



**Università degli studi di Trento**  
**Facoltà di Scienze Cognitive -Polo di Rovereto**  
**Corso di laurea in Scienze e tecniche di psicologia cognitiva applicata**

## **Definizione di un Modello Quali-Quantitativo per la Valutazione dei Forum Asincroni nelle Comunità di Apprendimento Online**

Tesi di laurea di: Stefano Silvello

Anno Accademico 2006-2007

Relatrice: Prof.ssa Patrizia Ghislandi

La tesi qui presentata si occupa di *eLearning*, ovvero quell'ambiente che studia l'apprendimento *online* e che sfrutta le opportunità offerte dalle rete e dalla multimedialità per supportare l'attività formativa. Più in specifico questo lavoro si occupa di valutazione dei corsi online con l'obiettivo principale di supportare il docente nella fase valutativa del corso.

Possiamo identificare tre metodi-misure per valutare la prestazione raggiunta dallo studente in un corso: *assessment*, *evaluation* e *measurement*. L'*assessment* riguarda l'atto dell'esaminare o del certificare; l'*evaluation* si rivolge al processo di valutazione applicato a entità astratte, mentre il *measurement* si riferisce alla quantificazione di alcune qualità dell'oggetto considerato (Ghislandi, 2002, pp. 218 e seguenti).

Il modello sviluppato nella tesi ha come obiettivo principale quello di quantificare la prestazione-attività degli studenti nei forum asincroni dei corsi *online* e si inserisce quindi nella categoria valutativa del *measurement*.

Questo lavoro di tesi si inserisce inoltre all'interno del progetto PRIN2006 dal titolo "Comunità di apprendimento per la didattica universitaria in ambienti open source", questa ricerca PRIN è in corso presso labINDIA - Laboratorio per l'Innovazione della Didattica Accademica del Dipartimento di Scienze dell'Educazione e della Formazione dell'Università degli Studi di Trento. Il progetto di ricerca fa parte di un più ampio progetto nazionale dal titolo "Sviluppo delle funzionalità didattiche in piattaforme open source per l'e-learning".<sup>1</sup> La ricerca, iniziata nel Febbraio 2007, si propone di promuovere un uso sia metodologicamente che tecnologicamente avanzato dell'eLearning nella formazione universitaria.

Lo strumento sviluppato è un modello di tipo quali-quantitativo che consente il monitoraggio dei corsi *online* e la valutazione della partecipazione dello studente a tali corsi. Il processo di ideazione e sviluppo del modello ha previsto quattro fasi principali:

1. Analisi della letteratura scientifica nel campo
2. Definizione e sviluppo di un Modello di analisi della messaggistica per i corsi *online*
3. Applicazione pratica del Modello ad un corso Universitario
4. Verifica dell'affidabilità del Modello sviluppato

### **Prima fase: analisi della letteratura scientifica**

Si è deciso di procedere selezionando una serie di modelli in letteratura (quelli ritenuti più rilevanti ed interessanti) e confrontandoli poi per scegliere quello più adatto allo sviluppo del modello.

I modelli scelti in questa prima fase sono stati:

Modello di Henry (1992), Modello di Newman, Webb e Cochrane (1995), Modello di Howell Richardson C. & Mellay H. (1996), Modello di Mowrer (1996), Modello di Fahy et al. (2000), Modello di Garrison et al. (2001), Prototipo ASKS (Ngwenya J. et al 2004) e Modello di Pena-Shaff J.B. & Nicholls C. (2004).

Da questa prima analisi sono emerse alcune criticità legate essenzialmente a tre ordini di problemi.

Per prima cosa era emerso che gli studi analizzati descrivevano le dimensioni e categorie dei processi coinvolti nell'eLearning fornendo però indicazioni solo generali rispetto al metodo per misurare l'apprendimento raggiunto dagli studenti. Mancavano quindi indicazioni "operative" e "pratiche" che supportassero il docente durante l'effettiva attività di valutazione e applicazione degli strumenti proposti, si parla quindi di una mancanza di indicatori che mostrassero effettivamente il livello di attività raggiunto dagli studenti nel corso.

