

Valutazione della qualità nella formazione in rete

Stefania Bocconi, Vittorio Midoro, Luigi Sarti

Istituto per le Tecnologie Didattiche del Consiglio Nazionale delle Ricerche

Via de Marini, 6 – 16149 Genova

e-mail: {bocconi, midoro, sarti}@itd.ge.cnr.it

Introduzione

La crescente diffusione della telematica offre oggi nuove possibilità d'approccio alla formazione in generale e a quella a distanza in particolare. La disponibilità di strumenti di comunicazione rapida, affidabile e poco costosa consente di realizzare forme di apprendimento sociale e collaborativo basate sullo scambio di messaggi in tempo differito; ne risulta una rottura dei vincoli cui la tradizionale attività d'aula va soggetta: unità di spazio e di tempo, e comunicazione prevalentemente orale nell'ambito di un gruppo chiuso.

Nella formazione a distanza convenzionale, sebbene la partecipazione a un corso non sia più condizionata all'esigenza di trovarsi in un determinato luogo in un preciso lasso di tempo, quasi mai vengono attuate modalità di apprendimento collaborativo, vuoi per l'indisponibilità delle risorse tecnologiche, vuoi perché non viene riconosciuta sufficiente importanza agli aspetti sociali dell'apprendimento.

Nella formazione in rete, invece, sono fondamentali gli aspetti cooperativi e l'interazione tra i partecipanti; inoltre la forma scritta della comunicazione, esplicitata attraverso uno scambio intenso di messaggi, consente la memorizzazione e la ricostruzione del processo collaborativo, fornendo i presupposti per una rilettura dei metodi di progettazione e valutazione dell'intervento didattico.

L'articolo propone una metodologia di valutazione dei processi d'apprendimento collaborativo in rete basata su un approccio olistico, che prende cioè in considerazione un ampio spettro di caratteristiche connotative della qualità. L'obiettivo principale è la definizione di un sistema di gestione della qualità finalizzato non solo a valutare le prestazioni e le conoscenze acquisite dai singoli partecipanti, ma soprattutto a determinare se il corso soddisfa effettivamente le esigenze per le quali è stato progettato.

La principale ipotesi di base è che alla qualità di un corso in rete contribuiscano tre elementi: la qualità dell'apprendimento, correlata ai prodotti che i partecipanti elaborano in modo collaborativo durante il corso; la qualità dei contenuti, emersi dai confronti e dalle discussioni a cui i partecipanti sono chiamati; la qualità dell'interazione, cioè dei processi comunicativi messi in atto. La valutazione discende quindi dall'esame di tutti i messaggi ed elaborati prodotti nel processo di formazione in rete, considerati nelle tre prospettive sopra citate.

Dopo una breve descrizione delle caratteristiche tipiche di un intervento formativo in rete, l'articolo presenta la metodologia di valutazione: un insieme di parametri che identificano la qualità di un corso in rete, una tassonomia dei messaggi basata sulla loro funzione comunicativa, alcune modalità d'approccio e un insieme di strumenti (concettuali e tecnologici) adottabili. Viene infine esaminato un caso di applicazione della metodologia ad un corso in rete nel campo dell'educazione ambientale.

Modello della formazione in rete

Un modello descrive gli elementi fondamentali di un sistema e le loro relazioni. Nella formazione in rete, possono essere individuati tre elementi fondamentali:

- una *comunità virtuale* comprendente studenti, formatori (tutor), esperti, osservatori e staff tecnico;
- un complesso di *materiali* (disponibili in rete e inviati per posta) riguardanti l'organizzazione e lo svolgimento, la tecnologia impiegata, i contenuti del corso in rete. Tra i materiali vanno considerati quelli risultanti dalle attività svolte dai partecipanti durante il corso;
- le *nuove tecnologie* (ICT, *Information and Communication Technology*), utilizzate principalmente per lo svolgimento delle funzioni: di comunicazione, condivisione e accesso all'informazione e cooperazione. Dal momento che l'elemento caratteristico della formazione in rete è la comunicazione interpersonale e la collaborazione, di seguito viene descritta con maggior dettaglio la piattaforma tecnologica che consente la comunicazione.

Vediamo ora brevemente le relazioni tra i tre elementi fondamentali della comunicazione in rete. La relazione tra comunità e ICT si concretizza nel fatto che la comunità usa le ICT per comunicare, per cooperare e per accedere e produrre informazione. La relazione tra comunità e materiali si concretizza nel fatto che la comunità usa e produce materiali sia in rete che su altri supporti. La relazione tra ICT e materiali consiste nel fatto che nella formazione in rete spesso i materiali sono prodotti e veicolati dalle ICT (Figura 1).

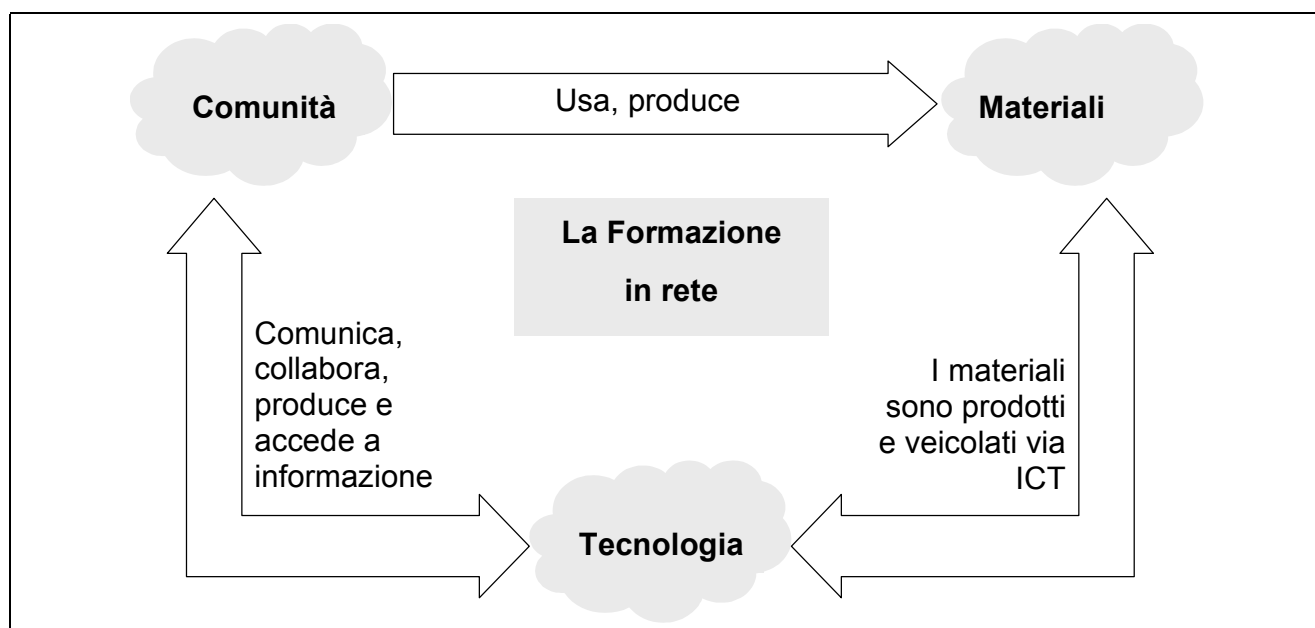


Figura 1: Modello della formazione in rete

Una trattazione approfondita degli elementi sopra descritti si trova in (Midoro, 1998). In questa sede, ci interessa sottolineare alcuni aspetti relativi alla piattaforma di comunicazione e alle funzioni che essa svolge in un corso in rete, data la stretta relazione che intercorre tra queste e la metodologia di valutazione.

La piattaforma di comunicazione

Il principale requisito per il supporto di un ambiente d'apprendimento collaborativo è che la piattaforma telematica consenta un'interazione molti-a-molti fra utenti remoti, basata sulla messaggistica elettronica. I sistemi di questo tipo sono noti come “*conferencing system*” e utilizzano la comunicazione asincrona (o differita), talvolta integrandola con funzionalità di tipo sincrono, come ad es. il *chatting* o la videoconferenza.

Rispetto al tradizionale uso della posta elettronica, un ambiente di computer-conferenza, che è un sistema chiuso ad accesso controllato, offre due principali vantaggi:

- è possibile consultare i messaggi e i documenti messi a disposizione dagli altri utenti su bacheche elettroniche, senza dover ricevere decine di messaggi nella propria casella di posta elettronica; l'utente deve qualificarsi al sistema attraverso una fase di log-in, dopo di che può accedere alle funzionalità di comunicazione;
- i messaggi e gli stessi documenti possono essere organizzati per aree tematiche (conferenze) strutturate gerarchicamente e protette da differenti privilegi di accesso; ad esempio, alcune aree possono essere accessibili solo in modalità di lettura da determinati utenti.

Le modalità d'interazione consentite dal sistema di computer-conferenza sono quindi le seguenti:

- *lavoro collaborativo tra i partecipanti*: scambio di informazioni, condivisione di conoscenze, progettazione e sviluppo in gruppo di prodotti;
- *co-decisione e negoziazione*: raggiungimento di un accordo rispetto a determinate scelte che i partecipanti devono prendere nell'ambito del corso;
- familiarizzazione tra i partecipanti;
- *accesso a fonti esterne*: siti Internet pubblici;
- accesso a materiale didattico multimediale, reso disponibile sullo stesso *server*.

La Figura 2 mostra l'organizzazione del corso in rete *EuMEDEA* (Midoro, Briano, Persico, Sarti, Trentin,1998). Le icone nella parte superiore della finestra rappresentano conferenze virtuali tematiche, nelle quali l'utente può "entrare" per leggere o contribuire alla discussione. La parte inferiore della finestra è il *foyer*, un'area destinata allo scambio di messaggi relativi all'intero corso. Le bandierine rosse segnalano la presenza di messaggi nuovi, che l'utente non ha ancora letto. Oltre alla messaggistica usuale, una conferenza può anche ospitare documenti (file) in qualunque formato, che gli utenti possono caricare o scaricare dal *server*.

