

INDICATORI DI QUALITÀ PER L'ANALISI DELLA COMUNICAZIONE DI UN CORSO ONLINE

QUALITY INDICATORS FOR THE ANALYSIS OF COMMUNICATION IN AN ONLINE COURSE

Antonella Pezzotti, Annastella Gambini | Università degli Studi di Milano-Bicocca, Dipartimento di Scienze Umane per la Formazione "Riccardo Massa" | [antonella.pezzotti, annastella.gambini]@unimib.it

✉ **Antonella Pezzotti** | Università degli Studi di Milano-Bicocca, Dipartimento di Scienze Umane per la Formazione "Riccardo Massa" | Piazza dell'Ateneo Nuovo 1, 20162, Milano | antonella.pezzotti@unimib.it

Sommario Sono qui descritte la messa a punto e la validazione di un set di indicatori di qualità per analizzare le interazioni dei forum in un corso online di Didattica della biologia. L'obiettivo principale è valutare la qualità della comunicazione per favorire la funzione del tutor e potenziare negli studenti l'apprendimento di aspetti fondanti della biologia e la competenza nel discuterne e argomentarne. Gli indicatori sono stati individuati per analizzare aspetti cognitivi, metacognitivi e relazionali, utilizzando metodi di analisi dei contenuti. Il modello di analisi realizzato mostra un'ampia possibilità di applicazioni ad altri corsi online.

PAROLE CHIAVE Ambienti di apprendimento online, Indicatori di qualità della comunicazione online, Content analysis per la comunicazione online, Didattica della biologia online.

Abstract This study describes the development and validation of quality indicators for analyzing forums interactions in an online course in biology teaching. The aim is to evaluate the quality of communication so as to strengthen the tutor's role and help students learn fundamental biology concepts while enhancing their collaboration competencies. The indicators are used to analyze cognitive, metacognitive and relational aspects, drawing on a *content analysis* methodology. The model appears to have a wide range of possible applications in other online courses.

KEY-WORDS Online learning environments, Quality indicators of online communication, Content analysis for online communication, Online biology teaching.

PREMESSA

La biologia insegnata a scuola si basa spesso sulla somministrazione di informazioni e nomenclature che «non aiutano davvero a costruire dei modi di pensare scientifici che sostengano una formazione a lungo termine, efficace anche fuori dalla scuola» (Arcà, 2005: p. 3). Raramente l'insegnamento di questa disciplina è associato ad esperienze di tipo pratico in cui il lavoro di osservazione e raccolta di dati è integrato con la riflessione su quanto fatto. Una linea di lavoro del gruppo di ricerca in Didattica della biologia dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca consiste nella realizzazione di ambienti di apprendimento per fare in modo che alcuni aspetti della biologia entrino come parte imprescindibile nel bagaglio culturale degli studenti di ogni livello scolastico (Gambini, Pezzotti e Ardemagni, 2006; Gambini, Chincarini e Pezzotti, 2007; Gambini, Pezzotti e Prencipe, 2009). In tali ambienti di apprendimento sono proposte attività in cui gli studenti svolgono un lavoro attivo e in cui sono valorizzate le metodologie didattiche più accreditate dalla ricerca pedagogica e didattica: la raccolta delle preconoscenze e degli interessi degli allievi, il lavoro in piccolo gruppo, i momenti di riflessione e discussione, la costruzione collaborativa di conoscenza, la realizzazione di un prodotto concreto che documenti il lavoro fatto (Carletti e Varani, 2007).

IL CORSO ONLINE DI DIDATTICA DELLA BIOLOGIA

Attraverso l'utilizzo delle tecnologie è possibile realizzare ambienti di apprendimento che favoriscano il lavoro collaborativo all'interno di una comunità, anche a distanza. Da diversi anni si propone agli studenti non frequentanti del Corso di Laurea in Scienze della Formazione primaria un corso online di Didattica della Biologia in cui il lavoro di studio si basa su attività pratiche per sperimentare il contatto con alcuni organismi viventi e sulla collaborazione e discussione all'interno di forum tematici. Il corso è erogato sulla piattaforma open source Docebo LMS, scelta dalla Facoltà di Scienze della Formazione per portare avanti la sperimentazione didattica e formativa nel campo dell'e-learning¹.

Gli studenti che non possono frequentare le lezioni in università incontrano generalmente notevoli difficoltà ad affrontare attività di tipo pratico nonché a far scaturire da esse riflessioni su aspetti disciplinari e didattici. Il corso online costituisce un'importante risorsa in tal senso. Esso è rivolto a piccoli gruppi di studenti (massimo 15) e riproposto in successive edizioni durante tutto l'anno accademico (Gambini et al., 2005). L'obiettivo di fondo del corso è guidare gli studenti ad arricchire le proprie conoscenze ri-

guardanti temi di biologia, a portare avanti discussioni scientifiche e a riflettere sulle strategie più adatte a trattare temi analoghi con bambini. Gli studenti, per ogni attività, hanno a disposizione un forum tematico in cui condividere le esperienze vissute, discutere i propri risultati, esprimere le proprie riflessioni, chiedere chiarimenti. Per ottenere una buona comunicazione, soprattutto in un campo del sapere poco affrontato da studenti con una formazione prevalentemente umanistica, gioca un ruolo fondamentale la figura del tutor (in questo caso due laureati in scienze naturali che si alternano nella moderazione dei forum) che svolge sia le funzioni proprie dell'*e-teacher*, esperto di contenuti e di didattica che accompagna gli studenti durante il processo di costruzione di conoscenza, sia quelle dell'*e-moderator*, responsabile delle dinamiche interazionali e della facilitazione della comunicazione (Rivoltella, 2006a). Nel corso è presente anche un forum café, non moderato, per la libera comunicazione (in cui, cioè, gli studenti possono discutere di argomenti diversi da quelli trattati nei forum tematici). Per lo svolgimento delle attività sono stati realizzati specifici *learning objects* contenenti sequenze video, fotografie, dispense ecc. da fruire in modo personalizzato e attivo attraverso approfondimenti e rielaborazione dei contenuti esposti, riflessioni metacognitive, discussioni collettive, ecc.