In secondo luogo sembrava arduo valutare corsi con obiettivi molto diversi (ad es. corsi maggiormente centrati sugli aspetti cognitivi rispetto a corsi centrati sugli aspetti sociali) e con contenuti ed obiettivi radicalmente differenti attraverso l'uso di uno stesso modello.

Il terzo ordine di criticità riguardava la mancanza, da parte del docente, di personalizzazione e controllo dello strumento di analisi proposto e delle dimensioni che esso si prefiggeva di analizzare.

Per superare questi limiti sono stati sviluppati tre obiettivi:

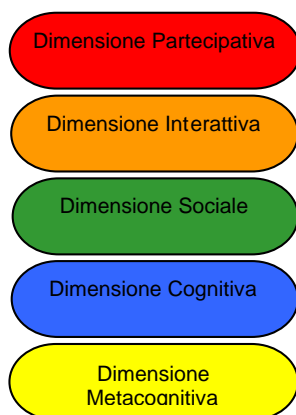
1. Innanzitutto sviluppare uno strumento per il docente che fornisse una misurazione effettiva dell'attività svolta dagli studenti in un corso online.
2. creare poi uno strumento che fosse flessibile rispetto alle diverse caratteristiche ed obiettivi dei corsi, in grado quindi di valutare corsi differenti fra loro.
3. infine sviluppare uno strumento che consentisse al docente di esercitare un controllo diretto sul "peso" e quindi sull'importanza da attribuire alle categorie utilizzate per la classificazione dei messaggi o sulla priorità delle varie caratteristiche analizzate.

### **Seconda fase: definizione e sviluppo del modello**

Poiché nessuno dei modelli analizzati nella prima fase era in grado di soddisfare completamente le esigenze emerse, si è dunque proceduto allo sviluppo di un nuovo modello per la valutazione dei forum asincroni.

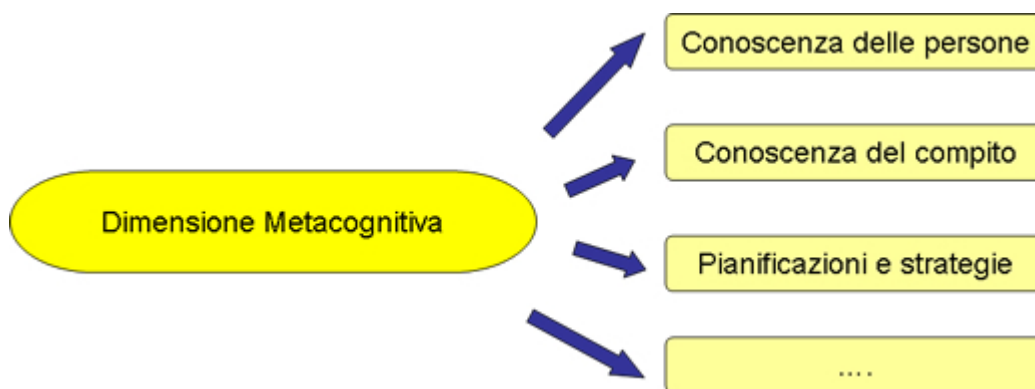
Il nuovo modello si basa quindi inizialmente sul modello proposto da Henry (Henry,1992): infatti tale modello, è in grado di identificare un'ampia gamma di processi coinvolti nell'attività *online*, classificandoli sulla base di cinque dimensioni. Queste dimensioni: *Partecipativa*, *Interattiva*, *Sociale*, *Cognitiva* e *Metacognitiva* sono anche alla base del modello qui presentato.

Figura 1.1 Dimensioni del modello



Per ogni dimensione il modello fornisce inoltre una serie di categorie per la classificazione dei messaggi: ad esempio per la dimensione Metacognitiva il modello prevede le categorie *conoscenza del compito*, *valutazione*, *regolazione* e altre ancora.

