

Applicazione di un modello di interazione didattica in modalità e-learning, realizzato in una classe virtuale e finalizzato al superamento del test di ammissione all'Università.

Example of the adoption of an e-learning model in a virtual classroom designed for preparing students intending to sit the compulsory test for admission to university.

UN MODELLO E-LEARNING DI TRAINING PER I TEST D'INGRESSO ALLA FACOLTÀ DI SCIENZE

An e-learning model for training applicants for university entrance tests

INTRODUZIONE

Dall'anno accademico 2010-2011 l'iscrizione al primo anno dei Corsi di studio della Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali di quasi tutte le sedi universitarie italiane richiede la partecipazione obbligatoria ad una prova d'ingresso. Per i Corsi di studio "non a numero chiuso", la prova ha esclusivamente scopo valutativo delle conoscenze di base degli studenti. Nonostante la non selettività della prova, è noto che la presenza in essa dei quesiti di Matematica rappresenta un elemento deterrente per una scelta di indirizzo scientifico (oltre che, naturalmente, per i corsi di Matematica previsti). La resistenza degli studenti verso la Matematica è un problema ampiamente studiato nel settore della ricerca in Didattica della Matematica che analizza la relazione con la disciplina e le relative difficoltà di apprendimento.

Il presente lavoro descrive un modello di intervento didattico rivolto a studenti dell'ultimo anno di Scuole secondarie di secondo grado, organizzato in modalità e-learning e realizzato nell'ambito di una classe virtuale, creata in una piattaforma informatica, con la finalità di offrire un ambiente idoneo alla preparazione ai test d'ingresso ai Corsi di Studio della Facoltà di Scienze.

Il lavoro si fonda sui risultati ottenuti nel corso di precedenti attività di ricerca e sperimentazione condotte dalle autrici, nel corso di oltre un decennio, nel campo del recupero affettivo e cognitivo in Matematica (Moscucci e Piccione, 2003). Tali attività sono state svolte in vari ambiti: scolastico, ad ogni livello, per esempio, contro la dispersione e nel sostegno; universitario, in precorsi; clinico medico (neurologia, neuropsichiatria, riabilitazione cognitiva). Nel complesso, questa ricerca ha consentito di individuare metodologie di approccio a situazioni di svantaggio collegate all'apprendimento della Matematica che, in particolare, utilizzano un tipo di comunicazione

strutturata, scritta o orale, a gruppi o individuale, attivata in forma diretta tra i soggetti partecipanti.

L'ipotesi di ricerca del presente lavoro è che tale elemento possa essere riprodotto con pari efficacia nel lavoro di interazione tra ricercatori, docenti e studenti in classe virtuale, che, ovviamente, per sua natura, esclude o limita prerogative importanti della comunicazione diretta, come la gestualità, l'espressività, la modulazione della voce.

STRUTTURA DEL LAVORO

Il lavoro coinvolge ricercatori, docenti e studenti. Si svolge in un ambiente di apprendimento, detto *Galassia matematica*, allestito nella piattaforma informatica Moodle. Gli studenti partecipanti sono 112 di 9 scuole: Licei classici, linguistici, socio-psicopedagogici. Le scuole non sono quelle specificatamente di indirizzo scientifico, poiché si è inteso non solo studiare un modello didattico per la preparazione ai test d'ingresso, ma anche valutare la possibilità di incentivare la partecipazione a tali test anche da parte di studenti meno inclini ad iscriversi a corsi di laurea che prevedono insegnamenti di Matematica. I ricercatori hanno provveduto alla pianificazione scientifica, all'ideazione della struttura del lavoro e alla predisposizione degli strumenti didattici per l'attuazione del lavoro stesso.

I docenti, *referenti* di ciascuna Scuola, hanno svolto

Manuela Moscucci, Maria Piccione | Dipartimento di Scienze Matematiche e Informatiche, Università degli Studi di Siena | manuela.moscucci;maria.piccione@unisi.it

✉ **Manuela Moscucci** | Dipartimento di Scienze Matematiche e Informatiche "R. Magari" | Pian de' Mantellini 44, 53100, Siena | manuela.moscucci@unisi.it

Il compito di promuovere l'attività presso gli studenti, sostenerla durante lo svolgimento in classe ed espletare la prassi per l'ufficializzazione dell'attività nel proprio Istituto. Una docente¹ ha ricoperto l'ulteriore ruolo di *amministratore*, curando l'allestimento iniziale e la gestione in itinere della classe virtuale.