Durante il corso, che dura all'incirca tre mesi, sono previsti due incontri in presenza, ai quali partecipano i tutor e il docente responsabile, resi necessari dal regolamento di Ateneo che non consente di erogare insegnamenti esclusivamente in modalità e-learning all'interno di Corsi di Laurea tradizionali. Questi momenti sono utilizzati dal gruppo per consolidare le dinamiche relazionali che si sono sviluppate nei forum. In queste occasioni si cerca di discutere dell'importanza delle relazioni (tra studenti e viventi da osservare, tra studenti e bambini quali allievi nelle classi, tra studenti e altri componenti del gruppo) piuttosto che svolgere interventi di didattica frontale.

L'OGGETTO DELLA RICERCA: L'ANALISI DEI FORUM

In linea con gli orientamenti di una didattica socio-costruttivista, il forum di un corso online costituisce un dispositivo fondamentale per la collaborazione e la co-costruzione di conoscenza. Esso è, infatti, lo «spazio naturale per la discussione, il confronto critico dei punti di vista, l'appropriazione individuale e collaborativa dei significati» (Rivoltella, 2006b: p. 9). Per questa ragione è molto importante

¹ I corsi erogati su Docebo si inseriscono in Fortech, progetto pilota e-learning di Ateneo della Facoltà di Scienze della Formazione coordinato dal prof. Paolo Ferri.

analizzare la comunicazione che in esso si sviluppa. Si è così pensato di mettere a punto una serie di indicatori di qualità per analizzare alcuni forum tematici del corso e di valutare la loro efficacia. La realizzazione del modello di analisi è stata guidata anche dall'esigenza di avere una restituzione della valenza formativa di questi spazi di discussione e di ottenere dati concreti da studiare scientificamente anche ai fini dell'implementazione del corso.

La scelta dei forum da sottoporre ad analisi è stata effettuata prendendo in considerazione due variabili: la presenza del tutor e la tipologia di attività didattica proposta. Sono stati quindi individuati quattro forum, relativi a quattro attività didattiche, moderati dal *tutor A* e quattro forum, relativi alle stesse attività, moderati dal *tutor B*. Nel fare ciò si è cercato di ridurre la variabilità dei partecipanti scegliendo il più possibile forum a cui aveva partecipato lo stesso gruppo di studenti (gruppi 6, 7, 15 e 17 in Tabella 1).

	Gruppo 6	Gruppo 7	Gruppo 15	Gruppo 17
TUTOR A		<ul style="list-style-type: none"> • cellule • muffe • luogo d'acqua 	<ul style="list-style-type: none"> • radici 	
TUTOR B	<ul style="list-style-type: none"> • luogo d'acqua 		<ul style="list-style-type: none"> • muffe 	<ul style="list-style-type: none"> • cellule • radici

Tabella 1. Forum scelti in base alle attività proposte (di cui sono riportati gli argomenti) e ai tutor.

Forum luogo d'acqua – gruppo 7; tutor A	Forum luogo d'acqua – gruppo 6; tutor B
studenti: 10 messaggi totali: 92 messaggi studenti: 92,4% messaggi tutor: 7,6% thread avviati: 17 % thread con n° messaggi ≤ 5: 70,6	studenti: 10 messaggi totali: 96 messaggi studenti: 84,4% messaggi tutor: 15,6% thread avviati: 13 % thread con n° messaggi ≤ 5: 58,3
Forum cellule – gruppo 7; tutor A	Forum cellule – gruppo 17; tutor B
studenti: 11 messaggi totali: 89 messaggi studenti: 92,1% messaggi tutor: 7,9% thread avviati: 6 % thread con n° messaggi ≤ 5: 0	studenti: 12 messaggi totali: 51 messaggi studenti: 84,3% messaggi tutor: 15,7% thread avviati: 4 % thread con n° messaggi ≤ 5: 0
Forum muffe – gruppo 7; tutor A	Forum muffe – gruppo 15; tutor B
studenti: 11 messaggi totali: 130 messaggi studenti: 92,3% messaggi tutor: 7,7% thread avviati: 9 % thread con n° messaggi ≤ 5: 22,2	studenti: 12 messaggi totali: 57 messaggi studenti: 86% messaggi tutor: 14% thread avviati: 5 % thread con n° messaggi ≤ 5: 58,3
Forum radici – gruppo 15; tutor A	Forum radici – gruppo 17; tutor B
studenti: 12 messaggi totali: 62 messaggi studenti: 92,4% messaggi tutor: 6,5% thread avviati: 7 % thread con n° messaggi ≤ 5: 42,9	studenti: 12 messaggi totali: 134 messaggi studenti: 83,6% messaggi tutor: 16,4% thread avviati: 13 % thread con n° messaggi ≤ 5: 30,7

Tabella 2. Dati generali relativi agli otto forum analizzati.

I dati numerici relativi ai forum scelti (numero di partecipanti, numero di *thread* ecc.) sono riportati in tabella 2. Come si può notare, ciascun forum è caratterizzato da un cospicuo numero di messaggi.