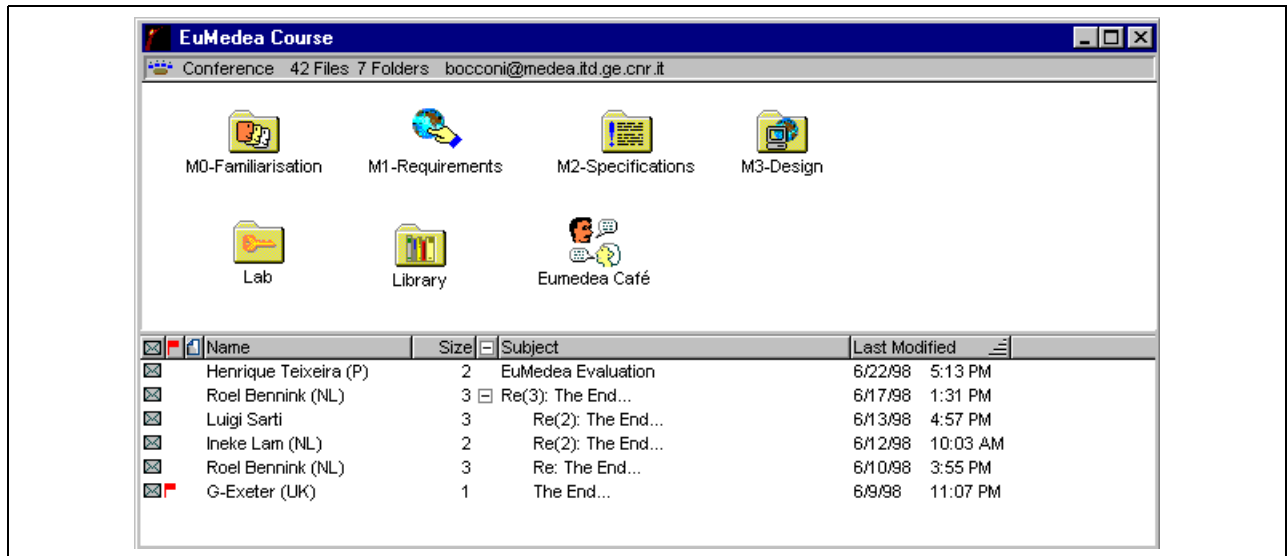


Figura 2: La struttura delle conferenze virtuali in un corso in rete

La struttura di un modulo

Le attività collaborative in rete sono accuratamente pianificate e necessitano di puntuali interventi di coordinamento e sincronizzazione da parte dei tutor, che devono interpretare un difficile ruolo di stimolo, moderazione e mediazione.

La struttura di un modulo didattico di un corso in rete si articola infatti in cinque fasi principali, evidenziate nella Figura 3 e di seguito descritte.

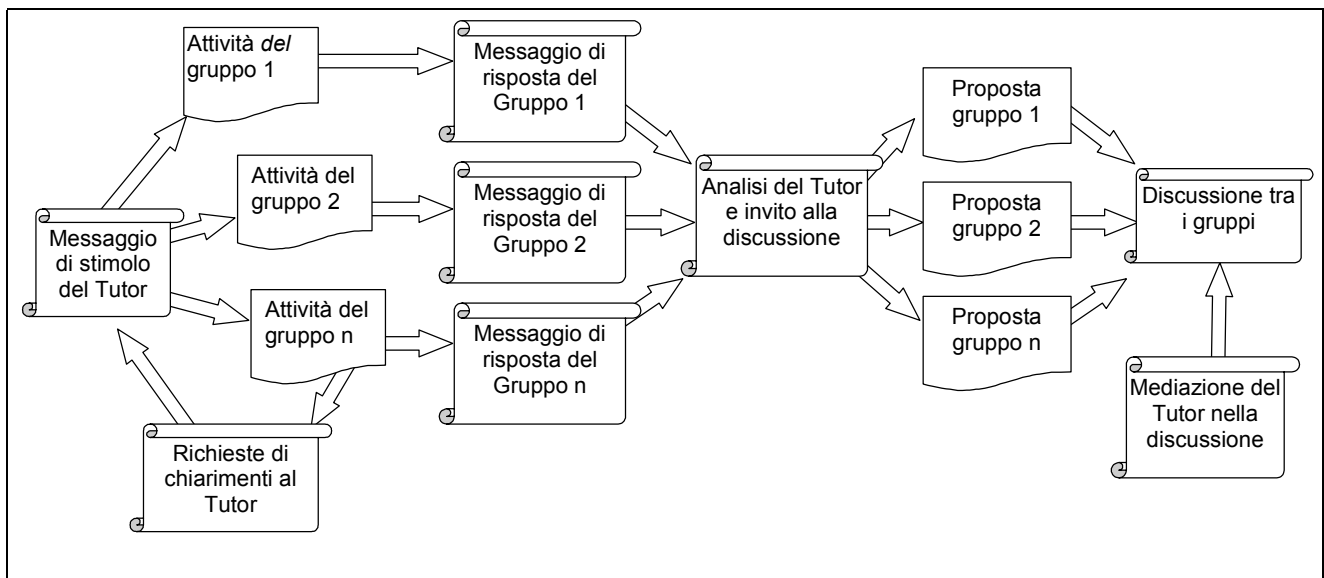


Figura 3: Modello di svolgimento di un modulo

1. *Messaggio di Stimolo del tutor*: all'apertura di ogni fase, i tutor introducono il tema di discussione e propongono le attività da realizzare, spiegando ai partecipanti (oltre ai tempi e ai modi) gli obiettivi da raggiungere.

2. *Attività dei gruppi locali*: i partecipanti iniziano la loro attività, che consiste dapprima in uno studio individuale del materiale a disposizione sull'argomento e poi in vari incontri con il gruppo locale, in cui i membri propongono, discutono e riflettono. Accade spesso che, in questa fase iniziale, i singoli gruppi richiedano ai tutor maggiori informazioni su ciò che devono realizzare o sui tempi da rispettare e i tutor rilancino proposte e spiegazioni più precise, contribuendo allo sviluppo di un rapporto 'uno a uno' con il singolo gruppo (*Richiesta di chiarimenti al tutor*).
3. *Messaggi di Risposta dei gruppi*: il prodotto 'comunitario' di ogni gruppo viene inviato nella conferenza, fornendo anche le motivazioni che hanno portato a compiere le scelte espresse.
4. *Analisi e invito alla discussione*: i tutor analizzano e commentano ogni singolo elaborato, inviando feedback sul modo in cui il gruppo locale ha lavorato e invitando, quando occorre, a migliorare alcuni aspetti.
5. *Discussione tra i gruppi remoti*: portate a termine le attività locali, i gruppi remoti sono invitati a discutere tra loro sui criteri adottati, a commentare le proposte degli altri o a richiedere chiarimenti. I tutor possono intervenire anche in questa fase finale, sia per stimolare la discussione tra tutti i partecipanti, sia per rispondere e riflettere su singoli interventi di particolare interesse (*Mediazione del tutor nella discussione*).

Una proposta metodologica per la valutazione della qualità dei processi d'apprendimento collaborativo in rete

In questo paragrafo cercheremo di definire *che cosa* valutare e *come* valutare un corso in rete, accennando infine ai più significativi *aspetti strumentali e operativi*.

Che cosa valutare

Ciò che vogliamo valutare in un processo in rete è la sua qualità. Dovremo perciò come prima cosa definire che cosa è la *qualità* di un processo di apprendimento in generale e la qualità di un processo di formazione in rete in particolare.

Per far ciò è necessario disporre di una seppur grossolana definizione di *apprendimento*. Qui per apprendimento intendiamo una variazione nello stato cognitivo, affettivo e psicomotorio di un individuo, risultante da un processo finalizzato a tale cambiamento. In realtà da tale processo finalizzato potrebbero derivare anche variazioni non previste precedentemente.

La valutazione della qualità dell'apprendimento deriva quindi dalla valutazione del complesso delle trasformazioni avvenute in accordo con alcuni criteri prestabiliti.

Questi criteri possono variare in dipendenza delle teorie dell'apprendimento adottate. Così per un comportamentista l'apprendimento sarà tanto migliore quanto più i risultati conseguiti sono aderenti agli obiettivi didattici predeterminati. Per un costruttivista un apprendimento sarà tanto migliore quanto più la ricostruzione autonoma della conoscenza da parte dello studente perverrà a risultati riconosciuti come corretti da una certa comunità e il processo di apprendimento avrà generato strutture metacognitive di alto livello che arricchiscono il patrimonio di abilità dello studente. Questi esempi suggeriscono la possibilità di definire l'apprendimento in modo molto generale come trasformazione dello stato dello studente e di rimandare la definizione dei criteri di qualità a una teoria specifica dell'apprendimento.

La formazione in rete è basata principalmente su processi d'apprendimento collaborativo.

Diversi ricercatori hanno cercato di definire che cosa debba intendersi per apprendimento collaborativo (Kaye 1991, Midoro 1998).

Un'ampia definizione di apprendimento collaborativo potrebbe essere *l'acquisizione da parte degli individui di conoscenze, abilità o atteggiamenti che sono il risultato di un'interazione di gruppo*, o, detto più chiaramente, un apprendimento individuale come risultato di un processo di gruppo (Kaye 1992).

Questo tipo di processi fa riferimento principalmente a teorie che vedono l'apprendimento come risultato di interazioni sociali (Vygotsky 1978). La qualità di un processo di formazione online sarà allora correlata sia all'apprendimento dei singoli partecipanti sia all'interazione all'interno del gruppo coinvolto.

In un processo di formazione in rete la maggior parte delle interazioni riguardano un certo dominio di conoscenza. La qualità dell'interazione dipenderà a sua volta da due elementi principali: dalla *qualità del dialogo* che si instaura nel gruppo di partecipanti e dalla *qualità dei contenuti* oggetto del dialogo.

La qualità pertanto non è un concetto assoluto, ma è relativa all'interpretazione del contesto data dal valutatore in base agli obiettivi didattici predefiniti.

Sulla base di queste considerazioni, nella metodologia proposta correliamo la qualità di un processo in rete a tre elementi:

1. l'apprendimento individuale dei partecipanti;
2. l'interazione, che avviene tramite canali e modalità differenti. È da notare che la qualità dell'interazione andrà valutata relativamente al contesto in cui avviene e sulla base di scopi predefiniti (una stessa interazione può essere più o meno buona a seconda del contesto);
3. i contenuti del corso: anche i contenuti del processo online, in parte dati e in parte "costruiti" dai partecipanti, dovranno essere valutati in relazione al contesto della conversazione tra i partecipanti (rappresentato, nel caso di un corso in rete, dagli argomenti propri del corso).

Come valutare

In generale è possibile individuare due poli corrispondenti a tipologie di metodi valutazione all'interno dei quali comprendere la maggior parte dei casi:

1. valutazione basata sui prodotti. In questo caso il processo di apprendimento produce "oggetti" (soluzione di problemi, un manufatto, un saggio, una linea melodica, una traduzione ecc.) che possono essere valutati con criteri interni (congruenza, estetica ecc.), o con criteri esterni (correttezza, adeguatezza a determinati codici ecc.);
2. valutazione dei processi. Questo è il caso in cui non vengono prodotti "oggetti" durante il processo di apprendimento, ma si sviluppa la capacità di mettere in atto processi. In questo caso gli elementi di valutazione devono essere inferiti dall'osservazione del processo stesso. Ad esempio essere in grado di sostenere una conversazione in lingua straniera o di andare in bicicletta, o di impostare la soluzione di un problema, ecc.

È da notare che nella formazione in rete si ha sempre la produzione di almeno un “oggetto” costituito dall'insieme dei messaggi scritti dei membri della comunità. Inoltre spesso si hanno anche prodotti delle attività dei partecipanti (relazioni, progetti, riassunti ecc.). Appare ragionevole assumere allora che la valutazione sia basata su questi “oggetti” (messaggi e prodotti) e che riguardi sia la qualità degli apprendimenti (dedotta dai singoli prodotti), sia la qualità dei processi di interazione di gruppo (dedotta dai messaggi), correlata a sua volta sia alla qualità dei contenuti sia alla qualità della comunicazione in sé.

