

COSAM: Corso Online per lo Sviluppo di Abilità Matematiche per facilitare il passaggio tra la scuola secondaria di primo e di secondo grado

Alice BARANA¹, Marina MARCHISIO¹, Claudio PARDINI²

1 Dipartimento di Matematica dell'Università di Torino (TO)

2 Istituto Superiore Carlo Anti di Villafranca di Verona (VR)

Abstract

Il COSAM – Corso Online per lo sviluppo di Abilità Matematiche – è stato sviluppato dal Dipartimento di Matematica “G. Peano” dell’Università di Torino in collaborazione con l’IS Carlo Anti di Villafranca di Verona per facilitare il passaggio tra la scuola secondaria di primo e di secondo grado. Può essere seguito in maniera autonoma da uno studente che si iscrive ad un qualsiasi indirizzo perché sfrutta le potenzialità di un ambiente virtuale di apprendimento integrato con un ambiente di calcolo evoluto, un sistema di valutazione automatica e un sistema di web conference che consente la messa a disposizione di percorsi di apprendimento interattivi e personalizzati. Può anche essere utilizzato facilmente da un docente di matematica che vuole realizzare un percorso di matematica in modalità blended con la sua classe prima. La sperimentazione del corso è stata fatta con tre classi prime, una tradizionale e due appartenenti ad indirizzi di scuole secondarie sperimentali di quattro anni.

Keywords

Ambiente virtuale di apprendimento, matematica, MOOC, raccordo scuola secondaria di primo e secondo grado, valutazione automatica.

Introduzione

Il passaggio tra la scuola secondaria di primo grado e quella di secondo grado è uno di quei momenti in cui gli studenti, cambiando ambiente, amicizie, obiettivi, hanno la possibilità di prendere coscienza della loro personalità, pertanto può risultare critico in vista delle scelte future. Collocandosi tra i soggetti maggiormente a contatto con i ragazzi di quell'età, anche la scuola ha il compito di fornire loro strumenti adeguati per affrontare questi cambiamenti (Mariani, 2006). Per facilitare l'ingresso nell'istruzione superiore il Dipartimento di Matematica "G. Peano" dell'Università di Torino e l'Istituto Superiore Carlo Anti di Villafranca di Verona hanno deciso di realizzare per l'anno scolastico 2015/2016 il precorso di matematica COSAM - Corso Online per lo Sviluppo di Abilità Matematiche - avvalendosi dell'ormai consolidata collaborazione che in questi ultimi anni ha consentito loro di sviluppare attività didattiche e di formazione innovative per l'apprendimento della matematica e delle discipline scientifiche per gli studenti e i docenti anche all'interno di progetti nazionali ed europei (Palumbo & Zich, 2012) (Brancaccio et al., 2015).

Dall'anno scolastico 2014/2015 presso l'IS Carlo Anti sono stati attivati alcuni corsi sperimentali la cui durata del ciclo di studi è di 4 anni. I contenuti e le modalità di insegnamento di tutte le materie sono dunque stati sottoposti ad un'attenta revisione per adattarli alla più breve durata del corso. Tra le strategie emerse per ottimizzare il tempo dedicato alle lezioni è stata individuata la progettazione di un precorso, svolto prima dell'inizio delle lezioni dell'anno scolastico, al fine di assicurarsi che gli studenti siano in possesso delle conoscenze e delle abilità necessarie per affrontare il primo anno di scuola.

Il precorso ha coinvolto tre classi prime: due rientranti nelle sperimentazioni dei 4 anni, una dell'Istituto Tecnico Industriale e Telecomunicazioni (1AI4) e una del Liceo Internazionale Scienze Applicate (1AL4), e una prima classe tradizionale del Liceo Scientifico con opzione Scienze Applicate (1ALA) su interesse del docente di matematica. In questa maniera si è potuto verificare che il corso, che sarà poi trasformato in MOOC, è adatto a tutte le classi prime, non solo quelle sperimentali 4 anni che solitamente attirano ragazzi preparati.