IL MODELLO DI ANALISI

Progettazione e applicazione del modello

Per la realizzazione del modello ci si è riferiti ai risultati ottenuti da una precedente analisi effettuata dal gruppo di ricerca (Gambini e Pezzotti, 2006; Gambini e Pezzotti, 2009) dalla quale era emersa la necessità di mettere a punto una rosa di indicatori per analizzare i messaggi del tutor. Sulla base di questi risultati è stato inoltre impostato lo studio della letteratura relativa all'analisi della comunicazione mediata da computer, con particolare riferimento alla *content analysis*. Questa tecnica si basa sulla realizzazione di un protocollo di codifica costituito da un set di indicatori articolati in descrittori che mettono in luce determinate azioni comunicative contenute nei messaggi del forum, quali ad esempio, la proposta di un problema di studio, la sintesi di una discussione, la richiesta di un chiarimento, ecc. (Sherry, 2000; Wever *et al.*, 2006). In alcuni casi l'analisi riguarda gli aspetti cognitivi, in altri gli aspetti relazionali tra i partecipanti, in altri ancora quelli legati alla presenza del tutor. Uno spunto per la progettazione degli indicatori è derivato, per esempio, dal modello di Cesareni, Ligorio e Pontecorvo (2001) - che integra le istanze del sociocostruttivismo con quelle derivanti dal *Progressive Inquiry Model* di Hakkarainen e Sintonen (2001) - successivamente rivisto da Martini e Cesareni (2004). Tra gli indicatori proposti dagli autori se ne trova uno che analizza il *livello di rielaborazione* dei messaggi e che è stato preso in considerazione nella progettazione del modello qui presentato. Secondo il modello delle *community of inquiry* (Garrison, Anderson e Archer, 2001; Garrison e Arbaugh, 2007; Rourke *et al.*, 1999), l'apprendimento degli studenti si sviluppa in seguito all'intersezione tra la *cognitive presence*, la *social presence* e la *teaching presence*. In particolare, la *teaching presence* è codificata sulla base di tre categorie: *progettazione didattica e organizzazione* (setting del curriculum, pianificazione dei tempi ecc.), *facilitazione del discorso* (incoraggiamento e rinforzo dei contributi, valutazione dell'efficacia del processo ecc.), *insegnamento diretto* (proposta di temi, sintesi ecc.) (Anderson *et al.*, 2001). Alcuni di questi indicatori, in particolare quelli relativi alla *facilitazione del discorso*, sono risultati applicabili all'analisi del corso di Didattica della biologia.

Nella progettazione del modello si è fatto riferimento anche alla letteratura che analizza le discussioni in classe e le modalità di conduzione da parte dell'insegnante (Pontecorvo, 1983; Orsolini 2004). Un ulteriore spunto è derivato dai contributi che analiz-

zano le tipologie di domande fatte dagli insegnanti (Nigris, 2009), le modalità di correzione degli errori (Albanese, Fiorilli e Gnisci, 2007) e la funzione del rispecchiamento all'interno dei processi comunicativi (Lumbelli, 1982).

Prima di applicare il modello, il docente del corso e un osservatore esterno ne hanno effettuato in modo indipendente una verifica sperimentale testandolo su un forum campione. In seguito a questa verifica si è reso necessario apportare modifiche di minima entità che hanno riguardato la separazione più precisa degli indicatori di legame dagli indicatori di contenuto.

Anche l'applicazione degli indicatori agli otto forum è stata effettuata in modo indipendente dal docente e dall'osservatore esterno. Le due codifiche sono state confrontate e, ove emergevano differenze, è stato raggiunto un accordo di interpretazione mediante una discussione.

Si è stabilito di codificare e analizzare manualmente i messaggi (utilizzando fogli di lavoro Excel) piuttosto che utilizzare specifici software per l'analisi testuale.

Descrizione del modello

Il modello di analisi qui proposto (Tabelle 3 e 4) è costituito in parte da indicatori presenti in letteratura - adattati alle caratteristiche del corso di Didattica della biologia - e in parte da indicatori progettati *ex novo*, quali: il *riferimento all'intervento del tutor*, il *contenuto del messaggio*, la *correttezza del contenuto*, la *correzione*, la *tipologia di domanda*, l'*utilizzo del rispecchiamento*.

Il modello è costituito da indicatori di legame, che studiano gli aspetti relazionali legati alla comunicazione (*tipologia di presenza e continuità referenziale*) e da indicatori di contenuto che analizzano invece gli aspetti cognitivi e metacognitivi, legati alla costruzione e condivisione di conoscenze, alle modalità di elaborazione delle esperienze proprie e degli altri ecc. Gli indicatori sono articolati in una serie di descrittori che sono stati associati in modo esclusivo a ciascun messaggio dei forum, ad eccezione di quelli che si riferiscono alla *facilitazione della discussione* e al *contributo alla costruzione di conoscenza*. Le azioni comunicative rappresentate dai descrittori relativi a questi due indicatori possono essere presenti contemporaneamente nei messaggi pertanto, per non perdere informazioni preziose, si è stabilito di indicare la presenza o l'assenza di ciascuno descrittore anziché applicare la mutua esclusività. Gli indicatori *correttezza del contenuto* e *livello di elaborazione* sono articolati in descrittori distribuiti su una scala di valori.

Descrizione degli indicatori più significativi

Relativamente alla *costruzione di conoscenza* sono diversi i contributi che gli studenti possono offrire in

Tabella 3: indicatori e descrittori per i messaggi degli studenti	
Indicatori di legame	
tipologia di presenza	A. relazioni/emozioni B. certificazione/pochi elementi/generici C. contributo discussione
continuità referenziale	A. nuovo tema B. aderente, in tema C. non aderente, fuori tema (rottura della catena comunicativa)
riferimento all'intervento del tutor	A. tiene conto dell'intervento del tutor B. prosegue nella discussione senza tener conto dell'intervento del tutor C. non manifesta riferimenti espliciti all'intervento del tutor
Indicatori di contenuto	
contributo alla costruzione di conoscenza	A. proposta di un tema di discussione (messaggio iniziale) B. ripetizione di concetti già esposti C. aggiunta di concetti D. aggiunta di ulteriori concetti e suggerimento di risorse o procedure; rilanci, problematizzazione, richiesta di chiarimento E. sintesi
correttezza del contenuto	A. nulla B. minima C. media D. buona E. ottima
livello di elaborazione	A. nullo B. minimo C. medio D. buono E. ottimo
metacognizione	A. relativa al proprio processo di apprendimento B. relativa al processo di apprendimento collettivo

Tabella 3. Indicatori e relativi descrittori messi a punto per l'analisi dei messaggi degli studenti. Sono evidenziati in grigio gli indicatori di seguito descritti.