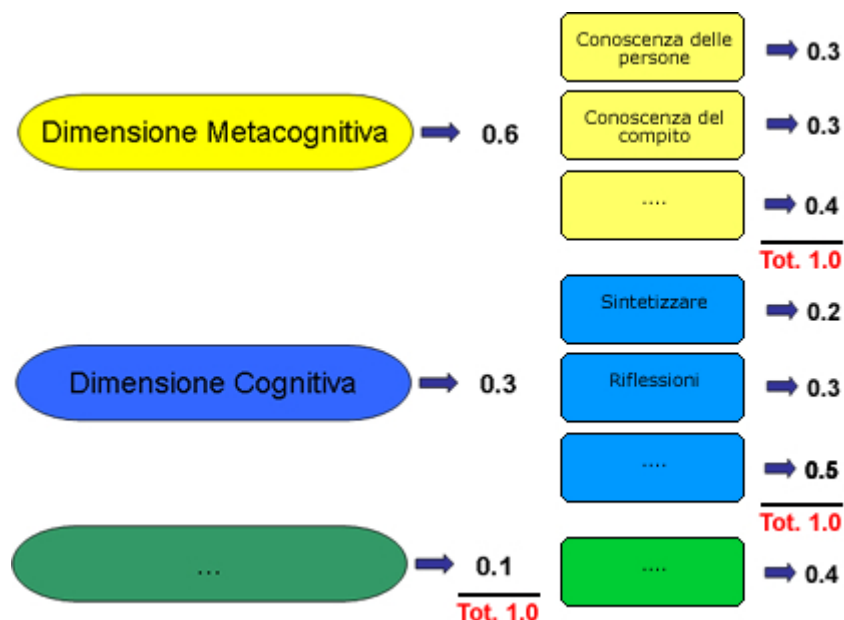
Figura 1.2 Esempio Dimensione Metacognitiva



La procedura di applicazione dello strumento sviluppato prevede quindi la classificazione dei messaggi postati dagli studenti nel forum, prima rispetto alla dimensione di appartenenza e poi rispetto alla categoria di quella dimensione. Quindi ad esempio un messaggio può essere classificato come appartenente alla dimensione Metacognitiva e più in specifico poi alla categoria conoscenza del compito.

Per rendere lo strumento flessibile si è inoltre deciso di dare al docente la possibilità di assegnare un peso (da 0.0 a 1.0) ad ognuna delle cinque dimensioni e ad ognuna delle categorie delle dimensioni. Il docente, quindi, attribuisce all'inizio un peso ad ogni dimensione (e poi uno ad ogni categoria) decidendo così quale sia la più importante, ovvero quella col peso più elevato, e quale la meno importante, quella con il peso minore. L'unico vincolo è che la somma dei pesi assegnati alle dimensioni sia pari a 1 e la stessa cosa deve valere anche per le categorie. Va notato che il docente può attribuire un peso pari a zero alle dimensioni e/o categorie ritenute non rilevanti.

Figura 1.3 Esempio Assegnazione Pesi



Questa procedura consente al docente un maggior controllo sulla valutazione, stabilendo cosa debba essere ritenuto più importante nella rilevazione, in termini di processo o attività, rispetto agli obiettivi formativi dell'insegnamento analizzato.

Poiché ogni messaggio postato dagli studenti nei forum viene identificato sia per dimensione che per categoria di appartenenza, il modello presenta una serie di formule matematiche (sviluppate ad hoc), applicando le quali è possibile ottenere un valore numerico (compreso tra 0.0 e 1.0), che indica il livello di attività mostrata dallo studente per ogni singola dimensione e per la prestazione generale. Le formule, brevemente, tengono conto del peso associato inizialmente dal docente alle dimensioni e categorie (come visto nell'esempio precedente) e confrontano, per ogni categoria delle cinque dimensioni, il numero di messaggi inviati dallo studente con quelli dell'intera classe.

La peculiarità del modello sviluppato sta proprio nel fatto che presenta una serie di formule matematiche che consentono di quantificare (in termini di punteggio) il livello di attività mostrato da ogni studente in ogni dimensione indagata e per la prestazione generale. Inoltre viene data al docente la possibilità di assegnare un peso ad ogni dimensione prima, e ad ogni categoria di ogni dimensione poi per poter così stabilire quali siano i processi più importanti da rilevare e quali meno.

