

IL WORKSHOP DI MOODLE: LA VALUTAZIONE TRA PARI NELLA DIDATTICA DELLA MATEMATICA

Cinzia Ferranti, Carlo Mariconda

Università degli Studi di Padova
{cinzia.ferranti, carlo.mariconda}@unipd.it

— FULL PAPER —

ARGOMENTI: *Innovazione - Istruzione universitaria - Didattica della matematica*

Abstract

La didattica della matematica in contesti accademici si sta trasformando grazie al contributo e all'evoluzione di metodologie e tecnologie innovative. In particolare, strategie legate a tecniche di apprendimento collaborativo e al peer assessment possono proporre nell'insegnamento della matematica il confronto tra pari. Le tecnologie didattiche, che si sono largamente affinate e diffuse negli ultimi dieci anni, permettono di progettare e di gestire tali processi valutativi. In particolare, la piattaforma Moodle dell'Ateneo di Padova può svolgere tale funzione e rappresenta il principale ambiente per i processi d'insegnamento online, per le attività blended o ibride, ma anche per il supporto alla didattica d'aula. Il "Workshop" di Moodle è un modulo nato proprio per creare attività che prevedono una fase di valutazione tra pari integrata all'attività didattica complessiva, consentendo una progettazione didattica che mira allo sviluppo di competenze specifiche disciplinari, ma anche valutative. In questo paper si presentano due esperienze in cui la valutazione tra pari è stata proposta nell'insegnamento della matematica esplicitandone la progettazione e gli esiti.

Keywords – Innovazione, Tecnologie peer assessment, Didattica della matematica.

1 INTRODUZIONE

Il paper presenta due esperienze di didattica della matematica in ambito accademico in entrambe delle quali viene proposta un'attività di peer assessment tramite il modulo "Workshop" di Moodle. La progettazione di queste attività è nata dalla volontà di attivare processi di maggiore collaborazione, di aumentare il coinvolgimento e di fare appello all'assessment-as-learning con il quale gli studenti divengono essi stessi valutatori dei propri elaborati (Tanujaya, 2017; Jax Ahn & Lin-Siegler, 2019) o attori per una *peer evaluation*, in cui gli studenti valutano i propri pari in base a criteri e scale elaborate dal docente (Jones & Sirl, 2017; Bryan & Clegg, 2019).

Una delle criticità spesso riscontrate nella didattica della matematica è la mancanza di attività ed esercitazioni pratiche che mettano in relazione gli studenti tra di loro. Tale pratica è importante per attivare quei confronti informali che avvengono quando si svolgono dei compiti in gruppo o anche si è chiamati a valutare l'esito di tali compiti svolti da altri. L'aspetto applicativo viene garantito anche nei compiti individuali ma quello di confronto rimane spesso in secondo piano se non attivato direttamente dagli studenti in gruppi di studio autonomi. Per quanto riguarda le dimostrazioni di teoremi è più frequente che gli studenti studino il loro svolgimento nei libri di testo piuttosto che le sviluppino confrontandosi in gruppo. Per questo motivo una delle due attività proposte ha richiesto proprio un coinvolgimento maggiore realizzando una video-dimostrazione da sottoporre alla valutazione dei propri compagni di corso.

Questa attività oltre a richiedere una attivazione maggiore rispetto ad assistere a lezioni frontali o studiare nei libri, ha anche inserito una forma di scrittura multimediale tipicamente non presente nelle tipologie di assignment dati agli studenti universitari di matematica. In letteratura ci sono diverse esperienze didattiche con l'obiettivo di aumentare il coinvolgimento nell'apprendimento della matematica attraverso strategie di active learning e di collaborative learning, il *peer assessment* è da considerarsi un'ulteriore strategia (Oncu, 2015) che aumenta il coinvolgimento durante il processo di

apprendimento e che rende maggiormente consapevoli gli studenti, attraverso la valutazione di altri, dei vincoli dell'attività proposta e delle potenzialità in essa presenti. Il *peer assessment* (di gruppo e singolo) rappresenta una delle modalità utili a consolidare l'apprendimento anche di aspetti molto specifici della matematica (Reinholz, 2016).