Tabella 4: indicatori e descrittori per i messaggi del tutor	
Indicatori di legame	
facilitazione della discussione	A. coinvolgimento, recupero delle "presenze/certificazioni" B. incoraggiamento, riconoscimento, rinforzo C. creazione di un clima favorevole per la discussione, valutazione dei progressi, rassicurazione D. suggerimenti per comunicare al meglio
Indicatori di contenuto	
contributo alla costruzione di conoscenza	A. proposta di un nuovo tema/focus su un tema già presentato B. spiegazione sugli aspetti disciplinari e su quelli didattici C. incentivo alla conoscenza attraverso rilanci, suggerimenti, situazioni-problema, richieste di chiarimenti... D. sintesi E. feedback esplicativi di conferma della comprensione
correzione	A. assenza di correzione esplicita B. correzione esplicita senza spiegazione C. correzione esplicita con spiegazione D. correzione esplicita e proposta di riflessione e di aiuto
incentivo alla metacognizione	A. incentivo all'esplicitazione del processo di apprendimento del singolo B. incentivo all'esplicitazione del processo di approfondimento del gruppo
domanda: tipologia	A. retorica B. costruttiva
rispecchiamento	A. utilizzo del rispecchiamento B. utilizzo del rispecchiamento in modalità interrogativa, associato a una richiesta di spiegazione e/o correzione

Tabella 4. Indicatori e relativi descrittori messi a punto per l'analisi dei messaggi del tutor. Sono evidenziati in grigio gli indicatori di seguito descritti.

una discussione: essi possono proporre un nuovo tema, oppure partecipare ad una discussione già avviata, ripetendo concetti già espressi o inserendone di nuovi, suggerendo risorse e aprendo a nuove riflessioni, proponendo sintesi.

L'indicatore *livello di elaborazione* del messaggio, articolato nei descrittori esposti dettagliatamente nel riquadro 2, analizza quanto e come gli studenti investono nella discussione e quanto e come essi si mettono in gioco.

- A. nullo:** messaggi copiati dai libri di testo oppure da altre risorse (anche compagni) nei quali non ci sono accenni all'esperienza personale e non vi è elaborazione.
- B. minimo:** messaggi in cui ci sono pochissime affermazioni a livello personale, accenni all'esperienza ma senza ipotesi o spiegazioni.
- C. medio:** messaggi in cui è descritta l'esperienza personale, sono riportate ipotesi ma prive di argomentazione.
- D. buono:** messaggi relativi all'esperienza personale, con ipotesi e argomentazioni articolate, collegamenti ad altre discussioni.
- E. ottimo:** messaggi caratterizzati da alti livelli di creatività/trasgressione, uso di paragoni e riferimenti ad altri contesti e alla vita quotidiana, riferimenti a altre discipline e utilizzo dei loro strumenti cognitivi.

Riquadro 2. Articolazione dell'indicatore livello di elaborazione.

Il valore A equivale a un'elaborazione praticamente nulla dei contenuti del messaggio, indipendentemente dalla loro correttezza. In questi messaggi le informazioni sono recuperate dai libri o da altre fonti ma non sono rielaborate e adattate al preciso contesto di azione e alla propria esperienza né arricchite con riflessioni personali. Diverso valore, dal punto di vista dell'apprendimento, possiede il contributo di uno studente che ha rielaborato i concetti emersi, che ha superato le schematizzazioni e i riduzionismi necessariamente proposti dai libri di testo, che ha esplorato in profondità gli accadimenti andando alla ricerca di relazioni, cause, effetti. Per fare ciò è necessario un alto livello di elaborazione cognitiva e di consapevolezza delle proprie risorse (Pontecorvo, 1983).

È indiscussa nella letteratura pedagogico-didattica l'importanza della *riflessione metacognitiva*, cioè della capacità di acquisire, oltre alle conoscenze specifiche, la consapevolezza dei propri processi di apprendimento e di ripercorrere le vie percettive, emozionali e cognitive attraverso le quali si sono incrementate le proprie conoscenze (Albanese, Dou-din e Martin, 2003). In una comunità di apprendimento è importante che questa riflessione si sposti dal piano individuale a quello collettivo.

Come detto in precedenza, il compito dei tutor del corso online di Didattica della biologia, che possiedono sia competenze disciplinari sia pedagogico-didattiche, è quello di ampliare le conoscenze degli studenti relative a temi di biologia e di renderli capaci di portare avanti in modo collaborativo discussioni scientifiche. In qualità di *e-moderator* (cfr. indicatore *facilitazione della discussione*), il tutor è impegnato nella gestione delle discussioni e in varie forme di *scaffolding* motivazionale e metodologico

(Wood, Bruner e Ross, 1976), favorendo il mantenimento di un clima socio-relazionale che promuova la motivazione. In qualità di *e-teacher*, deve piuttosto favorire la costruzione e la condivisione delle conoscenze all'interno del gruppo di lavoro (cfr. indicatore *contributo alla costruzione di conoscenza*), occupandosi della crescita intellettuale del gruppo (Rivoltella, 2003).

RISULTATI

L'applicazione degli indicatori ha consentito di fare osservazioni sulla competenza degli studenti nella comunicazione e sul ruolo del tutor nel renderla efficace e produttiva. In relazione all'indicatore *contributo alla costruzione di conoscenza*, la maggior parte dei messaggi è stata codificata con gli indicatori C e D, come evidenziato in tabella 5.

