

Si descrivono esperienze d'uso della piattaforma Moodle in corsi universitari di Storia della Matematica e Didattica della Matematica, e nella formazione dei futuri insegnanti per aumentare l'interesse degli studenti, sollecitarli all'approfondimento degli argomenti trattati e per incentivarne la loro collaborazione.

Report on experiences using the Moodle e-learning platform for university courses in mathematics history, mathematics education and teacher education. The objective was to stimulate students' interest, develop their capacity to analyse topics in-depth, and foster their cooperation.

PIATTAFORMA MOODLE E CORSI UNIVERSITARI DI MATEMATICA ATIPICA

The Moodle platform in atypical mathematics university courses

INTRODUZIONE

Caratterizzare come “corsi di matematica atipici” gli insegnamenti¹ di Storia della Matematica e Didattica della Matematica che svolgo nell'Università di Trieste da più di quindici anni è naturale, se si considerano la provenienza degli studenti, la modalità di svolgimento delle lezioni e i materiali di studio proposti.

Le cause di ciò sono, in parte, riferibili alla scrivente e, in parte, generalizzabili.

Innanzitutto, pur essendo attivati nel percorso della laurea triennale in Matematica, tali corsi sono frequentati anche da studenti del corso di laurea magistrale in Matematica e di altri corsi di laurea triennale e magistrale (Fisica, Ingegneria, Informatica). Inoltre, per una decina d'anni erano inseriti nei piani di studio della SSIS² per l'abilitazione all'insegnamento della matematica e della fisica nella scuola secondaria superiore. La provenienza diversificata degli studenti influisce sulla pluralità di approcci necessaria per creare interesse per la materia, ma anche sulle relazioni interpersonali che possono instaurarsi tra gli studenti, fino al formarsi di gruppi quasi *corporativi* piuttosto impermeabili l'un l'altro, anche per scambiarsi appunti e informazioni. Oltre a ciò alcuni studenti sono costretti a non frequentare parte delle lezioni per difficoltà di orario.

Un'altra atipicità viene colta dagli studenti fin dal primo giorno di lezione: il docente non riempie la lavagna di definizioni e dimostrazioni di teoremi, ma, per gran parte del tempo, parla senza scrivere niente, come nei corsi di materie umanistiche. Per superare il disagio degli studenti, abituati a prendere appunti copiando dalla lavagna, ho supportato il discorso con la proiezione di lucidi, un tempo da lavagna luminosa, ora da pc con video proiettore. Inol-

tre, per tentare di attivare il processo di apprendimento, ogni tanto faccio delle pause e stimolo con domande la partecipazione degli studenti. Ciò va a beneficio dei presenti, che però rallentano il ritmo delle annotazioni e lasciano delle lacune. Per questo motivo, gli appunti spesso non rappresentano una traccia fedele della lezione, a ulteriore svantaggio degli assenti. La discontinuità nella frequenza penalizza gli studenti, per analoghi motivi, anche nelle lezioni dedicate a lettura e commento di testi e nelle esercitazioni con uso di software didattico.

Infine, per scelta, i corsi non sono basati su *dispense*: sono a disposizione degli studenti le copie dei lucidi, ma il programma d'esame riporta una circostanziata bibliografia di testi di approfondimento. Analoghi aspetti di atipicità caratterizzavano i corsi di tipo laboratoriale che ho svolto esclusivamente per la SSIS.

Ritengo molto importante perseguire la finalità di sviluppare lo spirito critico e la capacità di riflessione degli studenti. Per questo, nel corso di Storia della Matematica si affrontano soprattutto gli aspetti metodologici e lo sviluppo delle idee, e si esercitano gli studenti alla lettura e al commento di opere, possibilmente in versione originale. Nel corso di Didattica della Matematica mi propongo di stimolare gli studenti con di-

Luciana Zuccheri | Dipartimento di Matematica e Informatica,
Università degli Studi di Trieste

✉ **Luciana Zuccheri** | Dipartimento di Matematica e Informatica, Università degli Studi di Trieste | Via Valerio 12/1, 34127, Trieste | zuccheri@units.it

- 1 Corsi di 6 CFU.
- 2 Scuola di Specializzazione per l'Insegnamento nella Scuola Secondaria.

scussioni basate sulla lettura di testi, a un ripensamento nei confronti delle proprie conoscenze di base, delle loro convinzioni riguardo a cosa sia la matematica e ai motivi per cui la si insegna³. Affinché queste attività possano produrre buoni risultati, occorre incentivare gli studenti a studiare in modo sistematico e accurato. In questi ultimi anni, purtroppo, molti si presentano agli esami con una preparazione superficiale. Le copie dei lucidi delle lezioni si rivelano a volte un'arma a doppio taglio: certi studenti si limitano a studiare solo quelle.