2 LA PROGETTAZIONE E LA CONDUZIONE DELL'ATTIVITÀ DIDATTICA

Una delle criticità spesso riscontrate nella didattica della matematica è la scarsità di attività ed esercitazioni pratiche che mettano in relazione gli studenti e attivino quindi quei confronti informali che avvengono quando, da un lato si svolgono dei compiti in gruppo e dall'altro si è chiamati a valutare l'esito di tali compiti svolti da altri.

L'aspetto applicativo viene garantito anche nei compiti individuali, ma quello di confronto rimane spesso in secondo piano se non attivato direttamente dagli studenti in gruppi di studio autonomi. Per quanto riguarda le dimostrazioni di teoremi è più frequente che gli studenti seguano i passi mostrati dal docente o nei libri di testo mentre la co-costruzione di esse in gruppo, con conseguente discussione e finale valutazione tra pari sono scelte raramente percorse nella didattica universitaria.

Il supporto delle tecnologie digitali e di strumenti ad hoc hanno permesso di progettare e proporre attività in modalità ibrida e/o blended che consentano di realizzare una video-dimostrazione da sottoporre ad analisi valutativa tra pari.

Ci si riferisce a due corsi distinti in cui le strategie e le metodologie della didattica della matematica si sono sviluppate in maniera diverse, ma in entrambi la valutazione tra pari è stata il fulcro della complessiva attività proposta.

Gli obiettivi di entrambe le attività sono stati: stimolare la co-costruzione delle conoscenze e la collaborazione nella fase di risposta alla richiesta del compito; attivare processi di consolidamento delle competenze valutative nella fase di peer evaluation e in entrambe le fasi migliorare le conoscenze e le competenze disciplinari.

2.1 Attività e peer evaluation nel corso di Analisi 1

Durante l'AA 17/18, nel corso di Analisi 1, è stata proposta la valutazione tra pari (a gruppi) sull'esito di una attività di dimostrazione di un teorema di matematica in forma scritta, in seguito presentata in video.

Si è proposto di coinvolgere gli studenti in gruppi per realizzare delle dimostrazioni di matematica che fossero poi videoriprese e valutate da pari (sempre in gruppo). Gli obiettivi specifici sono: aumentare il livello di coinvolgimento degli studenti, aumentare la collaborazione e apprendere attraverso processi di peer evaluation.

I gruppi hanno realizzato delle dimostrazioni assegnate e in seguito dei video; ogni gruppo ha poi valutato altri due gruppi in una seduta di valutazione collettiva in cui si è utilizzato l'*assessment form* predisposto dal docente. I voti attribuiti ai diversi indicatori sono quindi la sintesi di una discussione del gruppo che invia la dimostrazione e ne riceve 2 da valutare.

La valutazione complessiva si riferiva quindi al file in cui veniva scritta la dimostrazione matematica e alla video dimostrazione ovvero al lavoro di presentazione all'intera aula in un repository comune³².

I criteri individuati per la prima parte erano tre, ai quali era abbinata una scala numerica da 1 a 5:

1. le motivazioni della dimostrazione (a cosa serve il risultato), chiarezza e precisione dell'enunciato;
2. Il rigore e la precisione della dimostrazione, ovvero se sono valorizzate adeguatamente le ipotesi utilizzate, come queste intervengono, se sono chiari la partenza e il punto di arrivo.
3. lo stile: se la dimostrazione è sintetica al punto giusto, se è accessibile, facile da leggere e da seguire nei passaggi, l'eleganza e lo stile.