Il corso è stato erogato in modalità blended: alcune lezioni in presenza e altre attività a distanza sfruttando le potenzialità di una piattaforma di e-learning Moodle integrata con un ambiente di calcolo evoluto, gestita dal Dipartimento di Informatica dell'Università di Torino. Si tratta della stessa piattaforma utilizzata per le attività del Progetto Problem Posing and Solving (PP&S), progetto strategico ministeriale per l'accompagnamento di docenti di matematica, di informatica e delle altre discipline scientifiche nella transizione dai programmi ministeriali alle indicazioni nazionali per i licei e le linee guida per gli istituti tecnici e professionali, che propone nuove metodologie innovative per l'apprendimento supportate dall'ampio utilizzo di tecnologie digitali (Palumbo

& Zich, 2012). Alcuni studenti, impossibilitati a seguire il precorso prima dell'inizio dell'anno scolastico, hanno seguito il corso in maniera indipendente a distanza come un corso online.

Stato dell'arte

La scelta della matematica come materia per la realizzazione del precorso è dovuta al fatto che spesso è considerata una delle materie più ostiche, che mette particolarmente in difficoltà gli studenti del primo anno, specialmente negli indirizzi in cui è considerata materia caratterizzante, come il liceo scientifico e gli istituti tecnici (Girauda et al., 2014). Le difficoltà e gli insuccessi scolastici nelle materie fondamentali in questo periodo di transizione possono comportare cali motivazionali e di fiducia, che sono determinanti nel fenomeno della dispersione scolastica; per questa ragione molte azioni per la promozione del successo formativo e la lotta all'abbandono scolastico sono dedicate a questa disciplina (Ricchiardi & Torre, 2014).

Le cause per cui lo studio della matematica crei molta difficoltà i primi anni della scuola secondaria di secondo grado possono, in parte, essere individuate nelle metodologie con cui gli studenti hanno studiato questa materia nei cicli di studio precedenti. In Italia l'insegnamento della matematica nella scuola secondaria di primo grado è in molti casi affidati a docenti non laureati in matematica, ma in scienze e in altre discipline scientifiche i quali, per il loro background culturale, riescono più facilmente a trasmettere la passione per le scienze e meno per la matematica (Traverso Saibante, 2014). La passione per la disciplina incide notevolmente sulla motivazione con cui la si studia ed è importante coltivarla e mantenerla negli anni (Hattie & Yates, 2014). La medesima osservazione si può fare per gli insegnanti della scuola primaria.

Inoltre la provenienza degli studenti delle prime classi secondarie di secondo grado è generalmente eterogenea dal punto di vista della scuola precedentemente frequentata, e i ragazzi hanno bagagli culturali molto diversi tra loro. Ne consegue che spesso i docenti sono obbligati a dedicare gran parte del primo periodo didattico al ripasso delle conoscenze di base che dovrebbero essere ormai consolidate, per stabilire un livello comune di partenza. Risparmiando questo tempo potrebbero invece affrontare in modo più approfondito e adeguato gli argomenti rilevanti della materia; la questione diventa di fondamentale importanza nei percorsi sperimentali che abbreviano la carriera scolastica di un anno adeguandola in termini di durata a quella di molti paesi europei.

Negli ultimi anni presso il Dipartimento di Matematica "G. Peano" dell'Università di Torino l'attenzione è alta sulla ricerca nell'ambito delle metodologie digitali innovative per l'apprendimento della matematica e delle materie scientifiche basate sul problem posing e problem solving, che utilizzano avanzate