Ritengo che una causa si possa attribuire ai ritmi incalzanti dei periodi didattici e degli esami⁴. Nel contempo, è ormai riconosciuto che la popolazione studentesca, la sua preparazione e i suoi stessi stili di apprendimento si stanno modificando⁵. Nel corso degli anni e a seconda dei contesti (corso di studi universitario o SSIS), ho cercato di rendere gli studenti consapevoli della necessità di riflettere sui concetti e approfondirli. A questo scopo, per vari anni, ho attuato la strategia di richiedere agli studenti di produrre, singolarmente o in gruppo, elaborati di vario tipo su un tema concordato preventivamente: tesine scritte e orali, materiali concreti, esempi di utilizzo di software didattico. Tuttavia i risultati non sono stati sempre all'altezza delle mie aspettative.

Per superare i problemi descritti e tentare altre vie per raggiungere i miei obiettivi, a iniziare dall'a.a. 2007/08 ho supportato la didattica dei corsi con la piattaforma Moodle, come di seguito descritto.

UTILIZZO DI MOODLE A SUPPORTO DELLA DIDATTICA IN PRESENZA

Descriverò innanzitutto in che modo ho utilizzato la piattaforma Moodle come supporto alla didattica in presenza per i seguenti insegnamenti attivati dalla Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell'Università di Trieste negli anni accademici indicati:

- Storia della Matematica 1, a.a. 2007/08 e 2009/10;
- Storia della Matematica 2, a.a. 2008/09 e 2010/11;
- Didattica della Matematica, a.a. 2007/08, 2008/09, 2009/2010, 2010/11.

Una difficoltà iniziale è stata la non connessione a Internet, al di fuori dell'Ateneo, degli studenti fuori sede, fino a che negli ultimi anni la diffusione dei netbook e delle chiavette internet a costi contenuti ha migliorato la situazione. Per monitorare gli accessi, ho attivato i corsi su Moodle con chiave di iscrizione, permettendo l'accesso a studenti e ospiti. Dal 2008/09 si sono iscritti quasi tutti gli studenti.

In primo luogo, ho utilizzato la piattaforma per mettere a disposizione degli studenti:

- il programma del corso e le modalità d'esame;
- materiali di studio (lucidi delle lezioni, appunti, testi commentati a lezione);
- spunti di approfondimento (letture, elenchi di siti web);
- link a siti web di particolare interesse per il corso;
- link a siti contenenti strumenti di utilità (ad es. dizionari e opere liberamente accessibili);
- materiali o link a siti web non direttamente connessi ai temi del corso, ma affini, per verificare e stimolare l'interesse dello studente (ad esempio, testi di contenuto storico o didattico, riviste di didattica e storia della matematica...).

Ho anche utilizzato lo strumento Forum News per inviare avvisi di vario genere agli studenti e lo strumento di prenotazione all'esame.

Gli studenti hanno effettuato il maggior numero di accessi alla piattaforma nel periodo delle lezioni, ma numerose letture sono state effettuate anche nei periodi di preparazione all'esame.

Riguardo al corso di Didattica della Matematica, ho constatato che, oltre ad accedere ai materiali di studio, generalmente gli studenti hanno visionato i siti segnalati, ad esempio quelli contenenti programmi scolastici, la storia dell'International Commission on Mathematical Instruction (ICMI) e il sito dell'Unione Matematica Italiana (UMI).

Avendo invece constatato che nei corsi di Storia della Matematica la maggioranza degli studenti tendeva a utilizzare solo le risorse direttamente finalizzate allo studio, nella relativa piattaforma ho attivato un forum di discussione in cui offrivo supporto allo studio, sperando di incentivare una maggiore partecipazione, con le finalità formative precedentemente esposte. Ho modificato le modalità del forum nei vari anni. All'inizio, ho posto degli spunti di discussione inerenti le lezioni svolte. In seguito, ho chiesto agli studenti di porre domande a cui avrei risposto. Nell'ultima versione, chiedevo agli studenti di porre domande a cui potevano rispondere i compagni, mentre il mio intervento poteva avvenire solo su richiesta. Non ho mai ottenuto alcuna replica, pur essendoci state numerose letture.