L'idea chiave della metodologia qui esposta è quella di classificare ciascun messaggio e ciascun prodotto assegnando valori ad attributi predefiniti (*parametri di qualità*). Poiché un corso in rete è organizzato in un certo numero di conferenze, a loro volta composte da catene di messaggi (definite *thread*) e queste da singoli messaggi, la misura della qualità del corso è data dalla composizione delle qualità delle conferenze; la qualità di una conferenza viene calcolata sulla base delle qualità dei suoi *thread*; la qualità di ogni *thread* sintetizza le misure di qualità dei suoi messaggi. In appendice viene fornita una descrizione formale della modalità con cui vengono calcolate queste grandezze; per ora è significativo notare che tutti i prodotti del corso, siano essi elaborati o messaggi, intervengono nella determinazione della qualità del corso.

Parametri di qualità

I parametri di qualità di un messaggio indicano la sua:

- *congruenza contestuale*: in base al contenuto e agli scopi, il messaggio deve essere inviato nella conferenza ‘adeguata’ al problema che si vuole appunto trattare, per evitare che l'informazione, collocata in un'area sbagliata, generi confusione o sia ignorata dalla comunità;
- *congruenza formale*: la forma stessa del messaggio (formattazione, lunghezza, etc.) contribuisce alla comprensione dell'informazione e talvolta, rispetta una struttura predefinita (ad es. il *Reply quoted*, ossia una risposta che mantiene in sé il testo del messaggio d'origine);
- *appropriatezza dei codici*: anche questo indicatore è fortemente legato all'aspetto propriamente comunicativo del messaggio: l'efficacia dell'informazione nella comunicazione in rete dipende anche dai codici utilizzati, dall'uso del colore, degli *emoticons*..., ossia da tutti gli elementi che in qualche modo suppliscono alla mancanza degli aspetti metacomunicativi;
- *costruzione di nuova conoscenza*: questo parametro valuta il contenuto del messaggio, in termini di apporto di nuova conoscenza sia *didattica*, sia *cognitiva*, nel contesto degli obiettivi del corso;
- *contributo all'interazione*: riguarda la capacità del messaggio di suscitare e mantenere viva la discussione;
- *correttezza dei contenuti*: questo parametro valuta il contenuto dei messaggi di risposta alle attività proposte dal tutor e offre lo spunto per riflettere sull'efficacia didattica dell'intero processo d'apprendimento;
- *tempestività*: riguarda sostanzialmente i tempi di risposta sia alle proposte d'attività avanzate dai tutor, sia agli stimoli e alle discussioni intraprese con gli altri membri della comunità d'apprendimento. Fermo restando che la *flessibilità* è una delle caratteristiche peculiari della formazione in rete, questo aspetto è un elemento di qualità in quanto una risposta tempestiva mantiene viva la conversazione e l'attenzione dei partecipanti.

Una tassonomia dei messaggi

Altro elemento significativo su cui si fonda la metodologia di valutazione è la classificazione di ciascun messaggio secondo una tassonomia predefinita. La valutazione della qualità di un messaggio non può prescindere dalle sue finalità e dal ruolo specifico che esso ricopre all'interno del processo comunicativo: si rende pertanto necessaria l'identificazione di una tassonomia che consenta al valutatore la classificazione dei messaggi secondo categorie funzionali.

La Figura 4 mostra una tassonomia dei messaggi scambiati durante l'interazione a distanza in un corso in rete e si fonda su cinque classi principali (*stimolo*, *risposta*, *discussione*, *coordinamento*, *interazione sociale*) che si articolano in ulteriori sotto-categorie che analizzeremo di seguito in dettaglio. Occorre comunque precisare che le categorie non si escludono a vicenda, ma al contrario si completano: per evitare di perdere informazioni preziose, soprattutto di fronte a messaggi lunghi e non monotematici, abbiamo infatti previsto la possibilità di inserire il messaggio in due (e talvolta tre) classi differenti.

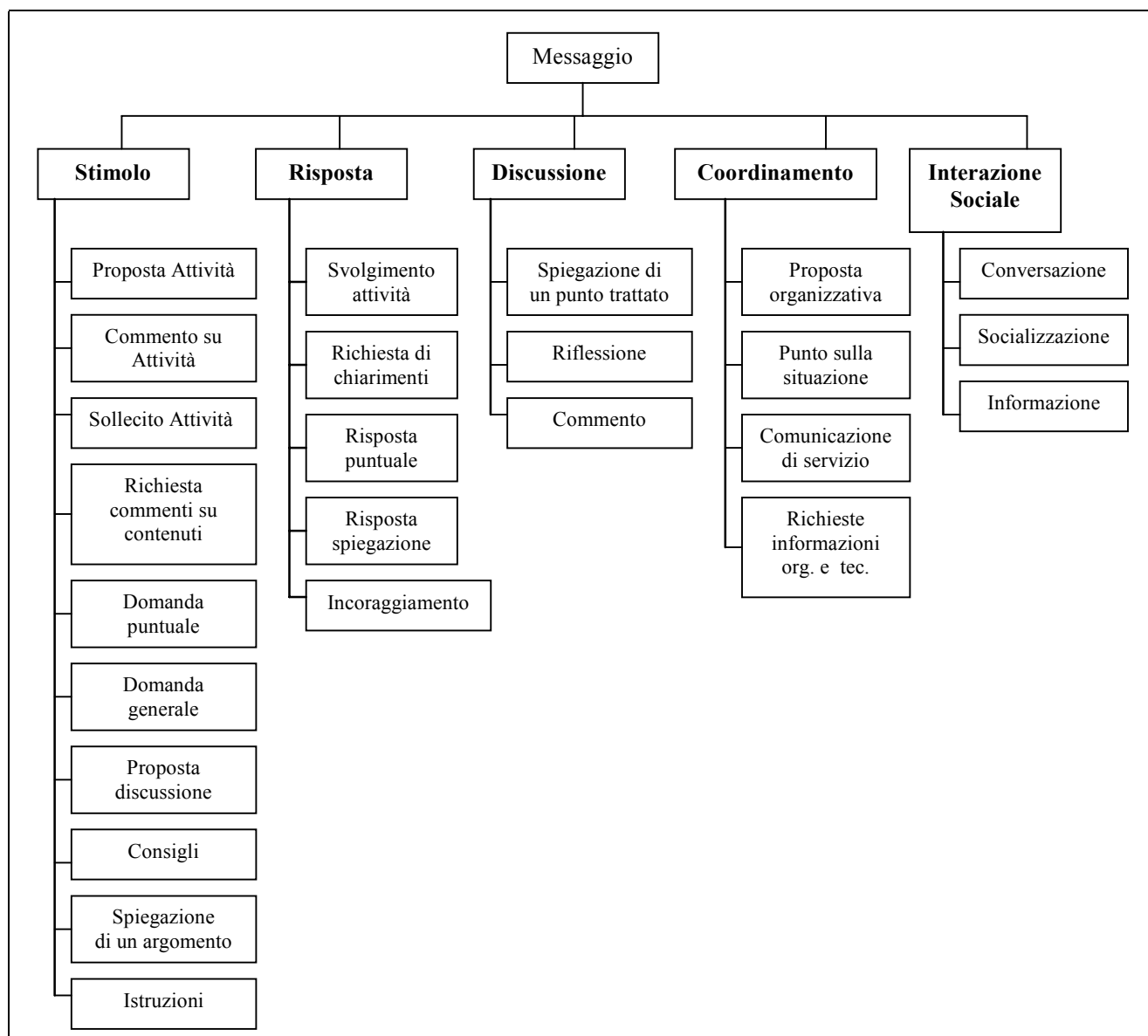


Figura 4 : Tipologia dei messaggi di un corso in rete

- **stimolo:** appartengono a questa classe i messaggi strutturati in modo da generare, quasi inevitabilmente, altre informazioni e quindi altri messaggi. In questo ambito, abbiamo distinto messaggi di stimolo come:
 - proposta di attività: questi messaggi rappresentano una sorta di ‘cornice’ alle principali attività del corso. Sono spesso utilizzati dai *tutor* per introdurre l’argomento da trattare, per indicare la suddivisione delle attività, i termini di ‘scadenza’ dei prodotti cooperativi.
 - commento di attività: sono messaggi che hanno come funzione principale quella di fornire *feedback*, ossia informazioni di ritorno, consigli e appunto riflessioni sul lavoro svolto dai partecipanti. Sono considerati stimoli in quanto contribuiscono alla costruzione e alla riformulazione delle conoscenze dell’individuo (o del gruppo).
 - sollecito: appartengono a questa classe i messaggi preposti a stimolare tutti i partecipanti a svolgere le attività. Può risultare significativo, ai fini della riuscita del corso, richiedere informazioni precise riguardo lo stato delle attività nei gruppi locali per comprendere la natura e le motivazioni, ad esempio, del ritardo di alcuni partecipanti (per impegni di lavoro, difficoltà ad utilizzare il sistema di computer conferencing, ecc.).
 - richiesta di commenti sui contenuti: a differenza della categoria precedente, questa tipologia di informazioni è maggiormente utilizzata dai partecipanti, soprattutto quando, al termine di un'attività, inviano i risultati e richiedono in modo esplicito di ricevere feedback, non solo da parte dei tutor o degli esperti, ma da tutti i membri della comunità.
 - domanda generale: questo tipo di categoria raggruppa i messaggi volti a stimolare l'interazione tramite interrogazioni dirette rivolte all'intera comunità.
 - domanda puntuale: i messaggi di questa classe richiedono informazioni ad un membro specifico della comunità d'apprendimento.
 - proposta di discussione: appartengono a questa categoria i messaggi che invitano la comunità a discutere di vari argomenti: dei criteri utilizzati nella scelta delle problematiche ambientali, delle dinamiche che intervengono nel lavoro di gruppo, ecc.; le proposte sono spesso avanzate dai partecipanti.
 - consigli: questi messaggi di stimolo tendono a fornire feedback e riflessioni che possano, in qualche modo, essere d’aiuto anche a chi non è direttamente coinvolto nella discussione.
 - spiegazione: i messaggi di questa sezione contengono informazioni aggiuntive su tematiche di particolare importanza: i tutor, ad esempio, li utilizzano spesso per approfondire la natura delle attività proposte.
 - istruzioni: la natura di questi messaggi mira (a differenza della classe precedente) a fornire informazioni dettagliate sulla tempistica, sulle attività pratiche da realizzare, sull'utilizzo del sistema di computer conferencing.
- **risposta:** appartengono a questa seconda macro-categoria tutti i messaggi che contengono le informazioni richieste dai messaggi dalla categoria precedente. Uno degli elementi che può facilitare il loro riconoscimento è la presenza del suffisso *Re:* nel campo *oggetto* che mette in relazione il messaggio con la sua sorgente di riferimento.