Contributo alla costruzione di conoscenza:

- A (nuovo tema)
- B (ripetizione/ pochi elementi)
- C (aggiunta)
- D (rilancio/apertura riflessione)
- E (sintesi)

<i>Forum luogo d'acqua 7</i>	<i>Forum luogo d'acqua 6</i>
A: 22,2%	A: 20,7%
B: 7%	B: 5,2%
C: 62,5%	C: 67,2%
D: 8,3%	D: 6,9%
E: 0%	E: 0%
<i>Forum cellule 7</i>	<i>Forum cellule 17</i>
A: 7,9%	A: 7,9%
B: 10,52%	B: 18,4%
C: 54%	C: 55,26%
D: 26,3%	D: 18,4%
E: 1,3%	E: 0%
<i>Forum mufe 7</i>	<i>Forum mufe 15</i>
A: 1,9%	A: 15,9%
B: 8,7%	B: 20,45%
C: 32%	C: 54,54%
D: 55,3%	D: 9,09%
E: 1,9%	E: 0%
<i>Forum radici 15</i>	<i>Forum radici 17</i>
A: 5,4%	A: 10,9%
B: 21,4%	B: 14,9%
C: 69,6%	C: 56,4%
D: 3,6%	D: 17,8%
E: 0%	E: 0%

Tabella 5. Dati relativi all'indicatore contributo alla costruzione di conoscenza. I valori massimi sono evidenziati in grigio.

I risultati mostrano che nella maggioranza dei casi gli studenti non si limitano a ripetere concetti già espressi, ma aggiungono alla discussione contenuti via via più strutturati, la rilanciano con nuovi approfondimenti o nuovi problemi, suggeriscono risorse o procedure, chiedono chiarimenti ecc.

Dai risultati ottenuti relativamente al *livello di elaborazione* dei messaggi, riportati in tabella 6, emerge che gli studenti mostrano di possedere un livello buono di elaborazione dell'esperienza che stanno vi-

vendo, di essere in grado di integrarla con esperienze vissute in altri contesti e di collegarla con altri domini disciplinari.

Livello di elaborazione:	
	A (nulla) B (minima) C (media) D (buona) E (ottima)
Forum luogo d'acqua 7	Forum luogo d'acqua 6
A: 5,4%	A: 12%
B: 13,5%	B: 19%
C: 41,9%	C: 34,5%
D: 27%	D: 31%
E: 12,2%	E: 3,5%
Forum cellule 7	Forum cellule 17
A: 3,9%	A: 5,3%
B: 14,5%	B: 0%
C: 25%	C: 26,3%
D: 39,5%	D: 57,9%
E: 17,1%	E: 10,5%
Forum muffe 7	Forum muffe 15
A: 1,9%	A: 9%
B: 8,7%	B: 27,27%
C: 32%	C: 52,27%
D: 55,3%	D: 9,09%
E: 1,9%	E: 2,27%
Forum radici 15	Forum radici 17
A: 1,8%	A: 2%
B: 17,9%	B: 17,8
C: 58,9%	C: 36,6%
D: 21,4%	D: 38,6%
E: 0%	E: 5%

Tabella 6. Dati relativi all'indicatore livello di elaborazione. I valori massimi sono evidenziati in grigio.

Nel riquadro 3 è riportato a titolo esemplificativo un messaggio in cui lo studente dimostra un'ottima capacità di elaborazione.

TUTOR B: Prima che proseguiate con questa discussione faccio una precisazione: cercate di non confondere riproduzione sessuata con riproduzione asessuata...non si tratta di un tutt'uno, ma di processi ben distinti. E le spore che vengono prodotte nei due casi sono diverse.

S1: Pensando ai due tipi di riproduzione, sessuata e asessuata, mi chiedo se vi siano dei vantaggi o degli svantaggi per muffe che si riproducono in un modo o nell'altro. La riproduzione sessuale permette variabilità genetica e quindi diversità di caratteri, mentre in una riproduzione asessuata le cellule figlie sono identiche alla cellula madre in quanto vi è una divisione mitotica. Cosa ne pensate?

Riquadro 3. Sequenza di messaggi estratta dal forum muffe 15.

Lo studente, a partire da una riflessione sull'argomento muffe, affronta in modo personale ed elaborato il tema della diversità genetica (conseguenza della riproduzione sessuale) e della sua importanza ai fini della sopravvivenza delle diverse specie biologiche.

Fondamentali per il raggiungimento di questi risul-

tati sono stati gli interventi dei due tutor (di cui si vede un esempio nel Riquadro 4) che hanno favorito il progredire della discussione aprendola a nuove riflessioni e hanno fornito spiegazioni senza chiudere le questioni ma suggerendo ulteriori approfondimenti.

S1: Rimane per me il mistero di come fa l'ameba a sapere dove andare. Il controllo delle funzioni dovrebbe avvenire nel nucleo, però per me è molto difficile cercare di non immaginarmi degli "organi di senso", forse perché l'ameba ha fattezze che ricordano un "animale" (inteso in senso lato) e mi viene spontaneo non considerarla "semplicemente" una cellula.

S2: Anch'io ho letto che alcuni protozoi sono in grado di rispondere agli stimoli ambientali. Sono forse dotati di recettori che percepiscono la presenza di luce o sostanze chimiche nell'ambiente in cui si trovano?

TUTOR A: Le amebe presentano vari recettori (proteine) che riconoscono messaggi chimici provenienti dall'ambiente acquoso. Alcuni segnali stimolano l'ameba ad inseguire il cibo, mentre altri (es. campi elettrici) l'avvertono di un possibile pericolo. Lascio a voi ipotizzare in quale struttura cellulare si trovano le molecole che hanno funzione di recettore

S3: Ipotizzo che possano essere nella membrana cellulare perché dal video sembra che le estensioni della membrana verso la preda precedano sempre il movimento del resto delle strutture intracellulari.

Riquadro 4. Sequenza di messaggi estratta dal forum cellule 7.

Il tutor si inserisce nella discussione fornendo una spiegazione alle ipotesi avanzate dagli studenti e propone un ulteriore spunto di riflessione rilanciando il dibattito verso nuove possibilità di approfondimento e livelli di elaborazione più avanzati. Lo studente 3 raccoglie l'input fornito dal tutor e avanza una sua ipotesi personale arricchita con una spiegazione puntuale e precisa relativa alle osservazioni fatte.

Dall'analisi è emerso come nei forum analizzati la presenza di riflessioni metacognitive sia molto esigua, come si evince dalla tabella 6.