Tabella 1.1 Formule per il calcolo del livello di attività

$\text{Partecipazione} = \left( \frac{n}{N} \right)$
<p>n = numero totale di messaggi inviati dallo studente nel corso dell'attività online.                      N = numero totale di messaggi inviati da tutti i partecipanti o da tutta la classe alla quale appartiene lo studente valutato.</p>
$\text{Interattività (formula generale)}^2 = \sum_{j=1}^J \left[ I_j \times \left( \sum_{k=1}^K (n_{kj} / N_{Kj}) \times R_k \right) \right]$
<p>J = numero delle categorie per la dimensione interattiva rispetto al contenuto.                      K = numero delle categorie rispetto per la dimensione interattiva al destinatario del messaggio per la categoria j-esima.</p>
$I_j = \text{peso associato alla categoria j-esima.}$
<p><math>n_{kj}</math> = numero di messaggi del singolo studente per il destinatario k-esimo della categoria j-esima  <math>N_{Kj}</math> = numero di messaggi totali del corso o della classe per il destinatario k-esimo della categoria j-esima.</p>
$R_k = \text{peso associato al tipo di destinatario k-esimo.}$
$\text{Interattività (formula semplice)} = \sum_{j=1}^J I_j \times (n_j / N_j)$
<p>J = numero delle categorie per la dimensione interattiva.</p>
$I_i = \text{peso associato alla categoria j-esima.}$
<p><math>n_i</math> = numero totale di messaggi per la categoria j-esima inviati dal singolo studente.  <math>N_i</math> = numero totale di messaggi per la categoria j-esima inviati da tutti gli studenti o dal gruppo.</p>
$\text{Socialità} = \sum_{i=1}^I S_i \times (n_i / N_i)$
<p>I = numero delle categorie per la dimensione sociale.</p>
$S_i = \text{peso associato alla categoria i-esima.}$
<p><math>n_i</math> = numero totale di messaggi per la categoria i-esima inviati dal singolo studente.  <math>N_i</math> = numero totale di messaggi per la categoria i-esima inviati da tutti gli studenti o dalla classe.</p>
$\text{Cognizione (formula generale)} = \sum_{j=1}^J \left[ C_j \times \left( \sum_{k=1}^K (n_{kj} / N_{Kj}) \times P_k \right) \right]$
<p>J = numero delle categorie.                      K = profondità dei processi coinvolti.</p>
$C_j = \text{peso associato alla categoria j-esima.}$
<p><math>n_{kj}</math> = numero di messaggi del singolo studente per la profondità k-esima della categoria j-esima.  <math>N_{Kj}</math> = numero di messaggi totali del corso o dalla classe per la profondità k-esima della categoria j-esima.</p>
$P_k = \text{peso associato al tipo di profondità k-esima}$
$\text{Cognizione (formula semplice)} = \sum_{i=1}^I I_i \times (n_i / N_i)$
<p>I = numero delle categorie per la dimensione cognitiva.</p>
$I_i = \text{peso associato alla categoria i-esima.}$

$$\begin{aligned}n_i &= \text{numero totale di messaggi per la categoria } i\text{-esima inviati dal singolo studente.} \\N_i &= \text{numero totale di messaggi per la categoria } i\text{-esima inviati da tutti gli studenti o dal gruppo.} \\ \text{Metacognizione} &= \sum_{i=1}^I M_i \times (n_i / N_i) \\ I &= \text{numero delle categorie per la dimensione metacognitiva.} \\ M_i &= \text{peso associato alla categoria } i\text{-esima.} \\ n_i &= \text{numero totale di messaggi per la categoria } i\text{-esima inviati dal singolo studente.} \\ N_i &= \text{numero totale di messaggi per la categoria } i\text{-esima inviati da tutti gli studenti o dalla classe.}\end{aligned}$$