- svolgimento attività: in questo caso il messaggio contiene il risultato delle attività individuali svolte dal partecipante ed è strutturato in modo da contenere tutti gli elementi richiesti e specificati più volte nelle *proposte d'attività* avanzate dai tutor.
- richiesta di chiarimenti: questa tipologia di informazioni, utilizzata indistintamente sia dai tutor che dai partecipanti, si distingue dai normali canoni di risposta perché contiene elementi (ad esempio una traccia del testo di riferimento) che rimandano necessariamente ad ulteriori messaggi.
- risposta puntuale: i messaggi di questa categoria contengono le informazioni richieste da una *domanda puntuale* o sono brevi messaggi di chiarimento.
- incoraggiamento: utilizzati soprattutto dai tutor, sono messaggi che vogliono rispondere alle richieste di *commento sui contenuti*, o sostenere i partecipanti durante lo svolgimento delle attività locali.
- risposta come spiegazione: sono messaggi volti a chiarire dubbi e aspetti complessi (esposti in precedenza), o informazioni inviate dai tutor per correggere alcune imprecisioni.
- **discussione**: viene considerato tale il messaggio inserito all'interno di un *thread*. A differenza della categoria precedente però, in cui il messaggio di risposta si limitava ad esaudire le richieste dello stimolo, qui l'informazione è strutturata in modo da arricchire l'interazione e contiene quindi inviti espliciti a proseguire la discussione.
 - spiegazione: il messaggio veicola la spiegazione dell'argomento oggetto di discussione.
 - riflessione: vengono classificati in questa categoria tutti i messaggi che all'interno di una discussione, anche breve, esprimono una riflessione, un'idea soggettiva su aspetti particolari del tema trattato.
 - commento: a differenza della categoria precedente, un commento esprime semplicemente un'opinione personale, senza fornire però elementi di stimolo alla discussione:
- **coordinamento**: sono messaggi emessi da chi gestisce le attività e l'organizzazione del corso e contengono, quindi, informazioni funzionali alla gestione della comunità d'apprendimento.
 - proposta organizzativa: in questi messaggi vengono spesso fornite indicazioni sulla conferenza in cui inviare le informazioni, sui ruoli dei membri della comunità, ecc.
 - punto sulla situazione: questa tipologia di messaggi viene utilizzata principalmente dai tutor per informare la comunità sull'andamento generale delle attività (elencando ad esempio chi hanno già realizzato i compiti richiesti o richiamando chi non partecipa da tempo alle attività in rete).
 - comunicazione di servizio: anche in questo caso le informazioni riguardano il coordinamento generale della comunità e si riferiscono principalmente a variazioni nella tempistica delle attività (ad esempio l'apertura di una nuova area di conferenza, lo spostamento del termine di consegna di un prodotto, ecc.).

- richiesta di informazioni organizzative e tecniche: sono messaggi che vengono utilizzati sia dai tutor per ottenere informazioni sullo svolgimento delle attività locali dei partecipanti, sia dagli studenti per avere chiarimenti sulla tecnologia CMC utilizzata.
- **interazione sociale**: fanno parte di questa categoria finale, i messaggi volti a costruire un clima e un contesto comunicativo che vada oltre al problema e alle tematiche della ricerca collettiva.
- conversazione: sono messaggi spesso concatenati tra di loro e si distinguono dai messaggi di discussione principalmente per l'argomento che trattano (cioè non inerente al contesto del corso).
- socializzazione: come abbiamo molte volte sottolineato, è importante per la buona riuscita di un corso in rete che tutti i partecipanti si sentano parte di una comunità e a tale scopo i tutor devono stimolare la comunicazione e la socializzazione tra i vari membri. Appartengono a questa categoria, quindi, i messaggi che contengono informazioni sulla vita personale (e non solo professionale), sugli *hobbies* e le preferenze dei vari membri della comunità.
- informazione: appartengono infine a questa categoria i messaggi che forniscono informazioni 'utili' di vario tipo (aneddoti o riferimenti bibliografici), sia inerenti ai temi del corso, sia riguardanti argomenti di interesse personale, volti comunque a stimolare l'interazione.

Componenti della qualità di un corso in rete

Tipicamente in un corso in rete i messaggi vengono inoltrati in diverse aree di conferenza, corrispondenti ai moduli in cui il corso si articola. La qualità del corso è correlata allora alla qualità delle diverse aree di conferenza, che a sua volta dipende dalla qualità dei *thread*. Sia la qualità delle aree di conferenza, sia la qualità dei *thread* sono inferibili dalla qualità dei messaggi che le compongono e dei relativi documenti, usati o prodotti.

Riassumendo, la qualità del corso è funzione di quella delle diverse conferenze, che dipende a sua volta da quella dei *thread*. Sia la qualità dei *thread*, che quella delle conferenze è inferibile dagli attributi dei messaggi che li compongono. *In ogni caso essa è correlata all'apprendimento dei singoli individui, alla qualità del dominio di contenuti emerso nella conversazione tra i partecipanti, alla qualità del processo di comunicazione.*

La Figura 5 rappresenta graficamente questo concetto.

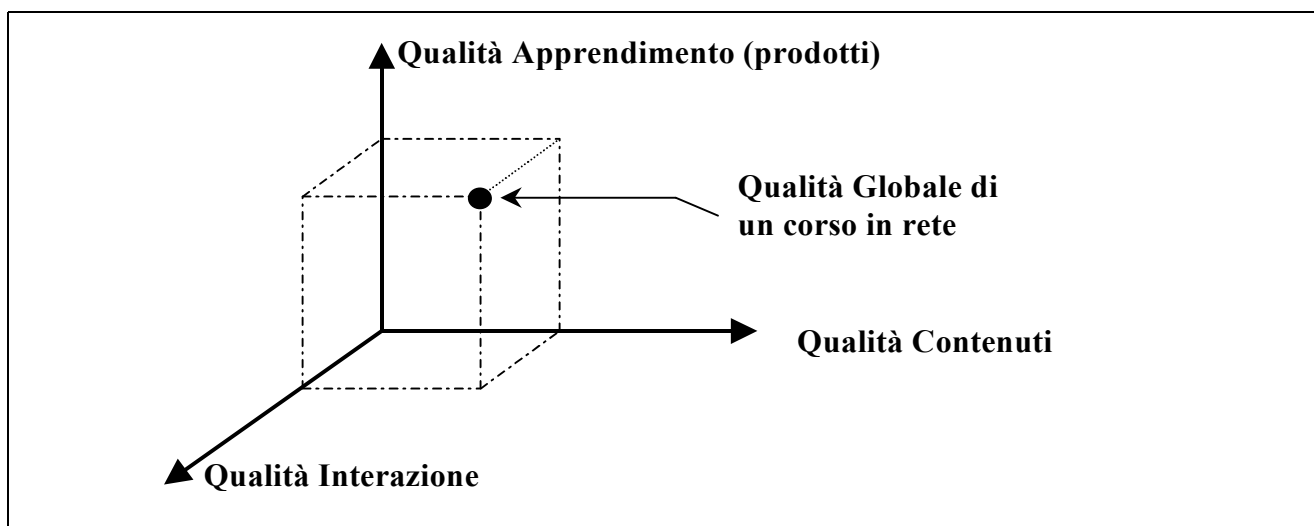


Figura 5: Qualità globale di un corso in rete

Nel prossimo paragrafo illustreremo come ricavare da questi concetti i valori di qualità dei *thread*, delle conferenze e dell'intero corso.

Aspetti strumentali ed operativi

Nell'ambito di questa sezione descriveremo gli strumenti (concettuali ed informatici) e le fasi in cui si articola la metodologia di valutazione.

La Figura 6 mostra le principali entità in gioco in un sistema per la gestione dell'apprendimento in rete. Tale modello costituisce la struttura portante del database che viene utilizzato nella valutazione del corso in rete.

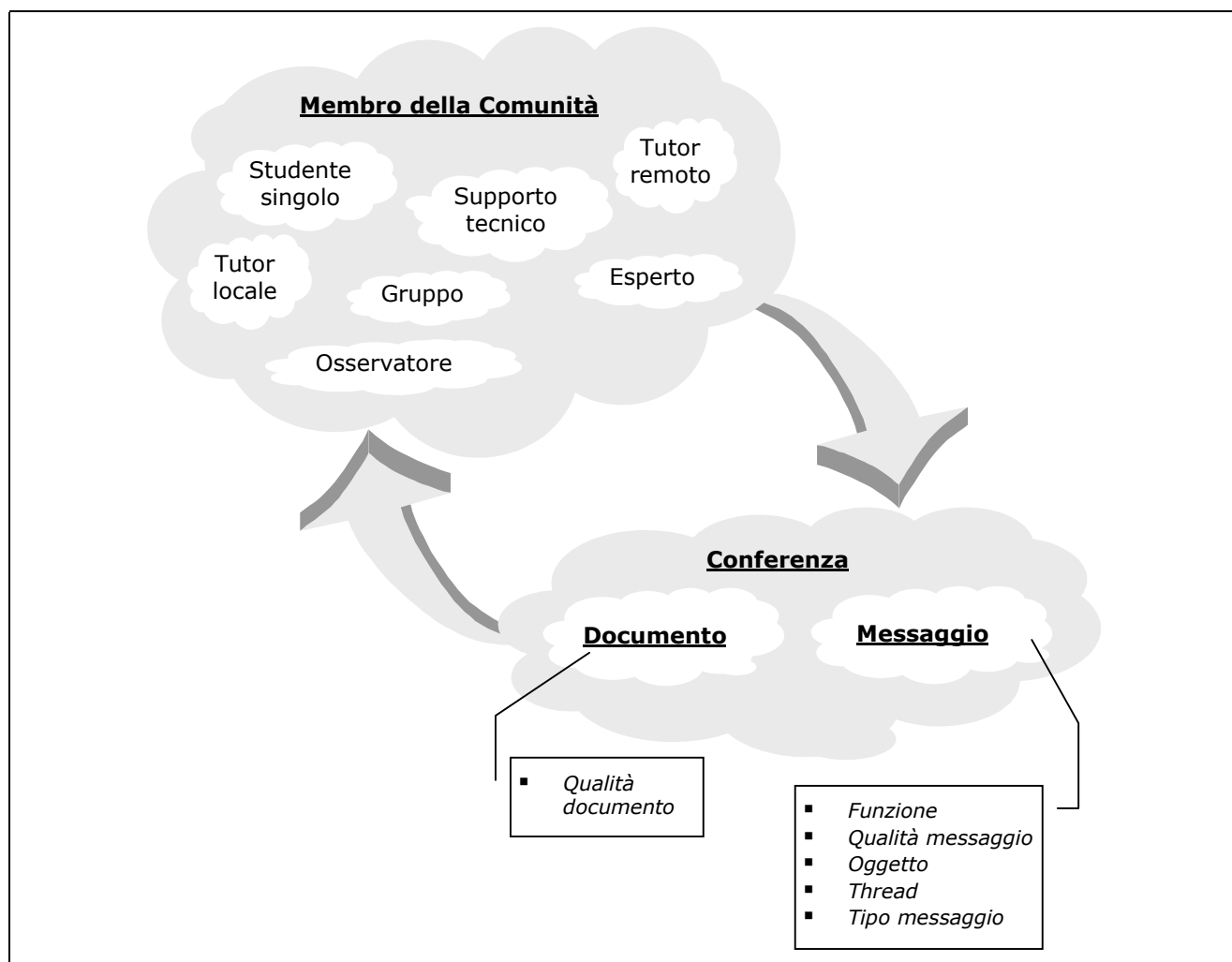


Figura 6: le principali entità del database

Le principali entità del database sono:

