto vi è il tentativo di identificare la dimensionalità del costrutto "soddisfazione per i sistemi informativi web-based", i risultati saranno presentati utilizzando questa sequenza. Nello specifico, prima di verificare il grado di adattamento del modello ai dati empirici partendo dall'ipotesi che esista una bi-dimensionalità del costrutto di soddisfazione, si presenteranno i risultati dell'analisi sull'ipotesi di unidimensionalità.

L'analisi degli indici di adattamento del modello non permette di accettare l'ipotesi unidimensionale. La misura χ^2 è 229.29 ($p < .000$) e l'RMSEA mostra un valore pari a 0.15 (un livello di due volte e mezzo superiore al limite di accettazione). Anche il GFI = .72 e l'AGFI = .61 presentano valori molto distanti dai limiti comunemente accettati per la verifica della bontà del modello. L'unico indicatore che rientra nei parametri è l'NFI (.91): tuttavia la presenza di questo unico valore non è condizione sufficiente per accettare il modello ipotizzato. Il secondo passo delle analisi confermative riguarda quindi la verifica di bi-dimensionalità del costrutto di soddisfazione. Il modello così generato è rappresentato in figura 2.

Gli indici di adattamento del modello di misurazione bi-dimensionale ai dati empirici supportano l'ipotesi iniziale sviluppata in fase di realizzazione del questionario. La misura χ^2 è 79.79 ($p = .12$) e l'RMSEA mostra un valore pari a 0.039 che rispecchia un buon adattamento. Anche GFI = .88 e NFI = .97 riportano valori nei limiti di accettazione richiesti da analisi di questo tipo. L'unico indicatore che non rientra nei parametri è l'AGFI (.82): tuttavia, la presenza di questo unico valore non è condizione sufficiente per rifiutare il modello ipotizzato.

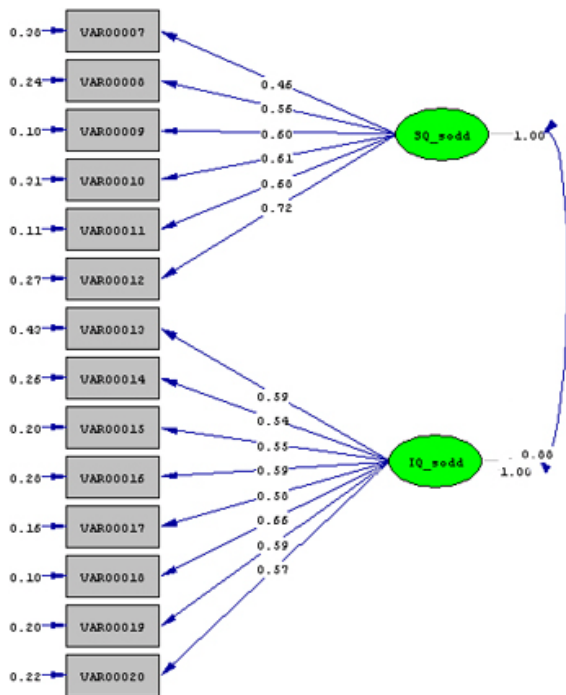


Figura 2. Ipotesi modello di misurazione bi-dimensionale

Un aspetto da sottolineare è il fatto che sebbene i due fattori condividano una grande porzione di varianza (circa il 75%), conseguenza di un'attesa (e per certi aspetti scontata) correlazione tra le dimensioni, il modello unidimensionale viene ampiamente rifiutato dall'analisi fattoriale confermativa.

I risultati confermano quindi la bontà del modello di misurazione costituito da due diverse dimensioni *service quality satisfaction (SQ)* e *information quality satisfaction (IQ)*. L'analisi di affidabilità delle scale è effettuata attraverso il calcolo dell'alpha (α) di Cronbach (1951). Nunnally (1978) afferma che un valore accettabile di α per le scienze sociali deve essere collocato oltre la soglia di .70, lo stesso valore è indicato anche da Bland & Altman (1997) mentre George & Mallery (2003) forniscono indicazioni circa l'intera gamma di valori che α può assumere: $1 > \alpha > .9$ valori eccellenti, $.899 > \alpha > .8$ valori buoni, $.799 > \alpha > .7$ valori accettabili, $.699 > \alpha > .6$ valori contestabili, $.599 > \alpha > .5$ valori inaccettabili

In valori di affidabilità delle scale sono rispettivamente .898 e .924 per la dimensione *SQ* e *IQ* e rafforzano ulteriormente la bontà e la solidità delle misurazioni effettuate.