### **Terza fase: applicazione del modello**

Il modello è stato poi applicato, per le dimensioni Cognitiva e Metacognitiva, al corso di Tecnologie dell'Istruzione e Apprendimento svoltosi presso il Corso di laurea in Scienze e tecniche di psicologia cognitiva applicata dell'Università di Trento nell'anno accademico 2006-2007. Per eseguire tale lavoro, i messaggi dei forum di uno dei gruppi di lavoro del corso (per un totale di 856 messaggi) sono stati osservati attraverso il software NVivo 7, che ne ha permesso la codifica in base alle dimensioni e categorie proposte dallo strumento di analisi.

Dopo la codifica dei messaggi nelle varie dimensioni e categorie, sono state applicate le formule precedentemente descritte per rilevare il livello di apprendimento raggiunto dagli studenti (solo per le dimensioni Cognitiva e Metacognitiva) e per stimare l'indice della prestazione generale degli studenti appartenenti al gruppo.

I dati emersi, per la cui presentazione e discussione in dettaglio si rimanda alla tesi, mostrano che il modello sembra essere in grado di fornire al docente buone indicazioni rispetto all'andamento della classe, evidenziando le differenze emerse fra la prestazione degli studenti e le loro lacune.

### **Quarta fase: verifica dell'affidabilità del modello sviluppato**

L'ultima fase si è poi incentrata sulla misurazione del livello di affidabilità dello strumento proposto.

Per ottenere tale misura si è deciso di eseguire un test statistico, il Kappa di Cohen. Il test brevemente prevede il confronto fra due codifiche degli stessi messaggi eseguite, in questo caso, dallo stesso codificatore in due momenti differenti. Dati i tempi prolungati richiesti da questo lavoro si è deciso di inserire nella tesi un paragrafo solo esemplificativo dell'applicazione di tale test statistico.

Si è quindi eseguita una seconda codifica dei messaggi a distanza di 2 mesi circa dalla prima, ma solo sull'attività di 2 studenti (su un campione minore rispetto a quello della prima codifica).

Successivamente è stata applicata ai dati ottenuti dalle 2 codifiche parziali la formula del Kappa di Cohen, ottenendo un valore pari a **0.606**, indicativo di un buon livello di affidabilità del modello, con la riserva che il risultato sia derivato dal piccolo campione sul quale è stata effettuata l'analisi. I risultati ottenuti sembrano coincidere con le votazioni assegnate in precedenza all'attività degli studenti nel corso dal docente senza l'utilizzo di tale strumento.

### **Conclusioni**

Tornando agli obiettivi proposti inizialmente, relativamente allo sviluppo di uno strumento di analisi della messaggistica, possiamo sottolineare che:

Rispetto al primo obiettivo (creare uno strumento in grado di fornire una misurazione dell'attività dello studente) riteniamo di aver raggiunto un buon risultato; il modello è, infatti, in grado di fornire, oltre che alcune categorie per classificare i messaggi, una formula per il calcolo del livello raggiunto che si è dimostrata utile per valutare e confrontare il livello di prestazione ottenuto dai diversi studenti sia in termini assoluti sia in relazione a uno specifico gruppo di riferimento.

Per il secondo obiettivo (la possibilità di utilizzare lo stesso modello per corsi differenti) non è possibile al momento affermare se sia stato raggiunto o meno, poichè l'analisi è stata eseguita su un unico corso e in modo parziale. Per la verifica di tale obiettivo sarebbe opportuno applicare il modello a più corsi, con differenti obiettivi educativi. Intuitivamente però si può sostenere che la possibilità data al docente di attribuire un peso alle dimensioni ed alle categorie può riflettere una capacità di valutare differenzialmente corsi con obiettivi didattici diversi.

Si può, invece, affermare il raggiungimento del terzo obiettivo (fornire maggior controllo sul modello), perché il docente ha effettivamente la possibilità di attribuire un peso alle dimensioni ed alle categorie che il modello propone e di controllare quindi l'importanza dei processi manifestati nel forum.