Metacognizione:	A (rif. apprendimento individuale) B (rif. apprendimento collettivo)
Forum luogo d'acqua 7	Forum luogo d'acqua 6
A: 2,7%	A: 2,7%
B: 0%	B: 0%
Forum cellule 7	Forum cellule 17
A: 6,6%	A: 2,6%
B: 0%	B: 0%
Forum muffe 7	Forum muffe 15
A: 6,8%	A: 2,3%
B: 0%	B: 0%
Forum radici 15	Forum radici 17
A: 0%	A: 1%
B: 0%	B: 0%

Tabella 7. Risultati relativi all'indicatore metacognizione.

Nonostante il forum abbia le potenzialità per favorire questi aspetti, in quelli tematici presi in considerazione le riflessioni metacognitive emergono molto raramente. Nessuno degli interventi dei due tutor, inoltre, ha favorito questo tipo di riflessioni. Alla lu-

ce di queste considerazioni sarebbe stato importante da parte dei tutor orientare le discussioni in tal senso e fornire agli studenti un adeguato supporto. Domande quali: “*Come sei arrivato a questa conclusione?*”, “*Su quali elementi si basa questa tua affermazione?*” avrebbero potuto favorire la riflessione sui processi cognitivi messi in atto.

L'utilizzo degli indicatori nell'analisi della comunicazione ha fatto emergere una certa diversità di stile dei due tutor: la percentuale di messaggi inseriti dal *tutor A* è costante in tutti i forum, intorno al 7%. Egli interviene prevalentemente sugli aspetti legati al processo di costruzione di conoscenza, rilanciando le discussioni, chiedendo chiarimenti, fornendo spiegazioni ecc. Il *tutor A*, inoltre, raramente mette in evidenza gli errori disciplinari.

Lo stile del *tutor B* è differente: egli interviene il doppio del *tutor A* e il 30% dei suoi messaggi contiene anche funzioni di legame. Relativamente al processo di costruzione di conoscenza, il *tutor B* mette più in evidenza gli errori disciplinari, utilizzando prevalentemente il rispecchiamento in modalità interrogativa.

L'applicazione degli indicatori ha consentito di avere un feedback relativamente alle potenzialità e all'efficacia del modello messo a punto. Durante l'analisi è emersa l'esigenza di aggiungere a quelli già presenti due nuovi indicatori: uno per specificare il *contenuto del messaggio* (che può essere di tipo disciplinare o didattico) e uno per evidenziare la manifestazione di emozioni o stati d'animo legati al rapporto con gli organismi viventi (*emozioni/stati d'animo*).

La prima esigenza è stata dettata dalla presenza in alcuni messaggi di riflessioni su aspetti didattici legati alle attività, cioè sulla loro applicabilità in classi di scuola primaria, sulle strategie più adatte a trattare temi analoghi con bambini, sulle difficoltà che potrebbero emergere e sulle modalità più efficaci per risolverle. Questi aspetti sono fondamentali in un corso di Didattica della biologia; è quindi importante che studenti ne facciano oggetto di riflessione e che il tutor incentivi il dibattito in tal senso.

L'indicatore *contenuto del messaggio* è stato articolato nei descrittori riportati nel riquadro 6, ciascuno dei quali è accompagnato da un messaggio a titolo esemplificativo.

S1: *I diversi animali che popolano il suolo preso in esame (lombrichi, cavallette, grilli, formiche...) svolgono un compito essenziale per la sopravvivenza della pianta, sia come consumatori che come decompositori.*

TUTOR B: *Mi permetto di mettere in evidenza un aspetto che non mi pare chiaro, riprendendo questa frase: “diversi animali che popolano il suolo preso in esame (lombrichi, cavallette, grilli, formiche...) svolgono un compito essenziale per la sopravvivenza della pianta, sia come consumatori che come decompositori”. È chiaro a tutti in cosa consista il processo di decomposizione? Quali sono gli organismi coinvolti?*

S1: *la decomposizione è un processo di degradazione delle sostanze organiche, piante, animali morti e sostanze di rifiuto derivanti dalle attività metaboliche dell'organismo (feci, urine). La decomposizione ha un importante ruolo ecologico, poiché impedisce che si verifichi un accumulo di strati di vegetazione e di animali morti, nonché di escrementi e altri rifiuti organici. I decompositori ottengono nutrimento, cioè energia, dalla degradazione di materiali organici non viventi permettendo il loro riutilizzo.*

Riquadro 5. Sequenza di messaggi estratte dal forum radici 17.

Come si può notare nel riquadro 5, il *tutor B* utilizza le parole esatte dello studente e avanza una richiesta di spiegazione su alcuni concetti imprecisi relativi al processo di decomposizione. Forse la richiesta del tutor contiene implicitamente una valutazione negativa che spinge lo studente ad approfondire l'argomento e a riportare le informazioni recuperate, senza tuttavia sforzarsi di elaborarle personalmente. Questo non dimostra una reale consapevolezza dell'errore commesso. Se l'analisi dei messaggi fosse stata effettuata in corso d'opera, il tutor avrebbe potuto rilevare tale criticità (che si è presentata altre volte in analoghe situazioni) e intervenire per stimolare una maggiore elaborazione dei concetti espressi: proponendo esempi, suggerendo chiavi di interpretazione, fornendo maggiori elementi da utilizzare per l'approfondimento.

A. disciplinare

La decomposizione è una delle funzioni che i funghi hanno negli ecosistemi. Quando essi completano il lavoro decomponendo un cadavere, per esempio, devono attaccare qualcos'altro per sopravvivere. E' il problema che hanno anche i parassiti che spesso sviluppano strategie per tener in vita l'organismo ospite.

B. didattico

Nell'osservare i video sulle cellule ho avuto difficoltà a individuare il nucleo, forse perché la mia immagine mentale è legata ai disegni che si trovano sui libri in cui esso appare come una grossa noce o pallina. Questa differenza tra immagini mentali e visione reale potrebbe causare dubbi, incomprensioni anche nei bambini. Come poter ovviare a ciò? Forse partendo proprio dall'osservazione diretta di filmati simili a questi per poi passare solo in un secondo momento alla teoria.