Il passo iniziale dell'intera attività consiste in una "Lettera d'invito al lavoro", rivolta agli studenti, nella quale vengono dichiarate le finalità della proposta: potenziare le abilità cognitive funzionali al test. Il corpo dell'attività è articolato in due fasi. La prima, indirizzata alla *ristrutturazione della relazione studente-disciplina*, è caratterizzata da un intervento su emozioni e convinzioni degli studenti collegate alla disciplina, che la ricerca, a partire dai noti studi di McLeod e Adams (1989), ha mostrato essere essenziali nel processo suddetto (Moscucci, 2008 a/b). La seconda fase riguarda la *ristrutturazione di nodi concettuali della disciplina*, che consiste nella rivisitazione di elementi fondamentali della disciplina stessa necessaria per eliminare misconcetti che sono all'origine degli errori tipici commessi dagli studenti nei test e per favorire il collegamento quesito-ambito concettuale corrispondente.

Lo strumento fondamentale utilizzato per l'attività svolta nella seconda fase è costituito dall'uso di brevi testi per la riflessione, denominati "Pillole", descritte nel seguito, precedute dall'ulteriore testo "Modalità d'assunzione delle pillole". Queste sottolineano la necessità di operare una lettura accurata del contenuto delle pillole e l'importanza di annotare ogni dubbio e di chiarirlo attraverso il confronto con gli altri studenti, con l'insegnante di classe o con i ricercatori; esortano, infine, a misurarsi con pochi significativi quesiti per l'autovalutazione.

METODOLOGIA

Esperienze precedenti condotte e indirizzate al recupero delle difficoltà in Matematica hanno mostrato fatti assai rilevanti, primo tra i quali, in questo contesto, la dipendenza dell'efficacia di ogni azione didattica da una preliminare ristrutturazione della relazione studente-disciplina.

Una parte consistente del presente lavoro ha riguardato il trasferimento di alcuni elementi del percorso, già citato, di ristrutturazione di tale relazione in modalità di intervento e-learning.

Pertanto, l'attività nella classe virtuale ha preso avvio dalla richiesta rivolta agli studenti di svolgere un elaborato dal titolo "La mia storia con la Matematica". La lettura e l'esame degli elaborati, svolte da parte di ricercatori e docenti di classe, ha condotto, secondo la prassi delle precedenti esperienze, ad una classificazione dei dati emersi che ha guidato, anche in rete, le considerazioni utili al compimento dell'attività prevista.

Nell'ambito di questo lavoro di tipo metaaffettivo e metacogni-

tivo, si inserisce pure un intervento di rinforzo delle abilità utili a fronteggiare le difficoltà standard determinate dalle caratteristiche strutturali della prova (limitazione dei tempi, interpretazione e comprensione del testo e delle risposte proposte, ecc.).

Importanti indicazioni, relative alla collocazione *delle difficoltà* all'interno della disciplina, cui ci riferiamo con l'espressione *locus di difficoltà*, sono derivate dall'analisi di elaborati di test d'ingresso di precedenti edizioni.

Come si prevedeva sulla base di altre indagini, anche in questo contesto, le difficoltà disciplinari sono correlabili a carenze nella costruzione di *nodi concettuali*, ovvero concetti caratterizzanti la struttura della disciplina e che, in molti casi, hanno costituito ostacoli epistemologici (Moscucci, 2009; Piccione, 2009). Tali carenze sono anche all'origine di cosiddetti *misconcetti* disciplinari (Zan, 2007), ovvero, costruzioni concettuali non corrispondenti alla reale *natura* matematica degli oggetti in questione. Per esempio, tra i nodi, indichiamo la relazione di *uguaglianza*, in particolare, tra espressioni algebriche: emerge che la manipolazione algebrica avviene senza la consapevolezza dell'intervento delle varie proprietà della relazione stessa. Tra i misconcetti, riportiamo quello di equazione e di disequazione con i relativi concetti di soluzione; tra i procedimenti di calcolo acquisiti senza una sufficiente costruzione del relativo *senso*, possiamo, invece, citare la *fattorizzazione*.