Nonostante le gran parte degli obiettivi riproposti siano stati raggiunti, desideriamo segnalare alcuni sviluppi che sarebbe utile, a nostro avviso, indagare.

In primo luogo riscontriamo la necessità di applicare lo strumento di analisi a più corsi universitari e soprattutto a corsi che riflettono caratteristiche, dinamiche ed obiettivi differenti, per ottenere così una maggior consistenza (generalizzabilità) del modello stesso. È necessaria inoltre un'applicazione completa del modello, cioè un'applicazione che analizzi l'attività dei corsi sulla base di tutte e 5 le dimensioni proposte.

Riteniamo inoltre che sia rilevante un'applicazione dello strumento a corsi che prevedano lo svolgimento dell'attività online in forme differenti da quelle del classico forum. Si tratta di verificare quale modifiche sarebbero da introdurre nel modello perché possa risultare applicabile anche a forme diverse di interazione, come quelle che avvengono tramite chat o in altri ambienti, come wiki o blog, ambienti sempre più attuali e importanti per l'apprendimento online.

Infine è necessaria una validazione tramite test statistici, come ad esempio il Kappa di Cohen, per assicurarsi della corretta e completa affidabilità del modello proposto.

Dal nostro lavoro rimane comunque la consapevolezza che il modello deve essere ulteriormente testato ed applicato, per comprenderne appieno l'utilità, riflettendo maggiormente su quali siano gli ambienti e i corsi per i quali lo strumento possa rappresentare un reale aiuto nella rilevazione dell'attività svolta, se tale rilevazione sia realmente affidabile e rifletta a tutti gli effetti l'andamento del corso analizzato.

## **Bibliografia**

- [1] T. Ahern, K. Peck, and M. Laycock. The effects of teacher discourse in computer-mediated discussion. *Journal of Educational Computing Research*, 8(3):291-309, 1992.
- [2] T. Anderson and F. Elloumi. *Theory and Practice of online Learning* Editors. Athabasca University, 2004. Available online at: <http://cde.athabasca.ca/onlinebook>:
- [3] J.L. Austen. *How to do Things with Words*. London: Oxford University Press, 1962.
- [4] J. B. Baron and R. J. Stenberg. *Teaching thinking Skills: Teory and Praticce*. New York: W.H. Freeman, 1986.
- [5] D. Beckwith. Group problem solving via computer conferencing: The realizable potential. *Canadian Journal of Educational Computing*, 16(2):89-106, 1987.
- [6] J.B. Biggs. The role of metalearning in study processes. *British Journal of Educational Psychology*, 55:185-212, 1985.
- [7] R. Bretz. *Media for interactive communication*. London:Sage, 1983.
- [8] S.D. Brook\_eld. *Developing Critical Thinkers*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 1987.
- [9] R. Budd, R. Thorp, and L. Donohew. *Content analysis of communications*. London: The Collier-McMillan Limited, 1967.
- [10] M. Bullen. A case study of participation and critical thinking in a university level course delivered by computer conferencing. Unpublished doctoral dissertation. University of British Columbia. Available at: <http://courses.cstudies.ubc.ca/bullen/Diss/thesis.doc>, 1997.
- [11] J. Cohen. A coefficient for agreement for nominal scales. *Education and Psychological Measurement*, 20:37-46, 1960.
- [12] A.J. Deschenes. *La métacognition*. Mimeo. Québec: Télé-Université, 1983.
- [13] A.J. Deschenes. *Actes des entretiens Nathan sur la lecture*. Paris: Nethan, 1990.
- [14] A.J. Deschenes. *La lecture: une activité stratégique*, pages 29-49. In [13], 1990.
- [15] J. Dewey. *How we think*. Boston: D.C. Heath, 1933.
- [16] B. West Douglas. *Introduction to graph theory*. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2 edition, 2001.
- [17] R. H. Ennis. *A taxonomy of critical thinking disposition and abilities*, pages 9-26. In [4], 1986.
- [18] R.H. Ennis. An appraisal of watson-glaser critical thinking appraisal. *Journal of Educational Review*, 52(4):155-158, 1958.
- [19] P. Fahy, G. Crawford, M. Ally, P. Cookson, V. Keller, and F. Prosser. The development and testing of a computer conferencing transcript analysis tool. In *ICDE Conference*, Vienna, 1999.
- [20] P.J. Fahy, G. Crawford and M. Ally, P. Cookson, V. Keller, and F. Prosser. The development and testing of a tool for analysis of computer mediated conferencing transcripts. *Alberta Journal of Educational Research*, 46(1):85-88, 2000.
- [21] J. Fleis. *Statistical Methods for Rates and Proportions*. John Wiley and Sons, 1981.