³² Di seguito, a titolo esemplificativo, si riporta il link a due tipologie di presentazioni video realizzate dagli studenti: 1) Continuità delle funzioni inverse [https://mediaspace.unipd.it/media/Gruppo01_continuit%C3%A0_funzioni_inverse_omeomorfismi/1_nueup2gm](https://mediaspace.unipd.it/media/Gruppo01_continuit%C3%A0_funzioni_inverse_omeomorfismi/1_nueup2gm;); 2) Teorema di Weierstrass: https://mediaspace.unipd.it/media/Gruppo2_weierstrass/1_phaf0i7

Per la seconda parte (ovvero la realizzazione della video-dimostrazione) i criteri sempre abbinati ad una scala numerica da 1 a 5, erano la chiarezza espositiva, la realizzazione tecnica, il ritmo e la capacità di sintesi.

La parte scritta ha riguardato un teorema non ancora visto a lezione, che andava enunciato e dimostrato con cura. Il video consisteva nell'esposizione concisa ma rigorosa in 8 minuti dell'argomento svolto per iscritto.

2.2 Le tecnologie digitali utilizzate

Le tecnologie didattiche utilizzate sono state una piattaforma video di Ateneo, la piattaforma di e-learning Moodle e in particolare il modulo denominato Workshop.

Quest'ultimo è un particolare compito che si suddivide in 5 fasi: l'allestimento, la consegna, grazie al quale gli studenti possono consegnare l'elaborato, la valutazione in cui si valutano le consegne loro distribuite, il calcolo dei voti e la chiusura con relative pubblicazioni delle valutazioni calcolate nel registro (Figura 1).

Esercitazione a gruppi e valutazione tra pari

Closed

Setup phase	Submission phase	Assessment phase	Grading evaluation phase	Closed
<p>Switch to the setup phase</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Set the workshop description ✓ Provide instructions for submission ✓ Edit assessment form 	<p>Switch to the submission phase</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Provide instructions for assessment ✓ Allocate submissions expected: 397 submitted: 277 to allocate: 0 ⓘ There is at least one author who has not yet submitted their work ⓘ Submissions deadline: Friday, 11 January 2019, 11:55 PM (326 days ago) ⓘ Time restrictions do not apply to you 	<p>Switch to the assessment phase</p> <ul style="list-style-type: none"> ⓘ Open for assessment from Saturday, 12 January 2019, 12:00 AM (326 days ago) ⓘ Assessment deadline: Thursday, 24 January 2019, 11:55 PM (313 days ago) ⓘ Time restrictions do not apply to you 	<p>Switch to the evaluation phase</p> <ul style="list-style-type: none"> ✗ Calculate submission grades expected: 397 calculated: 277 ✗ Calculate assessment grades expected: 397 calculated: 268 ✓ Provide a conclusion of the activity 	<p>Current phase</p>

Conclusion

Grazie per aver partecipato al workshop di esercitazione e valutazione tra pari!

Figura 1 - Il prospetto delle fasi successive dell'attività didattica tramite il modulo "Workshop"

Le molteplici impostazioni consentono di collegare un esempio di valutazione da parte del docente, personalizzare il *form* di valutazione (creando anche rubriche di valutazione), di permettere l'autovalutazione, di impostare una distribuzione programmata, automatica o manuale degli elaborati da sottoporre ai pari. Una particolarità del modulo Workshop è data dal fatto che il docente può decidere se la valutazione è data direttamente dalla media delle valutazioni ricevute dai pari o se si tiene in considerazione anche della valutazione di come si è valutato. In questo caso una porzione viene destinata ad un calcolo del sistema che tiene in considerazione la vicinanza del voto, questa volta dato ad un pari, alla media dei voti che egli prende da tutti i suoi revisori. Le tecnologie didattiche utilizzate sono state la piattaforma video di Ateneo (<https://mediaspace.unipd.it>) che ha integrato uno strumento per la realizzazione di video, una lightboard, il modulo Workshop di Moodle.