- Il **membro della comunità**, che può essere di volta in volta un singolo studente (**studente individuale**), un **gruppo**, un **tutor**. Vengono valutati i dati relativi sia al mittente che al destinatario.
- La **conferenza**, che identifica il singolo modulo del corso e risulta composta da **messaggi** e **documenti**.
- Il **messaggio** è caratterizzato da vari attributi:
 - la *funzione* che svolge (persuasiva, informativa, metalinguistica, ecc.);
 - l'*oggetto* del contenuto (sistema CMC, argomenti propri del corso, ecc.);
 - il *thread* di appartenenza, costituito da un messaggio iniziale e da una successione di risposte o commenti; si noti che, come caso limite, un *thread* può ridursi ad un solo messaggio, quando questo rimane privo di risposte o commenti;
 - la *tipologia*, la categorizzazione più ampia, basata principalmente sul contenuto;

- i *parametri di qualità* descritti in precedenza (cfr. Sezione “Come valutare”).
- Il **documento**: questa categoria si distingue da quella dei messaggi in quanto è destinata ad ospitare materiale che non necessariamente nasce né esaurisce le proprie finalità nel contesto comunicativo del corso. Esempi di documenti in questo ambito sono gli elaborati degli studenti, materiale di riferimento reso disponibile da tutor o esperti in forma digitale, file di dati in formati incompatibili con quello dei messaggi (grafica, tabelle di fogli elettronici, database...). Un aspetto interessante è costituito dal fatto che spesso la condivisione di un documento (e ancor più, il suo sviluppo collaborativo) è argomento di discussione nella comunità: un articolo in stile provocatorio può essere usato dal tutor per stimolare il dibattito; la revisione di un elaborato può richiedere vari passaggi e limature prima che il consenso si coaguli su una versione condivisa. Questi esempi evidenziano come sia spesso necessario mantenere esplicite due relazioni:
 - la relazione tra il documento e i messaggi che lo commentano;
 - le relazioni tra versioni successive dello stesso documento.

I documenti vengono spesso messi in comune allegandoli a un messaggio, nel qual caso la prima relazione è evidente. In molti casi, tuttavia, risulta più opportuno mantenere il documento fisicamente separato dai messaggi che lo riferiscono, e la relazione deve essere esplicitata in altra maniera.

Il database viene compilato in modo semi-automatico: i dati oggettivi, ad esempio gli attributi **mittente**, **destinatario**, **data** di ogni messaggio, vengono importati dal *server* CMC; i dati soggettivi, relativi ad esempio alla connotazione tipologica, funzionale o qualitativa dei messaggi, vengono decisi dai valutatori sempre sulla base del contesto della discussione, ed inseriti nel database attraverso l'uso di maschere opportune (Figura 7).

Figura 7: Una maschera per l'immissione dei dati nel database

In generale la determinazione di misure quantitative di sintesi avviene sulla base di **medie pesate**, in cui ad ogni elemento che concorra alla determinazione della media è possibile attribuire un peso diverso. Poter specificare la rilevanza ai parametri consente al valutatore di tarare il processo di valutazione sulla base degli obiettivi delle singole conferenze. Ad esempio il parametro *correttezza dei codici* può assumere maggiore importanza in una conferenza tematica, ed essere considerato meno significativo in una conferenza destinata a raccogliere materiale di riferimento (*Biblioteca*) (vedi Figura 8).

Figura 8: Determinazione dei coefficienti di qualità dei messaggi della conferenza M3 Progetto

Una volta che i descrittori di tutti i messaggi sono stati caricati nel database, insieme con i dati relativi alle entità descritte precedentemente, è possibile estrarre e ricostruire alcune informazioni relative alla qualità dei processi d'apprendimento realizzati per mezzo del sistema CMC.

Ad esempio la qualità dell'interazione messa globalmente in atto nel corso è ricavata come sintesi delle qualità dell'interazione delle singole conferenze. In tale misura intervengono, tra le altre, considerazioni relative al grado di partecipazione (numero di messaggi inviati dai partecipanti), alla presenza di discussioni (numero di *thread*), alle tipologie prevalenti di messaggio (proposte, richieste di supporto, confutazioni, ecc.).

A sua volta la qualità dell'interazione di una conferenza dipende dalla qualità dei suoi *thread*, ma anche da fattori quali la lunghezza dei *thread* (il numero dei messaggi che li costituiscono, differenziando quelli provenienti dagli studenti da quelli dei tutor), la loro durata temporale, le tipologie d'interazione prevalenti (studente–studente, studente–gruppo, studente–tutor, tutor–gruppo, ecc.).

Similmente, la qualità del *thread* è ricavata dalla qualità dei singoli messaggi che lo compongono. L'ultimo elemento relativo alla qualità dell'interazione globale del corso è costituito dalla qualità del messaggio, funzione dei valori attribuiti dal valutatore ai parametri di qualità (vedi Figura 8).

Come visti in Figura 5, la qualità dell'interazione è solo una delle tre componenti della qualità di un corso; la qualità dell'apprendimento (gli elaborati prodotti dai partecipanti) prende in considerazione i parametri di qualità *congruenza formale* e *correttezza del contenuto* di ogni conferenza. Infine, la qualità del contenuto si evince dai parametri *costruzione di nuove conoscenze* e *correttezza del contenuto* dei messaggi delle singole conferenze.

In appendice è disponibile una rappresentazione formale dei concetti fin qui esposti.

Evidentemente l'utilità di un sistema di questo tipo non si esaurisce nel calcolo di un unico valore numerico rappresentante una misura di qualità globale del corso. È spesso interessante confrontare misure parziali della qualità, come ad esempio quelle di due conferenze tematiche, o di una stessa conferenza in due edizioni separate del corso.

La flessibilità di un'organizzazione dei dati basata su tecniche di database consente ad esempio di restringere la valutazione ad un sottoinsieme dei partecipanti, al limite ai singoli individui, fornendo così indicazioni utili ad identificare eventuali problemi di partecipazione e di disponibilità alla collaborazione. Anche l'operato dei tutor può essere analizzato in questa prospettiva, ed eventualmente correlato ai risultati della valutazione globale del corso o delle singole conferenze che tali tutor hanno curato.

Un esempio di applicazione della metodologia proposta

Un obiettivo primario della nostra esperienza è stato verificare la validità della metodologia di valutazione sopra descritta, tramite l'applicazione degli elementi emersi nella fase teorica ad una situazione concreta di formazione a distanza.

Attività e soggetti coinvolti

Durante la fase della sperimentazione sono stati presi in esame i messaggi scambiati all'interno del corso di formazione a distanza per docenti di Educazione Ambientale –condotto interamente per via telematica– *EuMEDEA*.

Oggetto di tale corso è stata la proposta metodologica elaborata dall'ITD (Midoro, Briano 1999), che prevede la progettazione e la conduzione di esperienze di EA da parte di una équipe di docenti di discipline diverse (provenienti in questo caso da quattro diversi paesi europei).

Il corso ha avuto una durata complessiva di 3 mesi (da Marzo a Giugno '98) ed è stato suddiviso in 4 fasi) così strutturate:

- M0- Familiarizzazione (durata: 1 settimana): prevede la familiarizzazione degli utenti sia con la tecnologia CMC, sia con gli altri partecipanti, al fine di creare un ambiente di lavoro "accogliente" e motivante.
- M1- Identificazione del Problema (durata: 3 settimane): in questa fase, i partecipanti studiano il materiale a disposizione e riflettono sui criteri da adottare nella scelta di un problema ambientale.
- M2- Definizione degli Scopi (durata: 4 settimane): occorre definire gli elementi che compongono una problematica, le relazioni che li legano e gli aspetti più rilevanti.
- M3- Pianificazione (durata: 4 settimane): vengono pianificate le attività relative al progetto finale elaborato.

Applicazione della metodologia

L'approccio metodologico proposto si basa, come abbiamo già sottolineato in precedenza, sull'analisi dettagliata di ogni singolo messaggio, considerato la componente base del processo d'interazione in rete.

Un osservatore esterno al corso ha quindi attribuito un valore quantitativo (compreso tra 1 e 10) agli indicatori di Qualità sulla base di criteri che conferiscono maggior rilevanza, per ogni conferenza, alle caratteristiche connesse con i suoi obiettivi.

Terminata l'operazione di inserimento dei dati, abbiamo proceduto alla realizzazione di *query*:

il punto di partenza è stato quindi estrapolare dal database gli elementi che compongono la *qualità globale* di un corso online, considerata funzione della *qualità dei contenuti*, della *qualità dell'apprendimento (prodotti)* e della *qualità dell'interazione/comunicazione*.

Le tabelle e i grafici successivi riportano i passaggi logici e fondamentali che hanno permesso di definire e raggiungere il valore dalla qualità globale del corso in esame.

Query: Qualità dell'interazione/comunicazione

Questi dati sono stati ottenuti applicando i criteri di analisi illustrati in precedenza e pesando opportunamente sia i parametri di qualità dei singoli messaggi, sia il valore delle singole conferenze. I dati presenti nella Tabella A mostrano i vettori peso delle singole conferenze, attribuiti in base all'importanza del tema trattato all'interno di ogni modulo (dedotto dall'oggetto del corso online):

Conferenza	Vettori Peso
EuMEDEA course	0,12
M0-Familiarization	0,12
M1-Requirements	0,15
M2-Specifications	0,17
M3-Design	0,17

Lab	0,11
Library	0,08
EuMEDEA café	0,08

Tabella A: I vettori peso delle aree di conferenza del corso EuMEDEA

I dati presenti nella Tabella B (e rappresentati graficamente nella Figura 9) mostrano invece i valori della qualità dell'interazione nelle singole conferenze (ottenuta a sua volta da una sommatoria pesata dei punteggi qualità dei *thread*):

Conferenza	Qualità dell'interazione
EuMEDEA course	7,25
M0-Familiarization	6,97
M1-Requirements	7,35
M2-Specifications	7,94
M3-Design	8,24
Lab	8,26
Library	7,15
EuMEDEA café	7,25