- [22] D. R. Garrison. Critical thinking and self-directed learning in adult education: An analysis of responsibility and control issues. *Adult Education Quarterly*, 42(3):136-148, 1992.
- [23] D.R. Garrison, T. Anderson, and W. Archer. Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education. *The Internet and Higher Education*, 2(2-3):87-105, 2000.
- [24] D.R. Garrison, T. Anderson, and W. Archer. Critical thinking and computer conferencing: A model and tool to assess cognitive presence. *American Journal of Distance Education*, 15(1):7-23, 2000.
- [25] D.R. Garrison, T. Anderson, and W. Archer. Critical thinking, cognitive presence, and computer conferencing in distance education. *American Journal of Distance Education*, 15(1):7-23, 2001.
- [26] D.R. Garrison, T. Anderson, and W. Archer. Critical thinking, cognitive presence, and computer conferencing in distance education. *American Journal of Distance Education*, 15(1):7-23, 2001.
- [27] P. Ghislandi. *Didattiche per l'Università*. Università degli studi di Trento, 2005.
- [28] P. Ghislandi. *University: Elearning as a Factor of Change in Higher Education*. Università degli Studi di Trento - Dipartimento di Scienze della Cognizione e della Formazione Collana pedagogia/didattiche, 2006.
- [29] G. Gibb. *Improving student learning: theory and practice*. UK: Oxford Centre for Staff Development, Oxford Brookes University, 1994.
- [30] C.N. Gunawardena, C. Lowe, and T. Anderson. Analysis of a global online debate and the development of an interaction analysis model for examining social construction of knowledge in computer conferencing. *Journal of Educational Computing Research*, 17(4):395-429, 1997.
- [31] N. Hara, C.J. Bonk, and C. Angeli. Content analysis of online discussion in an applied educational psychology course. *Instructional Science*, 28:115-152, 2000.
- [32] L. Harasim. *Online education: perspectives on a new environment*. New York: Praeger, 1990.
- [33] F. Henry. *Computer conferencing and content analysis*, pages 115-136. In [37], 1992.
- [34] D. Hillman. A new method for analyzing patterns of interaction. *The American Journal of Distance Education*, 13(2):37-47, 1999.
- [35] O. Holsti. *Content analysis for the social sciences and humanities*. Don Mills: Addison-Wesley Publishing Company, 1969.
- [36] C. Howell-Richardson and H. Mellar. A methodology for the analysis of patterns of participation within computer mediated communication courses. *Instructional Science*, 24:47-69, 1996.
- [37] A. R. Kaye. *Collaborative Learning Through Computer Conferencing: The Najaden Papers*. New York: Springer, 1992.
- [38] A. R. Kaye. *Learning together apart*, pages 1-24. Volume F90 of NATO ASI Series [37], 1992.
- [39] J.R. Landis and G.G. Koch. *The measurement of observer agreement for categorical data*, volume 33. Biometrics, 1977.