2.3 Attività di valutazione tra pari nel corso di "Fondamenti di Analisi e Probabilità"

Sempre in merito alla peer evaluation anche nel corso di "Fondamenti di Analisi e Probabilità" durante l'AA 18/19 si è chiesto di effettuare una valutazione tra pari per una consegna di gruppo relativa a tre esercitazioni (3 esercizi con, in questo caso, attività di valutazione effettuata dal singolo studente e non dal gruppo di lavoro). Ciascun esercizio è stato valutato secondo i seguenti criteri:

- L'ordine della presentazione ordinata (max 3 punti);

- La giustificazione di ogni calcolo: precisazione dello spazio campionario, principi e risultati della combinatoria utilizzati (max 4 punti);
- La correttezza del risultato (max 3 punti).

La valutazione tra pari degli elaborati era completamente anonima, cioè lo studente che riceveva la valutazione, ma non poteva sapere in alcun modo l'identità dei suoi revisori.

3 PEER EVALUATION E DIDATTICA DELLA MATEMATICA

La valutazione tra pari è stata una scelta mossa dalla volontà di adottare una forma di valutazione che coinvolgesse maggiormente gli studenti e che avesse un valore di tipo formativo (Rakoczy et al., 2019; Andrade et al., 2019; Ní Fhloinn & Carr, 2017). In entrambi i casi esposti gli studenti erano consapevoli che il voto in termini numerici non avrebbe inciso sulla valutazione complessiva del corso e avevano compreso il valore formativo di questa attività. La *peer evaluation*, come molti studiosi ed esperti in valutazione didattica hanno affermato, è un processo che porta con sé una serie di conseguenze, le quali sono legate al fatto di creare le condizioni per le quali gli studenti, dopo avere svolto un'attività, vengano coinvolti nella possibilità di rivedere l'esito della consegna da loro stessi effettuata o da altri in base ad alcuni criteri di valutazione. Tale processo fa in modo che gli studenti possano consolidare gli apprendimenti collegati ai diversi aspetti insiti nell'attività nel suo complesso, dove le conoscenze teoriche trovano uno spazio di applicazione che si consolida con il lavoro collaborativo e il processo di valutazione da parte degli altri studenti. Il *peer assessment* si può effettuare internamente ad un gruppo o tra gruppi di lavoro diversi. Nel primo caso serve ad avere una visione dall'interno, nel secondo dall'esterno del gruppo. Nell'esperienza data dalla realizzazione della video dimostrazione la valutazione reciproca era principalmente legata alle modalità con cui viene realizzato e presentato l'artefatto. La valutazione tra pari di tipo formativo, come Schoenfeld (2015) afferma, sono delle opportunità di apprendimento che possono fornire feedback allo studente in vista di un processo di miglioramento. L'attività proposta ha messo insieme quindi l'idea di una valutazione formativa con quella della valutazione tra pari con l'intenzione di potenziare i processi di apprendimento, stimolare al miglioramento continuo, incoraggiare il coinvolgimento e la responsabilità degli studenti e sviluppare le loro capacità di giudizio.

4 OSSERVAZIONI ED ESITI DELL'ATTIVITÀ: PARTECIPAZIONE E QUALITÀ DELL'APPRENDIMENTO

Relativamente all'attività proposta sono state utilizzate principalmente tecniche di osservazione qualitative.

Una delle osservazioni più rilevanti è legata al fatto che l'intera attività legata al primo caso, per la sua stessa strutturazione ha richiesto allo studente di utilizzare strategie dialogiche nella costruzione della dimostrazione che si sono espresse fino alla fase stessa di ripresa video per la realizzazione della video-dimostrazione.

Molti studenti hanno cambiato modalità e qualità dell'apprendimento, passando dal ruolo di studenti a quello di "esperti" quando con la video-dimostrazione hanno avuto la possibilità di divulgare contenuti ai propri colleghi di corsi i quali hanno a loro volta il ruolo di valutarli. Tale processo si è rilevato proficuo e una sorta di circolo virtuoso. Per gli studenti di matematica questa attività ha dato loro la possibilità di incontrare nuove problematiche, che non si erano mai posti, come ad esempio: la sequenza di concetti da dire, la modalità più adeguata per presentare in modo efficace, ulteriori occasioni di chiarimento e approfondimento concettuale. Talvolta dopo aver già svolto buona parte dell'attività hanno afferrato proprio sul set e in maniera più approfondita i concetti matematici già visti a lezione e affrontati durante la fase di dimostrazione testuale.