Tabella B: Valori indicativi della qualità dell'interazione/comunicazione

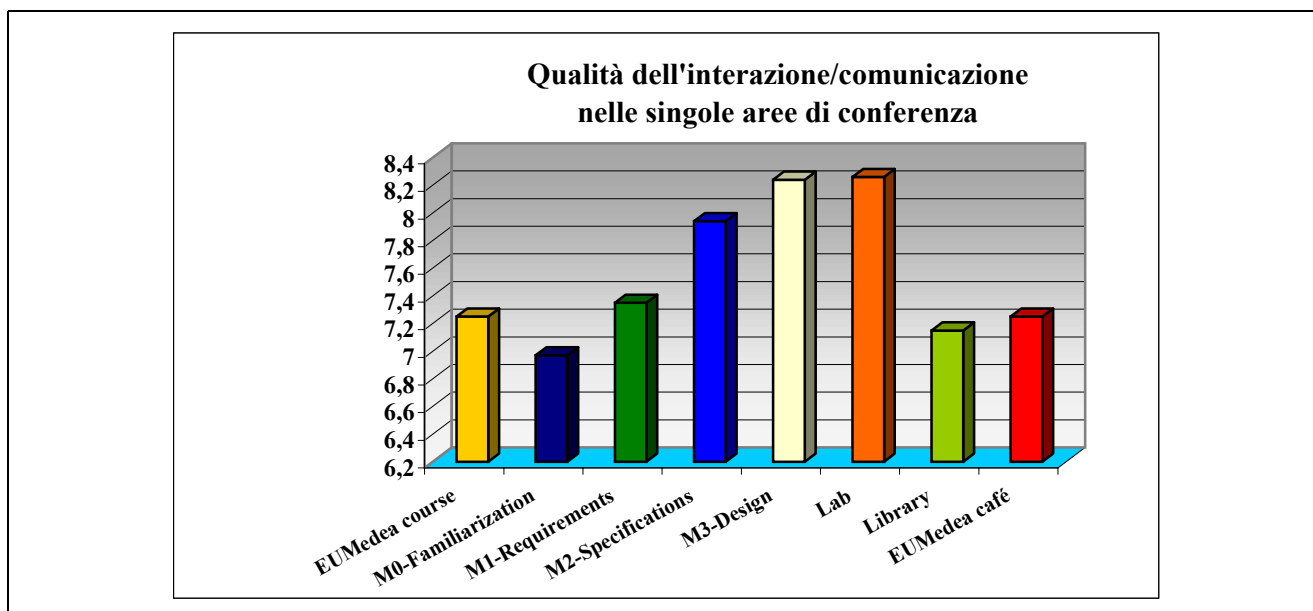


Figura 9: Qualità dell'interazione nelle singole aree di conferenza

Come possiamo notare dal grafico, la *qualità dell'interazione/comunicazione*, raggiunge i valori maggiori in corrispondenza delle fasi centrali del corso (identificabili con le attività di M2-Definizione scopi e M3-Pianificazione) e del Laboratorio (il dato relativo al laboratorio è giustificato dall'intenso scambio di messaggi imputabile ai numerosi e ricorrenti problemi tecnici sorti durante il corso).

Query: Qualità dei contenuti

Il valore della *qualità dei contenuti* si ottiene da una somma pesata dei parametri di qualità "correttezza del contenuto" e "nuove conoscenze". Nella Tabella C (e nella Figura 10) sono riportati i valori della qualità dei contenuti nelle singole aree di discussione:

Conferenza	Qualità dei contenuti
------------	-----------------------

Conferenza	Qualità dei contenuti
EuMEDEA course	6,08
M0-Familiarization	3,68
M1-Requirements	5,89
M2-Specifications	6,42
M3-Design	6,76
Lab	4,72
Library	7,22
EuMEDEA café	3,69

Tabella C: Valori della qualità dei contenuti nelle singole conferenze

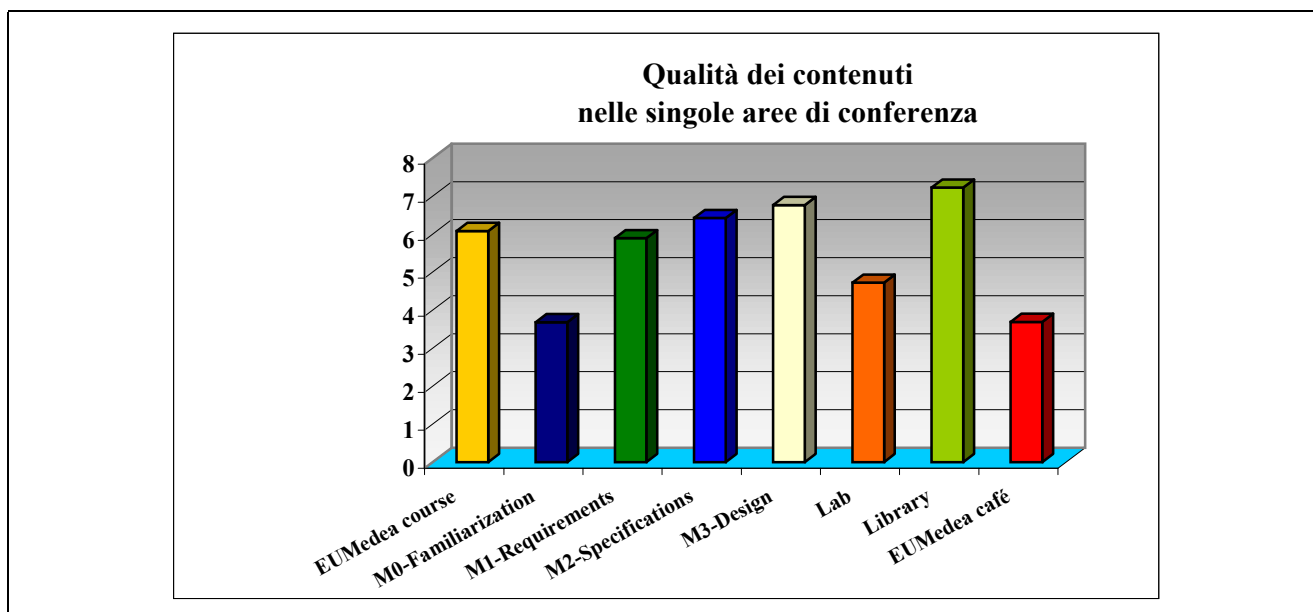


Figura 10: Variazione della qualità dei contenuti nelle varie aree di conferenza

La qualità dei contenuti, come possiamo notare, è distribuita in modo omogeneo tra le varie aree di discussione e raggiunge il livello massimo nell'ambito della Libreria (dove sono reperibili i documenti relativi al tema affrontato durante il corso).

Query: Qualità dell'apprendimento (prodotti)

Come la qualità dei contenuti, anche il valore della *qualità dell'apprendimento* (ottenuta da un'analisi dei *prodotti* realizzati) è stato ricavato attraverso la somma pesata dei parametri di qualità *congruenza formale* e *correttezza del contenuto* relativi, nel caso specifico, ai messaggi definiti come prodotti allegati.

Nella Tabella D (e nella relativa Figura 11) sono riportati i valori della qualità dei prodotti nelle aree di conferenza interessate:

Conferenza	Qualità dei prodotti
M1-Requirements	6,75
M2-Specifications	7,93
M3-Design	9,66

Tabella D: Valori della qualità dei prodotti nelle aree di conferenza interessate

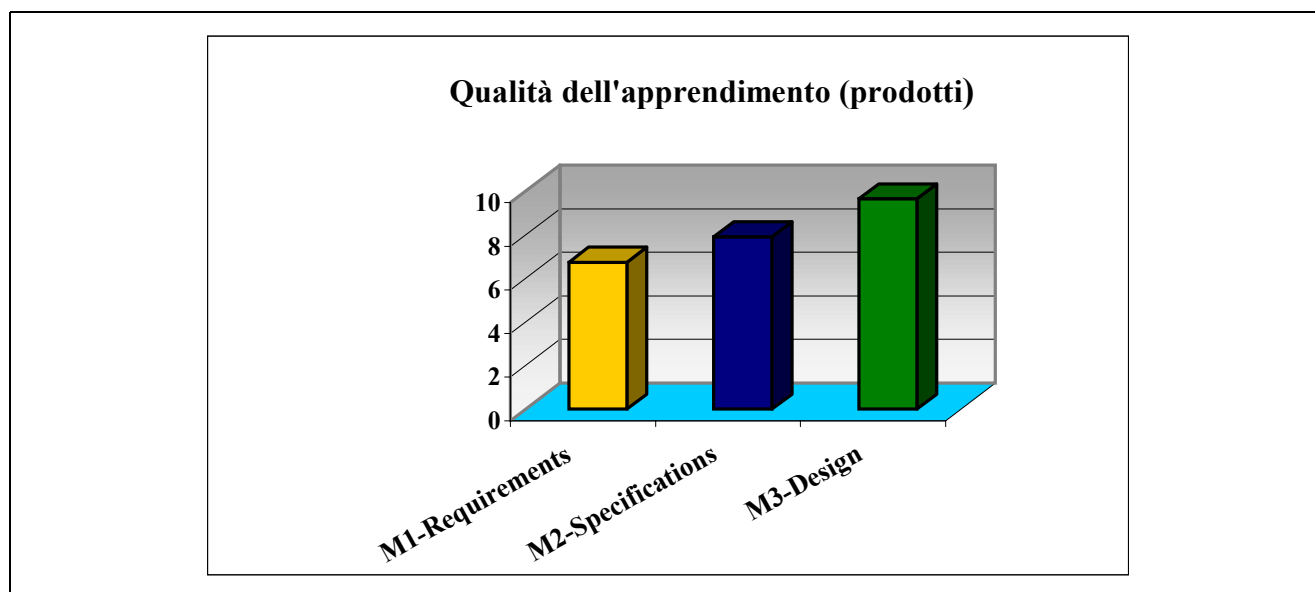


Figura 11: Variazione dei valori relativi alla qualità dell'apprendimento (prodotti)

Nel caso dei prodotti realizzati dai partecipanti possiamo anche notare che la loro presenza è concentrata esclusivamente nei tre moduli centrali del corso (M1-Requirements, M2-Specifications, M3-Design) e raggiunge i maggior livelli di qualità nella fase conclusiva (M3-Design).

Query: Qualità globale

Il valore della *qualità globale* del corso online *EuMEDEA* è dato quindi dalla relazione tra i valori della *qualità dell'interazione*, *qualità dei contenuti* e della *qualità dell'apprendimento (prodotti)* (sopracitati e riportati nella Tabella E)

Elementi della Qualità Globale di un corso Online	Singoli valori di Qualità
Qualità dei contenuti	5,68
Qualità dell'apprendimento (prodotti)	4,00
Qualità dell'interazione/comunicazione	7,62

Tabella E: Singoli valori degli elementi della qualità globale

La qualità globale del corso *EuMEDEA* può essere quindi identificata come *un punto in uno spazio tridimensionale le cui coordinate sono date dai valori della qualità dei contenuti, della qualità dell'apprendimento (prodotti) e della qualità dell'interazione* (rappresentata graficamente nella Figura 12):