Altre carenze compaiono nella padronanza di processi di pensiero, quali *visualizzazione spaziale* e *riconoscimento-utilizzo* di *modelli* che interpretano la proporzionalità nelle sue varie forme di espressione. La nota che segue è un esempio di limitato grado di sviluppo di intelligenza spaziale: risulta difficile immaginare un segmento di lunghezza massima inscrivibile in un dato cilindro circolare retto. Lacune di struttura di pensiero, a partire da quella del transfer analogico, emergono anche sul piano dell'adozione di modelli conosciuti in contesti dati, come il confronto di rappresentazioni di tempi mediante segmenti.

La correlazione *difficoltà-nodi & misconcetti* è all'origine dell'organizzazione della seconda fase del lavoro.

Come accennato in precedenza, lo strumento utilizzato per questa attività didattica è costituito da moduli, denominati *Pillole*, elaborati secondo gli standard del *testo elettronico* (Adelsberger, Collis e Pawlowski, 2002; Cantoni, Botturi e Succi, 2007) e che sono stati immessi, periodicamente nella piattaforma. Ogni pillola include:

- una sintesi di conoscenze dichiarative intorno a oggetti di apprendimento, scelti in base alle indicazioni fornite dall'analisi preliminare;
- una proposta di quesiti centrati sugli elementi fondamentali della sintesi corrispondente.

¹ Antonella Fatai, Liceo classico "F. Petrarca" di Arezzo.

Il linguaggio utilizzato nella stesura delle pillole è caratterizzato da semplicità e familiarità d'espressione, senza, tuttavia, inficiare la qualità del rigore. Inoltre, ogni pillola è preceduta da una breve presentazione, molto colloquiale, dove viene indicato l'oggetto del lavoro e sostenuta la motivazione.

Strumenti tipici della CMC (Comunicazione Mediata da Computer) (Cantoni e Tardini, 2006), quali chat, blog ed e-mail costituiscono elementi di supporto agli studenti nell'utilizzo delle Pillole.

OSSERVAZIONI CONCLUSIVE

La ricerca condotta ha mostrato che la classe virtuale è stata correttamente interpretata dagli studenti come ambiente di apprendimento, all'interno del quale essi si sono espressi con meno condizionamenti rispetto a quelli che solitamente si generano nella didattica tradizionale.

Nello specifico, la ricerca ha consentito di rilevare elementi di interesse del modello utilizzato in tre campi di esperienza.

Il primo riguarda le interazioni ricercatore-studente e docente-studente: qui è emerso che l'interazione virtuale ha tratti compatibili con l'interazione tipica di ambienti di apprendimento di ispirazione costruttivista. Per esempio, parti di testo o quesiti delle Pillole hanno generato riflessioni e scambi di idee favorevoli alla partecipazione attiva e consapevole da parte di studenti negli ambiti di apprendimento proposti.

Per quanto concerne l'interazione docente-studente, la relazione si è rivelata più vivace e arricchita di elementi di quella usuale nella didattica standard.

Infine, nel terzo campo di esperienza, quello dell'interazione docente-disciplina, il lavoro ha prodotto acquisizione di consapevolezza da parte degli insegnanti sulle difficoltà in Matematica, riguardo a tipologia e collocazione. Questo fatto lascia, peraltro, intuire possibilità di applicazione del modello realizzato anche in contesti di aggiornamento.

Un'ulteriore riflessione riguarda l'apprendimento individuale: gli studenti hanno mostrato di trarre

vantaggio dalla maggiore autonomia nella scelta dei tempi di applicazione al lavoro. Questo fatto, previsto in fase di pianificazione come incentivo alla partecipazione attiva, non era stato, tuttavia, considerato un aspetto determinante per la percezione degli studenti quali artefici dei propri apprendimenti.