Sono riuscita a ottenere una discreta interazione online tra studenti (con il mio intervento) nel corso di "Storia della Matematica 1" dell'a.a. 2009/2010. Ho chiesto a due studenti di permettermi di rendere fruibili sulla piattaforma gli elaborati per l'esame da loro prodotti e di attivare un forum di discussione per ciascuno di essi. Il forum sull'elaborato "Breve storia del numero che non conta. Il concetto di zero dalle origini ai giorni nostri" ha ottenuto 2 domande di studenti, di cui una molto stimolante, alla quale hanno fatto seguito 5 repliche di altri studenti (a partire da una mia prima replica); le letture del forum sono state 105, da parte di 15 studenti su 23.

³ La necessità di curare tali aspetti nasce dall'aver rilevato (cfr. Bonotto e Zuccheri 2003; Zuccheri 2003a; 2003b) che il tipo di concezione della matematica di molti laureati, futuri insegnanti di questa materia, non è favorevole all'acquisizione di uno stile di insegnamento di tipo costruttivo, atto a formare gli allievi all'autonomia di apprendimento e alla flessibilità nell'acquisizione di nuove competenze.

⁴ Come rilevato, ad esempio, da una indagine tramite questionario presso la mia Facoltà.

⁵ Recentemente, si è osservato che molta parte di questo cambiamento è imputabile al diffondersi tra i giovani delle tecnologie digitali, specie nel campo comunicativo, in cui si sta imponendo l'utilizzo del web e la frequentazione di ambienti di social network. Per una panoramica della situazione (Cigognini 2009).

L'altro forum sull'elaborato "Il teorema di Carnot negli Elementi di Euclide" non ha attivato domande da parte di studenti; tuttavia, l'elaborato è stato visionato da 14 studenti su 23.

Nell'a.a. 2008/2009 ho utilizzato Moodle come supporto a un corso di 15 ore denominato "Didattica della Matematica per la Scuola Secondaria di I grado", attivato per gli specializzandi SSIS che intendevano conseguire l'abilitazione all'insegnamento di matematica e scienze nella scuola secondaria di I grado. Il corso è stato frequentato da 18 specializzandi del secondo anno della SSIS, di cui 10 appartenevano all'Area Scienze Naturali e 8 all'Area FIM (Fisica, Matematica, Informatica). Si ponevano problemi di omogeneizzazione per la tipologia delle lauree degli specializzandi (matematica e fisica nell'Area FIM; chimica, scienze biologiche, naturali e geologiche nell'Area Scienze) e per i diversi percorsi di studio seguiti nelle due aree della SSIS.

Il corso si proponeva di prendere in esame alcuni contenuti di matematica di base per la scuola secondaria di I grado. Intendevo incentivare la cooperazione, formando gruppi di lavoro per la realizzazione di progetti didattici da mettere poi in discussione alla presenza di tutti. Mi auguravo che, sfruttando le competenze dei singoli, la diversità potesse trasformarsi da problema a risorsa.

Ho pensato di supportare il corso con la piattaforma Moodle per moltiplicare le ore a disposizione, far conoscere lo strumento Moodle ai futuri docenti e monitorare il lavoro in cooperazione svolto al di fuori delle lezioni.

Per pianificare il lavoro, ho chiesto la collaborazione della collega Gisella Paoletti⁶, prendendo spunto dai suoi studi sulla didattica online e sull'uso del web nella didattica universitaria⁷.

I partecipanti sono stati suddivisi in sei gruppi di tre persone ciascuno, di cui tre con partecipanti di preparazione omogenea e tre con preparazione non omogenea.

Le sette lezioni, di due ore ciascuna tranne l'ultima di tre, si sono svolte una volta alla settimana.

I temi, ognuno dei quali doveva essere sviluppato da due gruppi, erano i seguenti: *angoli*, *proporzionalità*, *numeri interi*, e non sono stati comunicati in precedenza.

Il lavoro su ogni tema si è svolto in sei fasi, supervisionate dal docente in modo attivo o passivo, come di seguito descritto.