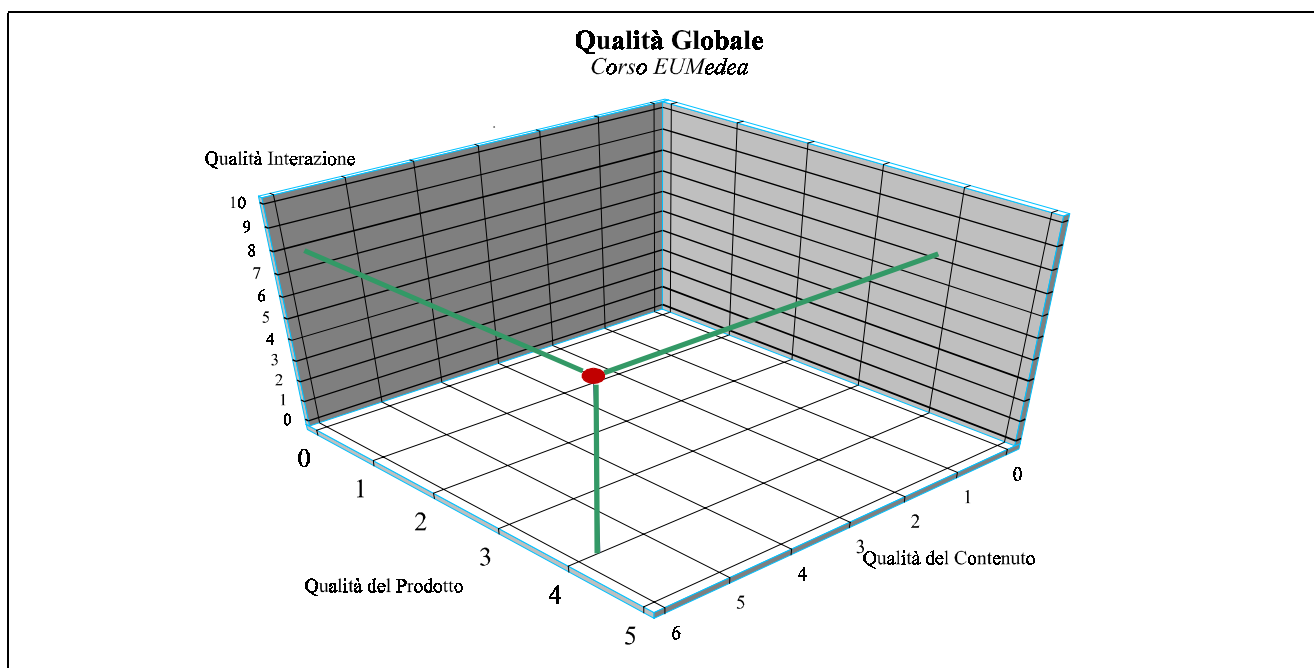


Figura 12: Visualizzazione della qualità globale del corso online *EuMEDEA*

Per verificare la validità dello strumento, la metodologia è stata successivamente utilizzata anche nell'ambito del corso in rete MEDEA le cui caratteristiche strutturali e contenutistiche erano molto simili al corso precedente.

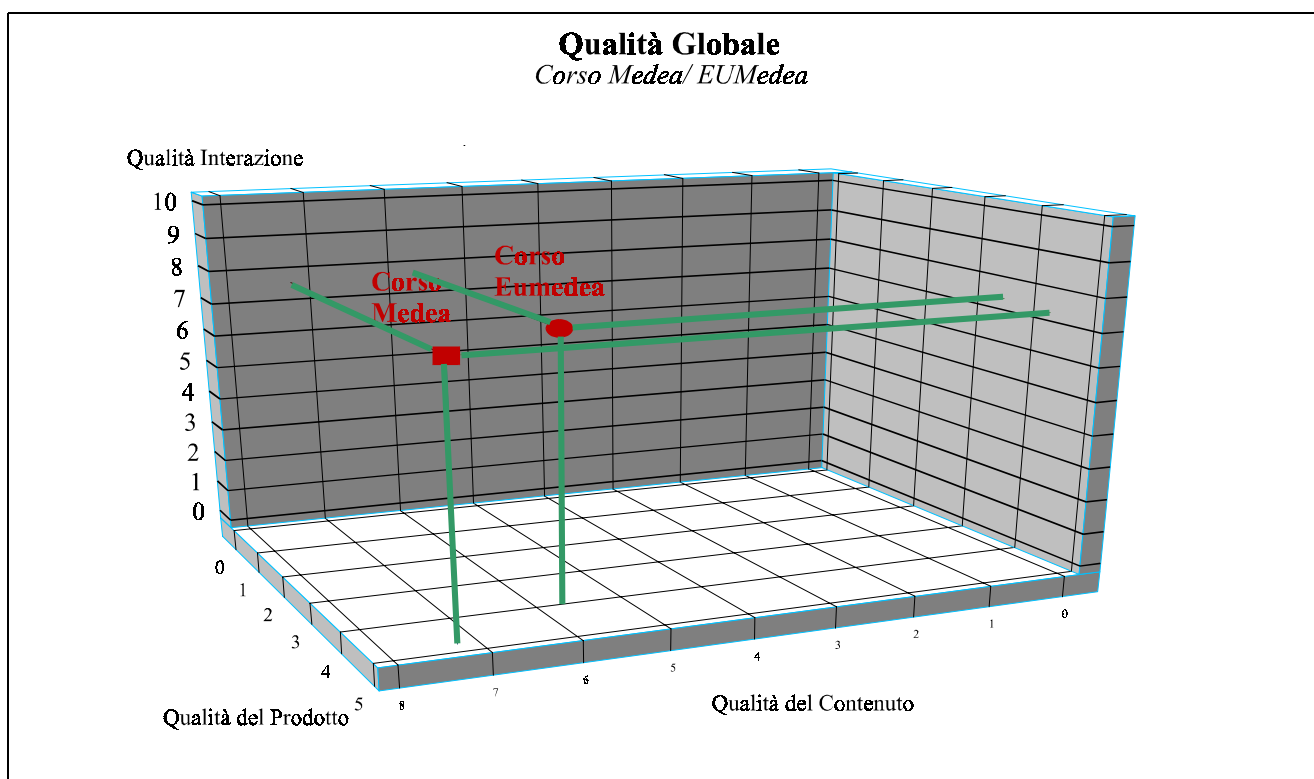


Figura 13: Confronto tra la qualità globale di due corsi a distanza

Come possiamo notare dal grafico, il confronto tra i due corsi online (accennato in precedenza) porterebbe a considerare la qualità globale del corso MEDEA migliore rispetto al corso *EuMEDEA*

(in quanto il risultato del confronto si calcola in base alla distanza del punto dall'origine degli assi e quindi il corso con la migliore qualità globale ha la maggior distanza dall'origine cfr. Figura 13).

Occorre tuttavia sottolineare le diverse posizioni dei tre assi e la necessità quindi di ulteriori elaborazioni e riflessioni che vanno ben al di là del nostro intento originario, da cui ha preso vita questo lavoro, ossia riportare l'attenzione sulla necessità di integrare, con strumenti di analisi quantitativa, la valutazione delle nuove forme di apprendimento in rete.

Confronto con metodologie di valutazione convenzionali

Nel caso del corso *EuMEDEA*, oltre alle modalità di valutazione da noi suggerite, è stata condotta una valutazione di tipo più tradizionale realizzata da ricercatori dell'Università olandese di Utrecht che hanno elaborato un questionario di verifica finale del corso (Veen W., Lam I., Lockhorst D., Thoolen B. 1998).

Metteremo a confronto i differenti risultati emersi. La valutazione del questionario *online* si è basata sulle risposte fornite da 16 partecipanti (su un totale di 40 corsisti suddivisi in 9 gruppi) rappresentativi di 4 paesi europei, con differente età e background formativo, e con una discreta conoscenza del computer.

I partecipanti che hanno compilato il questionario, si sono dichiarati soddisfatti del corso (nonostante l'eccessivo tempo dedicato per seguirlo) e della comunicazione/interazione sia con *tutor* ed esperti, sia con gli altri studenti. In particolar modo, proprio la collaborazione è stata definita uno degli elementi del corso in grado di sortire un effetto positivo sul loro apprendimento. La maggioranza ha anche fornito un giudizio positivo sul ruolo del *tutor*, definendo tuttavia il grado d'intervento troppo intenso (9 soggetti su 16):

Quesito	Sono totalmente d'accordo	Sono parzialmente d'accordo	Sono incerto	Sono parzialmente in disaccordo	Sono totalmente in disaccordo
Il supporto è stato chiaro	9	5	1	-	-
Il supporto è stato utile	10	4	1	-	-
Il supporto è stato stimolante	7	6	2	-	-
Il supporto è stato adeguato	8	5	1	-	-

Tabella 6: EuMEDEA – Il contributo del tutor è stato...

Anche i dati da noi rilevati hanno evidenziato un elevato intervento del *tutor*, come si può vedere dalla Figura 14 che mette a confronto il livello di partecipazione di tutti i membri della comunità:

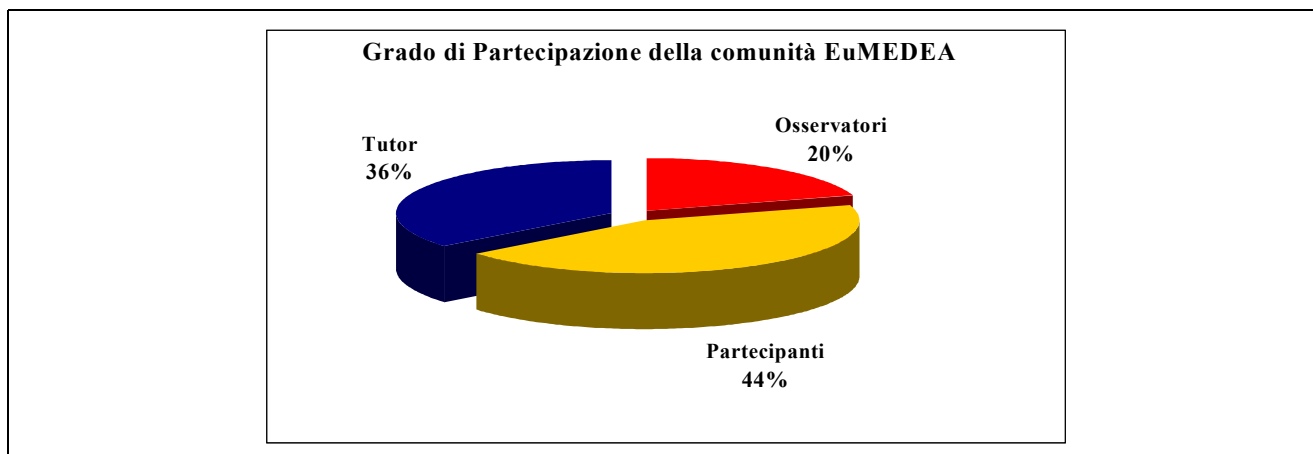


Figura 14: Grado di partecipazione del corso *EuMEDEA*

Dall'analisi delle risposte ai questionari si desume che accanto all'efficacia di questa cooperazione, dei feedback e del supporto dei *tutor*, anche l'approccio didattico proposto è stato ritenuto un elemento in grado di sostenere i partecipanti passo dopo passo. I corsisti hanno infatti espresso la loro soddisfazione sia per aver raggiunto gli obiettivi preposti sia per gli elaborati finali prodotti (cfr. Figura 11) (hanno inoltre proposto di integrare il corso nel programma regolare di studi).