6. CONCLUSIONI

Il lavoro qui presentato costituisce una conferma empirica dell'esistenza di due componenti concettualmente diverse che influiscono sulla soddisfazione percepita dagli utenti che fruiscono di un sistema informativo basato sul web.

L'esistenza di due componenti distinte consente al responsabile del servizio di individuare con maggior precisione le aree su cui intervenire per migliorare il servizio offerto dalla propria organizzazione.

Infine, il questionario sviluppato si rivela uno strumento parsimonioso, che richiede poco tempo per la somministrazione e la successiva elaborazione, generando dunque pochi fenomeni di rifiuto da parte del cliente.

Al tempo stesso, risulta affidabile, e dotato di egregie caratteristiche psicometriche. Saranno naturalmente necessarie ulteriori indagini mirate a valutare la sua applicabilità in contesti diversi, e con campioni di maggiore numerosità.

BIBLIOGRAFIA

- Bland, J. M., & Altman, D. G. (1997). Statistics notes: Cronbach's alpha. *British Medical Journal*, Vol. 314, 572.
- Brady, M. K. & Cronin J.J. (2001). Some New Thoughts on Conceptualizing Perceived Service Quality: A Hierarchical Approach. *Journal of Marketing*, Vol. 65, 34-49.
- 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.
- Byrne, B. M. (2005). Factor analytic models: viewing the structure of an assessment instrument from three perspectives. *Journal of Personality Assessment*, Vol. 85, 17-32.
- Castelli, S., Vanin L, Brambilla M. (2006). Il modello di orientamento a stanze. *TD Tecnologie Didattiche*, vol. 39; p. 57-66
- Cheung, C.M.K. & Lee, M.K.O.(2008). The Structure of Web-Based Information Systems Satisfaction: Testing of Competing Models. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol. 59, No. 10, 1617-1630.
- Chiu Y.B., Lin C.P. & Tang L.L. (2005). Gender differs: Assessing a model of online purchase