Per quanto riguarda l'azione didattica dei docenti, è importante valutare la tracciabilità della modalità di frequentazione della classe virtuale da parte degli studenti (quantità, continuità/frammentazione dei tempi; lavoro individuale/interattivo con altri studenti o con il docente). Inoltre, rispetto alla estemporaneità dell'azione didattica e metadidattica del docente in situazione standard, la classe virtuale offre l'apprezzabile possibilità di dilatare e collocare liberamente il controllo del lavoro dei singoli studenti (scelte, strategie, deduzioni effettuate) al fine di ottimizzare la conduzione dell'attività didattica, anche nel senso della individualizzazione.

In relazione agli obiettivi dichiarati del lavoro, l'attività in piattaforma ha dato esiti positivi nei risultati del test d'ingresso anticipato: gli studenti introdotti ad essa hanno superato la prova in percentuale superiore alla media ottenuta dai partecipanti alle analoghe prove degli anni precedenti. Inoltre, anche per l'orientamento degli studenti, si sono raccolte dichiarazioni di disponibilità all'iscrizione a corsi di studio della Facoltà di Scienze da parte di studenti in precedenza non orientati verso tale scelta.

Infine, notiamo che le considerazioni qui riportate stanno alla base della riproduzione del modello sperimentato. Infatti, la classe virtuale *Galassia matematica*, ormai chiusa, è divenuta un prototipo per l'interazione didattica. Secondo tale prototipo, sono state realizzate altre due classi virtuali, ancora nella piattaforma informatica Moodle, create con le stesse finalità, una di riferimento per studenti degli ultimi due anni della Scuola secondaria di secondo grado e l'altra per matricole della Facoltà di Scienze.

BIBLIOGRAFIA

Adelsberger H.H., Collis B., Pawlowski J.M. (eds.) (2002). *Handbook of information technologies for education and training*. Berlin, Heidelberg: Springer.

Cantoni L., Tardini S. (2006). Introducing a Moodle LMS in higher education: the e-courses experience in Ticino (Switzerland). *Je-LKS Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 2 (1) pp. 123-130.

Cantoni L., Botturi L., Succi C. (eds.) (2007). *e-learning. Capire, progettare, comunicare*. Milano: Franco Angeli.

McLeod D.B., Adams V.M. (eds.) (1989). *Affects and Mathematical Problem Solving: a new perspective*. New York: Springer-Verlag.

Moscucci M., Piccione M. (2003). Un prototipo di intervento sulle difficoltà in matematica. *La matematica e la sua didattica*, 17 (4), pp. 571-578.

Moscucci M. (2008 a/b). Un percorso per la ricostruzione della relazione con la matematica (Parte prima/Parte seconda). *L'insegnamento della Matematica*

e delle Scienze Integrate, 31A (4), pp. 309-333; 31A (5), pp. 407-428.

Moscucci M. (2009). Centralità dei nodi concettuali in un modello didattico per affrontare le difficoltà in matematica: pensiero aritmetico-algebrico. In R. Imperiale, A. Pesci, P. Sandri, P. Vighi (eds.). *Atti del Convegno Nazionale GRIMeD 2009. Matematica e difficoltà n.16* (Castel San Pietro Terme, Bologna, 6-7 marzo 2009) *Le competenze matematiche per l'identità, l'autonomia, la cittadinanza*. Bologna: Pitagora, pp. 161-166.

Piccione M. (2009). Centralità dei nodi concettuali in un modello didattico per affrontare le difficoltà in matematica: pensiero geometrico. In R. Imperiale, A. Pesci, P. Sandri, P. Vighi (eds.). *Atti del Convegno Nazionale GRIMeD 2009. Matematica e difficoltà n.16* (Castel San Pietro Terme, Bologna, 6-7 marzo 2009) *Le competenze matematiche per l'identità, l'autonomia, la cittadinanza*. Bologna: Pitagora, pp. 167-172.

Zan R. (2007). *Difficoltà in matematica. Osservare, interpretare, intervenire*. Milano: Springer-Verlag.