tecnologie quali ambienti di apprendimento virtuale, ambienti di calcolo evoluto, sistemi di valutazione automatica e sistemi di tutoring sincrono e asincrono. Sono state sperimentate in vari progetti sia per la lotta alla dispersione scolastica, sia per stimolare le eccellenze, sia per il rinnovamento e l'aggiornamento dell'insegnamento della matematica nelle scuole secondarie di primo e di secondo grado. Queste stesse metodologie sono state estese all'insegnamento di altre materie quali la fisica, l'informatica, le scienze, il latino, l'italiano e le lingue straniere. Gli ottimi risultati finora ottenuti mostrano come esse agiscono sulla motivazione di studenti e docenti, favoriscono l'apprendimento profondo delle discipline e ampliano l'ambiente e il tempo scolastico (Brancaccio et al., 2015). I progetti in cui queste metodologie sono state proposte e sperimentate, a carattere locale e nazionale, prevedono una forte azione di formazione sui docenti attraverso la costruzione di comunità di pratica e hanno condotto ad uno scambio di buone pratiche in una discussione europea attraverso il progetto Erasmus+ SMART (Brancaccio et al., 2015).

Metodologia

Il processo di realizzazione dei precorsi, secondo il modello ADDIE dell'Instruction Design (Landriscina, 2015), si è svolto in cinque fasi:

1. Analisi e individuazione degli obiettivi (Analysis), effettuato dall'IS Carlo Anti attraverso la valutazione da parte dei docenti di matematica delle principali difficoltà riscontrate dagli studenti durante tutto il primo biennio, tenendo conto dei test di ingresso, dei test in itinere e delle prove INVALSI;
2. Progettazione (Design), cioè l'organizzazione delle attività in presenza e in piattaforma e delle prove di valutazione, effettuata dall'IS Carlo Anti in collaborazione con l'Università di Torino; in particolare i docenti hanno individuato gli argomenti su cui si riteneva necessario intervenire e hanno progettato le prove di valutazione iniziale e finale, mentre l'Università di Torino si è occupata di scegliere le tipologie di attività utili da inserire in piattaforma;
3. Sviluppo (Development), cioè la predisposizione dei materiali in piattaforma, effettuato dall'Università di Torino;
4. Esecuzione (Implementation), cioè l'effettiva erogazione dei precorsi, avvenuta presso l'IS Carlo Anti; ha coinvolto docenti e studenti sotto il monitoraggio a distanza dell'Università di Torino;
5. Valutazione (Evaluation), effettuata tramite la somministrazione agli studenti di questionari predisposti in collaborazione tra i due partner.

Gli obiettivi del precorso, viste le necessità descritte nei paragrafi precedenti, sono stati esplicitati nella "Presentazione di un PreCorso di Matematica" che il Dirigente ha rivolto a studenti e genitori in delle classi in ingresso. Tra le principali finalità si elencano:

- facilitare il passaggio dalla scuola secondaria di primo grado alla secondaria di secondo grado, con attenzione a ridurre ed evitare il fenomeno della dispersione scolastica;
- fornire agli studenti un background comune di conoscenze e abilità su cui costruire solidi significati a partire dal primo anno di scuola;
- introdurre metodologie innovative che verranno utilizzate durante il corso degli anni di studio, quali l'utilizzo di una piattaforma, di strumenti di calcolo evoluto e di valutazione automatica;
- creare uno spazio in cui gli studenti possono trovare sempre a disposizione materiale relativo alle basi comuni, in modo che possano rivisitarlo e rielaborarlo man mano che ampliano le loro conoscenze.
- fornire ai docenti indicazioni sul livello iniziale della classe in modo da ottimizzare la programmazione delle attività dell'anno scolastico;
- costruire un MOOC fruibile in maniera indipendente da tutti gli studenti italiani.

Sono stati individuati sei moduli considerati indispensabili per affrontare il primo anno scolastico su cui articolare il precorso: frazioni, proporzioni e percentuali, potenze, equazioni di primo grado, figure geometriche piane e logica.

La scelta del Dirigente dell'IS Carlo Anti di aprire la scuola in anticipo rispetto alle normali lezioni con attività propedeutiche è stata un modo utile per consentire agli studenti del primo anno di cominciare a familiarizzare con l'ambiente e gli insegnanti e costruire il gruppo classe, creando un clima favorevole all'apprendimento. L'utilizzo della piattaforma Moodle ha permesso di ampliare virtualmente l'ambiente scolastico, di lavorare insieme a studenti e docenti in occasioni di apprendimento informale e di creare una comunità.