- intentions in e-tail service. *International Journal of Service Industry Management*, Vol. 16, No 5, 416–435.
- Chyung, S. Y., Winiiecki, D. J., & Fenner, J. A. (1998). A case study: increase enrollment by reducing dropout rates in adult distance education. In *Proceedings of the 14th Annual Conference on Distance Teaching & Learning*. Madison, WI: University of Wisconsin-Madison.
- Cronin, J. J., & Taylor S.A. (1992). Measuring Service Quality: A Reexamination and Extension. *Journal of Marketing*, Vol. 56, No. 7, 55-68.
- Dabholkar, P.A., Shepherd D.C. & Thorpe, D.I. (2000). A Comprehensive Framework for Service Quality: An Investigation of Critical Conceptual and Measurement Issues through a Longitudinal Study. *Journal of Retailing*, Vol. 72, No. 2, 139-173.
- Dagger, T.S., Sweeney, J.C. & Johnson, L.W. (2007). A Hierarchical Model of Health Service Quality: Scale Development and Investigation of an Integrated Model. *Journal of Service Research* Vol.10, No.2 123-142.
- DeLone, W.H. & McLean, E.R. (1992). Information systems success: The quest for the dependent variable. *Information Systems Research*, 3, 1 (1992), 60–95.
- DeLone, W.H. & McLean, E.R. (2003). The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update. *Journal of Management Information Systems*, Vol. 19, No. 4, 9–30.
- DeVellis, Robert F. (2003). *Scale Development: Theory and Applications*. Newbury Park, CA: Sage.
- Gabassi, P.G. (1995). *Psicologia, lavoro, organizzazione*. Milano: Franco Angeli.
- Galgano A.(2008). *Qualità totale. Il metodo scientifico nella gestione aziendale*. Milano. Guerini e Associati.
- George, G., & Mallery, P. (2003). *SPSS for windows step by step: A simple guide and reference, 11.0 update*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Gregor, S. & Iivar, J. (2006). Designing for mutability in Information systems artifacts. In D. Hart & S. Gregor (Eds) *Information Systems Foundations: Theory, Representation and Reality*. Camberra: The Australian National University Press.
- Hevner, A., March, S., Park, J. and Ram, S. (2004). 'Design science in information systems research', *MIS Quarterly*, vol. 28, no. 1, pp. 75-105.
- Hu, L. and Bentler, P.M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, Vol. 6, 1-55.
- Isik, O. (2008). E-learning satisfaction factors. In *Proceedings of the 39th Annual Meeting of the Decision Sciences Institute*. Baltimore.
- Kaplan, D. (2000). *Structural Equation modelling: Foundations and extensions*. Thousand Oak: Sage Publication.
- Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (1999). *Lisrel 8: Structural equation modeling with the simplis command language*. Lincolnwood, Illinois: Scientific Software International.
- McBrath, J. (1979). Towards a Theory of Method for research in organizations. In R.T. Mowday & R.M. Steers (Eds.), *Research in Organizations: Issues and Controversies*. Santa Monica, CA: Goodyear Publishing.
- McKinney, V., Yoon, K., & Zahedi, F.M. (2002). The measurement of web-customer satisfaction: An expectation and disconfirmation approach. *Information Systems Research*, Vol. 13, No. 3, pp. 296–315.
- Muyllle, S., Moenaert, R., & Despontin, M. (2004). The conceptualization and empirical validation of web site user satisfaction. *Information and Management*, Vol. 41, No. 5, 543–560.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V., Berry, L. (1985). A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research. *Journal of Marketing*, Vol. 49, No .3. 41-50.
- Pitt, L.F., Watson, R.T. & Kavan, C.B. (1997). Measuring Information Systems Service Quality: Concerns for a Complete Canvas. *Management Information System Quarterly*, Vol. 21, No ,2 209-222.
- Poels, G. & Cherfi, S.S. (2006). Information Quality, System Quality and Information System Effectiveness: Introduction to QoIS'06. In J.F. Roddick et al. (Eds.): ER Workshops 2006, *Lecture Notes in Computer Science*, Vol. 4231, pp. 325 – 328.
- 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, No.1, 68-88.
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (1996). *A beginner's guide to structural equation modeling*: Lawrence Erlbaum Associates.
- Shannon, C. & Weaver, W. (1949). *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana: University of Illinois Press.
- Sharma S., Niedrieh R.W. & Dobbins, G (1999). A Framework for Monitoring Customer Satisfaction: An Empirical Illustration. *Industrial Marketing Management*, Vol. 28, No. 3, 231-243.
- Stephens R. P. (2001). *Successful Organization Put People First. Organizational Behavior*. New Jersey : Prentice-Hall Inc.
- Turban, E. & Gehrke, D. (2000). Determinants of e-commerce web site. *Human Systems Management*, Vol 19, No. 2 , 111–120.
- Van Dyke, T.P., Prybutok, V. & Kappelman, L. (1999). Cautions on the Use of the SERVQUAL Measure to Assess the Quality of Information Systems Services. *Decision Sciences* Vol 30, No. 3,. 877 - 891.
- Watson, R.T. Pitt, L.F. and Kavan, C.B. (1998). Measuring Information Systems Service Quality: Lessons from Two Longitudinal Case Studies, *MIS Quarterly*, Vol. 22, No.1, 61-79.
- Ye Z., Zhang Y., Li J., Mao J. & Zhao W. (2008). Implementation of a Specific Information System for a Web-based E-learning Environment. *Conference Proceedings of Workshop on Knowledge Discovery and Data Mining*. Adelaide, Australia, 23-24 January 2008.