- [40] J. Levin, H. Kim, and M. Riel. *Analyzing instructional interactions on electronic message networks*, pages 185-213. In [32], 1990.
- [41] M. Lipman. *Thinking in education*. Cambridge University Press, 1991.
- [42] I. Mancini and B. Maroni. *Analisi Conversazionale e Analisi Sequenziale: applicazioni possibili alla CMC asincrona?* Università degli Studi di Roma La Sapienza, 2004. Disponibile a: <http://www.formare.erickson.it/archivio/maggio04=3mancini.html>:
- [43] U. Margiotta. *Riforma del curricolo e formazione dei Talenti*. Linee metodologiche e operative. Roma: Armando, 1997.
- [44] U. Margiotta. *L'insegnante di qualità*. Valutazione e Performance. Roma: Armando, 1999.
- [45] U. Margiotta. *Manuale di valutazione*. Come assegnare valore a prodotti e processi nella scuola dell'autonomia. Roma: Armando, 2001.
- [46] R. M. Marra. *Focusing learning assessment on meaningful outcomes: Content analysis protocols for online discussion forums*. In [28], 2006.
- [47] W.A. Meherens and I. J. Leheman. *Measurement and evaluation in education and psychology*. New York:Holt, Rinehart and Winston, 1975.
- [48] D.E Mowrer. A content analysis of student/instructor communication via computer conferencing. . *Higher Education*, 32:207-241, 1996.
- [49] D.R. Newman, C. Johnson, B. Webb, and C.Cochrane. Evaluating the quality of learning in computer supported co-operative learning. *Journal of the American Society for Information Science*, 48(6):484-495, 1997.
- [50] D.R. Newman, B. Webb, and C. Cochrane. A content analysis method to measure critical thinking in face-to face and computer supported group learning. *Interpersonal Computing and Technology*, 3:56-77, 1995.
- [51] J.Jr. Nunamaker, A.Dennis, J. Valacich, D. Vogel, and J. George. Electronic meeting systems to support group work. *Communications of the ACM*, 34:40-61, 1991.
- [52] J. Pena-Shaft, W. Martin, and G. Gay. An epistemological framework for analyzing student interactions in computer-mediated communication environments. *Journal of Interactive Learning Research*, 12:41-68, 2001.
- [53] J.P. Pena-Shaft and C. Nicholls. Analyzing student interactions and meaning construction in computer bulletin board discussions. *Computer & Education*, 42:243-265, 2004.
- [54] L. B. Resnick. *Shared cognition: thinking as social practice*, pages 384-397. In [55], 1991.
- [55] L. B. Resnick, Levine, and S. D. Teasley. *Pespectives on Socially Shared Cognition*. MD: American Psychological Association, 1991.
- [56] L.B Resnick. Learning in school and out. *Educational Researcher*, 16(9):13-20, 1987.
- [57] L. Rourke, T. Anderson, D.R. Garrison, and W. Archer. Assessing social presence in asynchronous text-based computer conferencing. *Journal of Distance Education*, 14(2):50-71, 2001.
- [58] L. Rourke, T. Anderson, D.R. Garrison, and W. Archer. Methodological issues in the content analysis of computer conference transcripts. *International Journal of*

*Artificial Intelligence in Education*, 12(1):8-22, 2001.

[59] G. Salmon. *E-moderating: the key to teaching and learning online*. London:Kogan Page, 2000.

[60] W. Scott. Reliability of content analysis: The case of nominal scale coding. . *Public Opinion Quarterly*, 17:321-325, 1955.

[61] J.R. Searle. *Speech Acts*. Cambridge: Cambridge University Press, 1969.

[62] P. Sprent and N.C. Smeeton. *Applied nonparametric statistical method*. London:Chapman and Hall/CRC, 3 edition, 2001.

[63] R. Trincherò. *Manuale di ricerca educativa*. Milano: Franco Angeli Editore, 2002.

[64] L. S. Vygotsky. *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Harvard University Press, 1978.

[65] B. Webb, D. R. Newman, and C. Cochrane. *Towards a methodology for evaluating the quality of student learning in a computer-mediated conferencing environment*, pages 329-339. In [29], 1994.

[66] D. Wood, J.S. Bruner, and G. Ross. The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2):89-100, 1976.  
275

[67] E. Zhu. Meaning negotiation, knowledge construction, and mentoring in a distance learning course. In *Paper presented at the Proceedings of Selected Research and Development Presentations at the 1996 National Convention of the Association for Educational Communications and Technology*, Indianapolis, 1996.