Fase 1. Nel corso di una lezione in presenza, ho proposto il tema e richiesto ai partecipanti di svolgere un breve pre-test individuale (circa 15' per la compilazione), in cui si richiedeva di elencare gli argomenti da sviluppare e i materiali da reperire per documentarsi in merito. La prima volta ho assegnato il pre-test in formato cartaceo, le altre volte ho utilizzato lo strumento Quiz. Per ogni tema, ho predisposto in Moodle una attività di Forum di

discussione, a gruppi separati, e una di Compito (con consegna uguale per tutti). Il compito, da consegnarsi entro il giorno precedente la lezione successiva, era il seguente: raccogliere materiale "grezzo" (anche sotto forma di brevi appunti, bibliografia o anche fotocopie di pagine di testi, o altro...) per la preparazione e la discussione di un percorso didattico sul tema proposto.

Fase 2. Il compito veniva organizzato e svolto all'interno di ogni gruppo utilizzando gli strumenti Forum e Compito, quindi in asincrono, nel corso di una settimana. Potevo osservarne online lo svolgimento senza intervenire.

Fase 3. Nella successiva lezione in presenza, i gruppi portavano il materiale raccolto e si avviava la discussione con la mia partecipazione. Si abbozzava la preparazione di uno o più progetti didattici sul tema. Veniva poi assegnato come compito, a due soli gruppi che dovevano lavorare separatamente, la stesura del progetto da consegnarsi entro il giorno precedente la lezione successiva.

Fase 4. I due gruppi incaricati svolgevano il compito utilizzando gli strumenti Forum e Compito nel corso di una settimana. Potevo osservarne online lo svolgimento, senza intervenire.

Fase 5. Nella successiva lezione in presenza, i due gruppi presentavano il compito a tutti e questo veniva discusso con la mia partecipazione. Venivano raccolti eventuali suggerimenti di modifica. Il gruppo aveva tempo fino ad una data fissata, dopo la fine del corso, per la messa a punto e per la consegna finale al docente.

Fase 6. Dopo la fine del corso, le versioni definitive dei progetti sono state poste online a disposizione di tutti i partecipanti al corso.

La scansione temporale del lavoro nelle sette lezioni ha permesso di utilizzare tutte le ore in presenza per affrontare i tre temi, come segue:

Lezione 1. Introduzione al corso. Illustrazione di Moodle e del suo funzionamento. Inizio del lavoro sul Tema 1, Fase 1.

Lezione 2. Tema 1, Fase 3.

Lezione 3. Tema 1, Fase 5. Inizio del lavoro sul Tema 2, Fase 1.

Lezione 4. Tema 2, Fase 3.

Lezione 5. Tema 2, Fase 5. Inizio del lavoro sul Tema 3, Fase 1.

Lezione 6. Tema 3, Fase 3.

Lezione 7. Tema 3, Fase 5. Discussione finale.

Il lavoro si è svolto ordinatamente, anche se vi sono state difficoltà tecniche per la mancanza di connessione a internet da parte di una specializzanda. Si trattava dell'ultimo anno della SSIS e gli specializzandi si stavano preparando agli esami finali e di Stato per potersi abilitare nella sessione estiva ed essere inseriti nelle graduatorie permanenti. Nonostante ciò,

⁶ Dipartimento di Psicologia dell'Università di Trieste.

⁷ Cfr. i suoi contributi alla rivista *F@rmare* e in particolare (Paoletti, 2007).

hanno lavorato anche a distanza. Alcuni gruppi (di tipo disomogeneo) hanno interagito più di altri. Il numero totale di accessi ai forum sul primo tema è stato 663, sul secondo 367, sul terzo 138. All'inizio, infatti, tutti i gruppi hanno dato qualche contributo, poi l'interesse di coloro che non dovevano presentare la progettazione scritta sul tema proposto è scemato. Le presentazioni definitive non mi sono state consegnate esattamente nella forma sperata, tuttavia le ho valutate positivamente. Le discussioni in presenza sono state invece, come sempre, molto utili per far emergere misconcezioni didattiche e matematiche. La valutazione degli specializzandi è avvenuta sulla base degli elaborati prodotti e della partecipazione al lavoro in collaborazione, in presenza e online, ed è stata positiva per tutti. Gli accessi alla piattaforma Moodle sono stati numerosi anche dopo la fine del corso e tutti i frequentanti si sono abilitati nella sessione estiva con buoni risultati.