Per quanto riguarda la rilevazione delle opinioni degli studenti, sono emersi feedback davvero positivi in termini di coinvolgimento. Tutta l'attività il cui obiettivo era quello di mettere continuamente in relazione gli studenti (nel lavoro di gruppo e nella valutazione) ha portato a fare in modo che la collaborazione e i processi dialogici consolidassero e potenziassero l'apprendimento stesso (Retnowati et al., 2017).

Il docente a fine attività ha chiesto in quali momenti lo studente si sia sentito più coinvolto, prendendo in considerazione tutte le attività proposte nel corso. I partecipanti hanno risposto che le attività più stimolanti sono state quelle collaborative di gruppo, la peer review e l'uso di student response system in aula. E' possibile affermare quindi che l'obiettivo di proporre una didattica della matematica con

strategie di tipo attivo ha portato ad una progettazione diversificata in base a metodi e tecnologie utilizzate, ma che sicuramente la valutazione tra pari ha avuto un ruolo predominante.

Le valutazioni ottenute negli esami di profitto erano in linea con quelle degli anni precedenti, ma la qualità dell'apprendimento si è dimostrata di livello superiore. In particolare, l'attività di video dimostrazione di gruppo e di peer assessment, che ha permesso di entrare in profondità nella propria dimostrazione di teoremi dati e quella di altri gruppi, ha consentito al docente di proporre delle prove d'esame più complesse. Questo se da un lato ha portato ad avere sul piano della valutazione sommativa finale performance equivalenti a quelle di precedenti coorti, ha dall'altro espresso una comprensione maggiore e un livello più elevato sul piano della competenza esperta.

Riferimenti bibliografici

- [1] Tanujaya, B. (2017, May). Application of assessment as Learning in Mathematics Instruction. In *5th SEA-DR (South East Asia Development Research) International Conference 2017 (SEADRIC 2017)*. Atlantis Press.
- [2] Jax, J., Ahn, J., & Lin-Siegler, X. (2019). Using contrasting cases to improve self-assessment in physics learning. *Educational Psychology*, 39(6), 815–838. doi:10.1080/01443410.2019.1577360
- [3] Bryan, C., & Clegg, K. (Eds.). (2019). *Innovative Assessment in Higher Education: A Handbook for Academic Practitioners*. Routledge.
- [4] Oncu, S. (2015). Online Peer Evaluation for Assessing Perceived Academic Engagement in Higher Education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(3).
- [5] Reinholz, D. (2016). The assessment cycle: a model for learning through peer assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 41(2), 301-315.
- [6] Rakoczy, K., Pinger, P., Hochweber, J., Klieme, E., Schütze, B., & Besser, M. (2019). Formative assessment in mathematics: Mediated by feedback's perceived usefulness and students' self-efficacy. *Learning and Instruction*, 60, 154-165.
- [7] Andrade, H. L., Bennett, R. E., & Cizek, G. J. (Eds.). (2019). *Handbook of Formative Assessment in the Disciplines*. Routledge.
- [8] Ní Fhloinn, E., & Carr, M. (2017). Formative assessment in mathematics for engineering students. *European Journal of Engineering Education*, 42(4), 458-470.
- [9] Schoenfeld, A. H. (2015). Summative and formative assessments in mathematics supporting the goals of the common core standards. *Theory Into Practice*, 54(3), 183-194.
- [10] Retnowati, E., Ayres, P., & Sweller, J. (2017). Can collaborative learning improve the effectiveness of worked examples in learning mathematics?. *Journal of educational psychology*, 109(5), 666.