Sebbene i partecipanti abbiano apprezzato l'utilizzo della CMC, sia per la chiarezza dell'interfaccia grafica sia per lo stile innovativo del corso (che permette di rileggere il messaggio e di "...riflettere prima di comunicare"), sono tuttavia risultate problematiche l'installazione del *client*, la lettura dei documenti allegati e la lentezza nei collegamenti. Questi aspetti risultano evidenti anche nell'approccio metodologico proposto, sia dal numero di messaggi presenti nella conferenza Laboratorio (cfr. Figura 9), che dalla tipologia di messaggio prevalente (*richiesta di chiarimenti tecnici*):

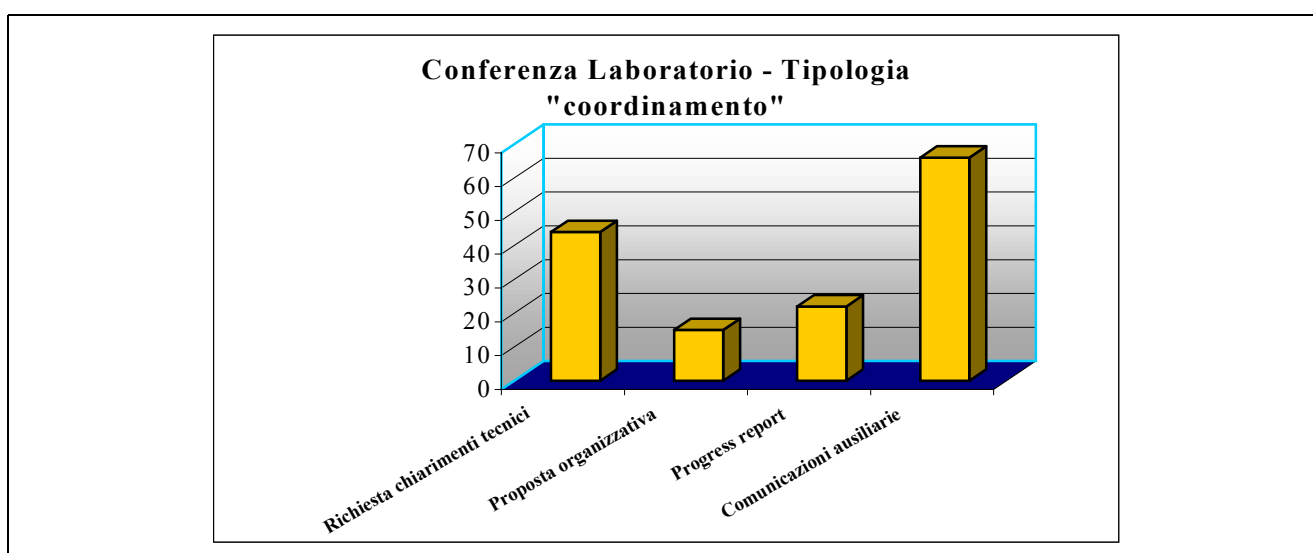


Figura 15: Distribuzione dei messaggi di coordinamento nella conferenza *Laboratorio*

Nel complesso, quindi, possiamo concludere che anche i risultati ottenuti dall'analisi del questionario online hanno confermato il successo del corso *EuMEDEA* da noi rilevato tramite il valore della qualità globale del corso (Figura 12).

Conclusioni

Nell'articolo è stato presentato un approccio alla valutazione dei processi d'apprendimento in rete basato sulla determinazione quantitativa di parametri di qualità relativi ai prodotti elaborati dai partecipanti, ai contenuti emersi e all'interazione avvenuta. La metodologia fa uso di tecniche di gestione dei dati che consentono di operare confronti qualitativi tra varie sezioni di un corso, tra vari gruppi di partecipanti, tra diverse edizioni di uno stesso corso. La sperimentazione fin qui effettuata ha messo in evidenza l'efficacia dell'approccio proposto, anche in luce di confronti con valutazioni effettuate con metodi convenzionali.

In futuro prevediamo di estendere il sistema di comunicazione mettendo a disposizione di partecipanti e valutatori funzioni che facilitino la connotazione dei messaggi fin dal momento della loro creazione: la disponibilità di un menu che consenta di selezionare a priori la funzione comunicativa del messaggio che sto concependo (ad esempio "richiesta di suggerimenti", "commento", "proposta di discussione", ecc.) faciliterà sia l'interazione tra i partecipanti, sia il compito del valutatore. Il primo passo in questa direzione consiste nella definizione accurata di una tassonomia, per altro sempre estensibile, delle funzioni comunicative messe in atto in un corso in rete, sulla scorta della teoria degli atti linguistici di Austin e Searle (Sbisà, 1995).

Bibliografia

- Briano R., Manca S., Midoro V., Persico D., Sarti L. (1999) "On-Line Teacher Training In Environmental Education Across Europe", Proceedings della Conferenza "Telecommunications for Education and Training 1999 - TET99", Gjøvik, Norway, 8 - 11 Giugno, in stampa.
- Briano R., Midoro V., Trentin G. (1996) "Aggiornamento dei docenti in rete sull'Educazione Ambientale" TD Tecnologie Didattiche, n° 8, Ortona, Ed. Menabò, pag. 60.
- Kaye A. R. (1991) "Learning together apart", in Kaye A. R. (ed.) Proceedings of the NATO Advanced Research Workshop on Collaborative Learning and Computer Conferencing, Series F: Computer and System Sciences, Vol. 90, Berlin, Springer-Verlag.
- Manca S., Persico D., Sarti L. (1999) "Striking the Balance between Communication and Access to Information: Recipes for Telematics-Based Education and Training", Proceedings della Conferenza "Third EDEN Open Classroom - Shifting Perspectives", 25-26 Marzo, Balatonfüred, Hungary, pp. 22-26.
- Midoro V. (1998) "Per una definizione di apprendimento cooperativo", in Midoro V. (a cura di) Argomenti di Tecnologie Didattiche, Ortona, Ed. Menabò, pp. 169-198.
- Midoro V. (1998) "Ma che cos'è questa formazione in rete", TD Tecnologie Didattiche, n° 15, Ortona, Ed. Menabò, pp. 21-26.
- Midoro V., Briano R. (1999) "L'educazione ambientale a scuola", Ortona, Ed. Menabò.
- Midoro V., Briano R., Persico D., Sarti L., Trentin G. (1998) "EuMEDEA: a European online course to train European teachers in Environmental Education", in Davies G. (ed.) Teleteaching '98, Distance Learning, Training and Education, Proc. Of the XV IFIP World Computer Congress, Vienna and Budapest, 31/8-4/9/98, pp.725-736.

Sbisà M. (1995) *“Gli atti linguistici. Aspetti e problemi di filosofia del linguaggio”*, Milano, Feltrinelli.

Veen W., Lam I., Lockhorst D., Thoolen B. (1998) *“Final Evaluation Report”*, T3 Telematics for Teacher Training Project, Deliverable D3.3, <http://telematics.ex.ac.uk/T3/0/downloads/d5-5.pdf>

Vygotsky L.S. (1978) *Mind in society: the development of higher psychological processes* (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, E. Souberman, Trans.), Cambridge, MA: Harvard University press.

Vogliamo inoltre ringraziare la Dott.ssa Dorotea De Paoli, il prof. Giorgio Olimpo e la Dott.ssa Francesca Pozzi per i preziosi suggerimenti.

Appendice 1: Aspetti formali del calcolo della qualità

La qualità dell'interazione (Q_{inter}) messa globalmente in atto nel corso è calcolata come somma pesata delle qualità dell'interazione delle varie conferenze ($Q_{inter,c}$):

$$Q_{inter} = \sum_{c=1}^{Nconf} I_c \cdot Q_{inter,c}$$

Equazione 1:
Qualità dell'interazione di un corso in rete

dove I_c indica il peso della conferenza c -esima:

$$I_c = I_c(N_{msg,c}, N_{thread,c}, Y_{msg,c})$$

Equazione 2:
Coefficienti di peso della conferenza

$N_{msg,c}$ indica il numero di messaggi inviati alla conferenza; $N_{thread,c}$ indica il numero di *thread* presenti nella conferenza; $Y_{msg,c}$ indica la tipologia di messaggio prevalente nella conferenza.

La qualità dell'interazione di una conferenza ($Q_{inter,c}$) è la somma pesata delle qualità dei suoi *thread* (Q_{thread}):

$$Q_{inter,c} = \sum_{t=1}^{Nthread} P_t \cdot Q_{thread,t}$$

Equazione 3:
Qualità dell'interazione di una conferenza

dove P_t indica il peso del *thread* t -esimo:

$$P_t = P_t(N_{msgS,t}, N_{msgT,t}, D_t, Y_{inter,t})$$

Equazione 4:
Coefficienti di peso del *thread*

$N_{msgS,t}$ indica il di messaggi inviati dagli studenti all'interno del *thread*; $N_{msgT,t}$ indica il di messaggi inviati da tutor, esperti, supporto tecnico all'interno del *thread*; D_t indica la durata temporale del *thread*; $Y_{inter,t}$ indica la tipologia prevalente di interazione nel *thread*.

La qualità del *thread* ($Q_{thread,t}$) è la media (non pesata) delle qualità dei singoli messaggi che lo compongono ($Q_{msgthread}$):

$$Q_{thread,t} = \frac{\sum_{t=1}^{Nthread} Q_{msgthread}}{N_{msgthread}}$$

Equazione 5:
Qualità del *thread*

La qualità di un messaggio ($Q_{messaggio}$) è la somma pesata dei valori attribuiti ai parametri di qualità:

$$Q_{\text{messaggio}} = \sum_{q=1}^{N_{\text{parametri}}} P_{q,c} \cdot \text{parametro}_q$$

Equazione 6:
Qualità di un messaggio

dove $P_{q,c}$ è il peso del parametro q -esimo per la conferenza c -esima. Un possibile insieme di parametri di qualità è desumibile dalla riga d'intestazione della Tabella G

Si noti che per ogni conferenza i coefficienti sono normalizzati: $\forall c \sum_{q=1}^{N_{\text{parametri}}} P_{q,c} = 1$

La qualità dell'apprendimento, definita dalla qualità dei prodotti (Q_{prodotti}), è la somma pesata dei valori relativi ai parametri di qualità *congruenza formale* nella conferenza c (CF_c) e *correttezza del contenuto* nella conferenza c (CC_c):

$$Q_{\text{prodotti}} = \frac{\sum_{c=1}^{N_{\text{conf}}} \left(\frac{CF_c + CC_c}{2} \right)}{N_{\text{conf}}}$$

Equazione 7:
Qualità dell'apprendimento (prodotti)

La qualità del contenuto, in modo del tutto analogo, è la somma pesata dei parametri *costruzione di nuove conoscenze* e *correttezza del contenuto* per i messaggi delle singole conferenze.

A titolo di esempio, la Tabella G mostra la distribuzione dei pesi per le conferenze del corso EuMEDEA; in Figura 8 è visualizzato un controllo che consente al valutatore la regolazione dei coefficienti numerici associati alla media pesata delle caratteristiche di ogni singola conferenza, con mantenimento automatico della normalizzazione a 1.

Conferenza	Congruenza contestuale	Congruenza formale	Correttezza dei codici	Costruzione di nuova conoscenza	Contributo alla interazione	Correttezza dei contenuti	Tempestività
Corso EuMEDEA	0,23	0,19	0,18	0	0,26	0	0,14
Familiarizzazione	0,14	0,19	0,26	0	0,26	0	0,15
Requisiti	0,16	0,26	0,22	0	0,16	0	0,2
Specifiche	0,14	0,26	0,26	0	0,14	0	0,2
Progetto	0,11	0,24	0,27	0	0,2	0	0,18
Laboratorio	0,25	0,14	0,11	0	0,22	0	0,28
Biblioteca	0,24	0,12	0,12	0	0,27	0	0,25
Caffè	0,10	0,20	0,25	0	0,3	0	0,15

Tabella G: I vettori peso per le varie conferenze di EuMEDEA.