C. disciplinare e didattico

Ho osservato numerose chiocciole nella zona intorno al canneto. Ho pensato che una domanda che i bambini potrebbero farsi è il perché lascia dietro di sé quella scia di sostanza mucosa di cui sembra anche essere ricoperta. Penso funzioni come una sorta di pellicola su cui il piede scivola, ma qualcuno ha altre ipotesi riguardo la sua funzione?

Riquadro 6. Descrittori dell'indicatore contenuto del messaggio e relativi messaggi esemplificativi.

La seconda esigenza è maturata dalla rilevazione di manifestazioni di curiosità, di meraviglia, talvolta di paura presenti in alcuni messaggi degli studenti. Il coinvolgimento emotivo e la sua esternazione sono un importante veicolo per centrare l'interesse sugli

argomenti che si stanno affrontando e per favorire un apprendimento più duraturo (Longo, 2004). Questi aspetti sono peculiari dello studio degli organismi viventi in cui molto spesso ci si può identificare. Far sì che gli studenti comunichino anche i propri stati d'animo dovrebbe diventare, quindi, per il tutor uno degli obiettivi da perseguire. Per i futuri insegnanti, inoltre, è importante ipotizzare le emozioni che proverebbero i bambini durante analoghe attività, per essere preparati a gestire in modo efficace al meglio le diverse situazioni che si potrebbero presentare in classe. Si è stabilito quindi di articolare l'indicatore *emozioni/stati d'animo* come illustrato nel riquadro 7.

A. manifestazione delle proprie emozioni

Anche io provo meraviglia, interesse e curiosità di fronte alle mufte che sto osservando! Ogni giorno, appena rientro a casa, mi precipito a vedere se ci sono dei cambiamenti. Noi adulti il più delle volte non ci meravigliamo di fronte a eventi del genere perché diciamo "questa cosa accade così perché ho studiato su un libro che...". Invece durante l'esperienza che sto facendo mi viene "naturale" meravigliarmi, farmi delle domande e trovare delle risposte.

B. riflessioni sulle emozioni che potrebbero provare i bambini

Mentre ero a mollo nell'acqua del laghetto provavo ad immaginare i miei bambini alle prese con questa attività di ricerca. Dopo i ritrovamenti, anche se misteriosi, ci si sente un po' bambini... credo che per loro sarebbe molto più motivante e divertente conoscere in questo modo!

Riquadro 7. Descrittori dell'indicatore *emozioni/stati d'animo* e relativi messaggi esemplificativi.

Il modello così integrato consente di analizzare pressoché tutti gli aspetti importanti legati alla comunicazione all'interno dei forum tematici.

CONCLUSIONI

Si ritiene che il modello elaborato, dopo le modifiche apportate durante la sua applicazione, descriva e analizzi correttamente il processo di comunicazione all'interno dei forum tematici. Si sottolinea in particolare il fatto che la validità del modello di analisi si esprime pienamente nel momento in cui esso viene utilizzato per fare una valutazione *in itinere*, perché è soprattutto in questo modo che si possono progettare tempestivamente interventi per rendere veramente efficace l'intervento dei tutor e in generale l'evento formativo proposto.

Gli indicatori scelti rendono il modello uno strumento applicabile non solo a corsi di didattica disciplinare ma anche, in generale, a corsi basati prevalentemente sull'utilizzo di forum, in cui i tutor abbiano il compito di accompagnare e sostenere processi di costruzione di conoscenza. Utilizzare questi indicatori per corsi online relativi ad altri insegnamenti

consentirebbe di assegnare a questo strumento di analisi un importante grado di validità.

L'applicazione degli indicatori ha consentito di fare alcune prime riflessioni sulla validità dei forum ai fini dell'apprendimento. In essi risiede una grande potenzialità formativa che si può manifestare al meglio in presenza di una mirata moderazione da parte del tutor. Nella discussione dei risultati è stata commentata la valenza di messaggi nei quali gli studenti dimostrano non solo di padroneggiare l'esperienza dal punto di vista dei contenuti, ma anche di elaborarla personalmente, arrivando a livelli di concettualizzazione elevati, facendo collegamenti con altri domini disciplinari, avanzando interpretazioni di esperienze vissute in precedenza e in altri contesti. Se il raggiungimento della capacità di elaborare l'esperienza è uno degli obiettivi del corso, occorre guidare gli studenti a mettere in atto sempre più spesso questo processo cognitivo. Quando il tutor sceglie di non correggere direttamente un contenuto sbagliato, ma di favorirne la correzione da parte del gruppo, intende perseguire proprio questo obiettivo. Tuttavia non sempre i suoi interventi sono efficaci in tal senso determinando, talvolta, un effetto "quasi opposto": risposte corrette ma estranee all'esperienza personale. È questo il risultato ottenuto quando il tutor ha utilizzato il rispecchiamento formulato in modalità interrogativa. Sono riflessioni queste che, pur necessitando di ulteriori verifiche e approfondimenti, offrono un'importante restituzione sulle strategie didattiche applicate da parte dei tutor. È chiaro che non esistono "ricette di moderazione" da applicare *tout court*; tuttavia, se il tutor rileva durante il corso eventuali aspetti critici, può tentare nuove strade per migliorare l'efficacia dei suoi interventi in base agli obiettivi prefissati e alle caratteristiche della comunità di studio che sta accompagnando nel processo di apprendimento. Emerge quindi l'importanza di utilizzare il modello di analisi non solo *a posteriori*, ma anche in corso d'opera, mettendo in atto una valutazione di tipo formativo anche nei confronti dei tutor.

RINGRAZIAMENTI

Si rivolge un particolare ringraziamento alla Prof.ssa Elisabetta Nigris per il contributo fornito al realizzarsi di questa ricerca e al Dott. Alfredo Brogna per la costante collaborazione nella gestione del corso online di Didattica della Biologia.