OSSERVAZIONI CONCLUSIVE

Dopo quattro anni di utilizzo, ritengo che una piattaforma di e-learning sia un valido supporto alla didattica in presenza, anche se, per quel che riguarda le finalità che perseguo nel mio insegnamento e che ho prima evidenziato, le ricadute di queste esperienze non sono quantificabili. Non è possibile, ad esempio, metterle direttamente in relazione con i risultati ottenuti dagli studenti negli esami di profitto, né con il giudizio positivo sull'interesse suscitato dal docente per la materia, rilevato nella valutazione della didatti-

ca universitaria, essendovi in gioco numerosi altri fattori.

Una certa indicazione sull'utilità della piattaforma come strumento per stimolare e coltivare l'interesse degli studenti per la materia potrebbe essere data dal fatto che alcuni studenti dei corsi di Storia della Matematica⁸ effettuano ancora degli accessi, nonostante abbiano già superato l'esame due anni fa.

È invece innegabile l'utilità della piattaforma di e-learning come strumento di archiviazione delle risorse per gli studenti, rendendole sempre disponibili in modo chiaro e ordinato. Gli accessi alla piattaforma per visionarle sono molto numerosi, specie se si ha cura di pubblicizzare puntualmente ogni nuova immissione.

Ho constatato, però, che ciò non è di per sé sufficiente per rendere gli studenti consapevoli di cosa sia richiesto per prepararsi bene all'esame: rimane fondamentale, a mio avviso, che il docente lo sottolinei ripetutamente nel corso delle lezioni.

Anche per quel che riguarda l'incentivazione degli studenti alla interazione e alla collaborazione, ho osservato che la piattaforma Moodle, pur essendo stata utile, non si è dimostrata *di per sé* motivante, come si evince dalla precedente descrizione delle esperienze fatte. Infatti, nel corso di Storia della Matematica, in cui gli studenti erano lasciati liberi di scegliere se partecipare o meno alle attività online, tale risultato è stato ottenuto fortuitamente, grazie a una domanda stimolante posta da una studentessa. Nel corso per la SSIS, la collaborazione tra i partecipanti è stata invece il risultato dell'attenta pianificazione e del coordinamento del lavoro in presenza con quello a distanza.

8 A differenza degli altri corsi, per questi non ho fissato il termine di scadenza dell'iscrizione.

BIBLIOGRAFIA

Bonotto C., Zuccheri L. (2003). Sulla formazione matematica degli insegnanti; esperienze delle sedi di Padova e Trieste. In F. Favilli (ed.). *La formazione iniziale degli insegnanti di matematica in Italia. La Matematica e la sua Didattica*, 4 (numero speciale), pp. 485-510.

Cigognini M.E. (2009). Mondi digitali, popolazione digitale e prospettive teoriche. In A. Fini, M.E. Cigognini (eds.). *Web 2.0 e social networking. Nuovi paradigmi per la formazione*. Trento: Erickson, pp. 17-46.

Paoletti G. (2007). *Studiare dal web: vecchi e nuovi quesiti*. FORM@RE, 51, URL: <http://formare.erickson.it/wordpress/it/2007/editoriale-49/> (ultima consultazione agosto 2011).

Zuccheri L. (2003a). Problems arising in teachers' education in the use of didactical tools. In M.A. Mariotti (ed.). *Proceedings of the Third Conference of the European Society for Research in Mathematics Education, CERME3* (Bellaria, 28 febbraio - 3 marzo 2003). Pisa: Edizioni Plus, pp. 1-10, URL: http://www.dm.unipi.it/~didattica/CERME3/proceedings/Groups/TG9/TG9_Zuccheri_cerme3.pdf (ultima consultazione agosto 2011).

Zuccheri L. (2003b). Esperienze di insegnamento dell'uso didattico di software di geometria dinamica a futuri insegnanti: problemi e prospettive. In: O. Robutti, M. Mosca (eds.). *La formazione degli insegnanti: approccio didattico con le nuove tecnologie*. I Convegno Nazionale delle Scuole di Specializzazione Indirizzo fisico-matematico-informatico (Torino, 8 maggio 2003). Milano: Ghisetti & Corvi, pp.88-92.