BIBLIOGRAFIA

- Albanese O., Doudin P.A., Martin D. (2003). *Metacognizione ed educazione*. Milano: Franco Angeli.
- Albanese O., Fiorilli C., Gnisci A. (2007). La correzione degli errori da parte degli insegnanti: tra concezioni dell'intelligenza e pratiche di discorso. *Ricerche di Psicologia*, XXX (2), pp. 29-57.
- Anderson T., Rourke L., Garrison D. R., Archer W. (2001). Assessing Teaching Presence in a Computer Conferencing Context. *Journal of Asynchronous Learning Networks*. 5 (2), pp. 1-17.
- Arcà M. (2005). Ricerca didattica e insegnamento. *Naturalmente*. 18 (1), pp. 3-9.
- Carletti A., Varani A. (2007). *Ambienti di apprendimento e nuove tecnologie*. Trento: Erickson.
- Cesareni D., Ligorio M.B., Pontecorvo C. (2001). Discussione e argomentazione in un forum universitario. *TD-Tecnologie Didattiche*, TD24, pp. 55-65, <http://www.tdmagazine.itd.cnr.it/files/pdfarticles/PDF24/forumUniv.pdf> (ultima consultazione 04/05/2011).
- Gambini A., Pezzotti A., Samek Lodovici P. (2005). An online biology course: a teaching-learning experiment. *Je-LKS*. 1 (2), pp. 223-231.
- Gambini A., Pezzotti A. (2006). Analisi di un corso online di Didattica della biologia: le interazioni nei forum. In *Atti del III Congresso della Società Italiana e-Learning* (Roma, 12-14 luglio 2006), pp. 36-37.
- Gambini A., Pezzotti A., Ardemagni A. (2006). Il laboratorio della vasca tattile: un approccio alla biologia che parte dall'esperienza personale. *Le Scienze Naturali nella scuola*. 28, pp. 5-14. Napoli: Loffredo Editore.
- Gambini A., Chincarini M., Pezzotti A. (2007). Un laboratorio al supermercato. Percorso didattico sulla conoscenza dei frutti. In *Atti del CII Congresso della Società Botanica Italiana* (Palermo, 26-29 settembre 2007), p. 250.
- Gambini A., Pezzotti A. (2009). Analysis of an online course in teaching Biology: interaction and communication in forums. In A. Mendez-Vilas, A. Solano Martin, J.A. Mesa Gonzalez and J. Mesa González (eds.). *Research, Reflections and Innovations in Integrating ICT in Education. Atti m-ICTE 2009 Conference* (Lisbona, Portogallo, 22-24 aprile 2009). Badajoz, Spagna: FORMATEX. 3, pp. 1265-1269, <http://www.formatex.org/micte2009/book/1265-1269.pdf> (ultima consultazione 04/05/2011).
- Gambini A., Pezzotti A., Principe L. (2009). Esperienze di crescita sui funghi: divulgazione e didattica. In *CIV Congresso Nazionale della Società Botanica Italiana* (Campobasso, 16-19 settembre 2009), p. 193.
- Garrison D.R., Anderson T., Archer W. (2001). Critical thinking, cognitive presence and computer conferencing in distance education. *American Journal of Distance Education*. 15 (1), pp. 7-23.
- Garrison D.R., Arbaugh J.B. (2007). Researching the community of inquiry framework: review, issues, and future directions. *The Internet and Higher Education*. 10, pp. 157-172.
- Hakkarainen K., Sintonen M. (2001). The interrogative model of inquiry and computer supported collaborative learning. *Science & Education*. 11 (1), pp. 25-43.
- Longo C. (2004). I percorsi delle emozioni. In E. Falchetti, S. Caravita (eds.). *A scuola di animali. Pensieri a confronto per un nuovo rapporto*. Roma: Franco Muzzio Editore.
- Lumbelli L. (ed.) (1982). *Psicologia dell'educazione. I. La comunicazione*. Bologna: Il Mulino.
- Martini F., Cesareni D. (2004). Ricostruire il processo di indagine conoscitiva: una proposta di analisi. *Form@re*. 27, <http://formare.erickson.it/wordpress/it/category/2004/n-27-maggio-2004/> (ultima consultazione 04/05/2011).
- Nigris E. (2009). *Le domande che aiutano a capire*. Milano-Torino: Bruno Mondadori.
- Orsolini M. (2004). La costruzione del discorso nelle discussioni in classe: un'analisi sequenziale. In C. Pontecorvo, A.M. Ajello, C. Zuccheromaglio (eds.). *Discutendo si impara. Interazione e conoscenza a scuola*. Roma: Carocci Editore.
- Pontecorvo C. (1983). L'interazione tra processi e contenuti di conoscenza: le discussioni in classe. In M. Groppo (ed.). *Psicologia dell'educazione I. La comunicazione*. Milano: Edizioni UNICOPLI.
- Rivoltella P.C. (2003). *Costruttivismo e pragmatica della comunicazione*. Trento: Erickson 2003.
- Rivoltella P.C. (ed.) (2006a). *E-tutor. Profilo, metodi, strumenti*. Roma: Carocci Editore.
- Rivoltella P.C. (2006b). Prefazione. In S. Ferrari. *Giochi di rete. Metodi e strumenti per l'analisi psicopedagogica del forum*. Milano: Guerini e Associati.
- Rourke L., Anderson T., Garrison D. R., Archer W. (1999). Assessing social presence in asynchronous text-based computer conferencing. *Journal of Distance Education*. 14 (2), pp. 1-18.
- Sherry L. (2000). The nature and purpose of online conversations: a brief synthesis of current research. *International Journal of Educational Telecommunications*. 6 (1), pp. 19-52.
- Wever B.D., Schellens T., Valcke M., Van Keer H. (2006). Content analysis schemes to analyze transcripts of online asynchronous discussion groups: a review. *Computers & Education*. 46 (1), pp. 6-28.
- Wood D., Bruner J.S., Ross G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 17. Oxford, UK: Pergamon Press, pp. 89-100.