Per verificare le conoscenze di base e stabilire un livello di partenza è stato proposto un test iniziale valutato automaticamente, svolto in piattaforma utilizzando il sistema di valutazione automatica Maple TA. Il test conteneva 20 domande a risposta multipla da svolgere in 45 minuti; sono stati assegnati 5 punti per ogni risposta corretta, 1 per ogni risposta non data e 0 per ogni risposta sbagliata. 8 domande trattano le grandezze e le proporzioni, 8 ragionamenti logici e 4 algebra e geometria. Le domande sono state costruite in modo da verificare la capacità di applicare nozioni matematiche o semplici ragionamenti logici in contesti differenti e in situazioni concrete.

Il test è stato somministrato durante il primo dei tre incontri in cui si è articolata la parte del precorso svolta in presenza. Durante ogni incontro, della durata di tre ore ciascuno, sono stati affrontati due dei sei moduli didattici. In piattaforma sono stati predisposti materiali riepilogativi divisi per modulo, in modo che rimanessero a disposizione degli studenti durante il corso e dopo la sua conclusione. Al termine del precorso per le classi sperimentali di liceo internazionale e istituto tecnico di 4 anni è stato somministrato un secondo test online, con le stesse modalità del primo e sugli stessi argomenti. Per questo secondo test è però cambiata la tipologia delle domande, molte infatti erano a

risposta aperta invece che multipla (risposta numerica o semplici formule matematiche), inoltre la prova conteneva un maggior numero di problemi contestualizzati nella realtà, in sostituzione di domande di carattere nozionistico. Le modalità di valutazione sono rimaste invariate.

I moduli didattici sono stati sviluppati seguendo alcuni principi consolidati dall'esperienza nel campo dell'e-learning per le discipline scientifiche maturata in questi ultimi anni dall'Università di Torino.

Ognuno dei sei moduli presenta una struttura fissa (Figura 1), composta da sottomoduli a loro volta contenenti:

1. materiale con la spiegazione teorica dei concetti fondamentali correlata da esempi, sotto forma di "libro" di Moodle, che gli studenti possono leggere online oppure scaricare in formato pdf per leggerlo anche in assenza di connessione a internet;
2. un file interattivo di esplorazione dei concetti fondamentali illustrati nel libro, che aiuta gli studenti a mettere in pratica quanto appreso, visualizzare e analizzare differenti rappresentazioni delle medesime strutture al variare di parametri;
3. un test valutato automaticamente per verificare la comprensione dei concetti presentati e delle relative abilità.

Al termine di ogni modulo sono presenti:

4. un problema contestualizzato nella realtà che richiede l'utilizzo delle nozioni presentate nel modulo per la sua risoluzione;
5. una verifica finale valutata automaticamente per accertare l'acquisizione di conoscenze, abilità e competenze previste per il modulo didattico.


Tutte le attività implementate sono realizzate secondo la metodologia del learning-by-doing e dell'apprendimento attivo: le attività di esplorazione e di valutazione in cui gli studenti sono chiamati a mettere immediatamente in pratica quanto letto nel libro consentono di verificare e sviluppare abilità cognitive fondamentali. L'interattività permette di ottenere un elevato coinvolgimento nello svolgimento dei precorsi, incentivando quindi i risultati di apprendimento (Caprotti et al., 2005). Inoltre queste attività sono in grado di potenziare le capacità di autovalutazione degli studenti, che possono immediatamente verificare se hanno capito ed eventualmente ripeterle fino a raggiungere la completa comprensione. I file interattivi sono prodotti utilizzando un ambiente di calcolo evoluto (Maple), uno strumento avanzato utilizzato nella ricerca in ambito scientifico e nelle aziende; recentemente il suo utilizzo nella didattica ha ottenuto buoni risultati (Barana et al., 2015). In particolare con Maple è possibile effettuare calcolo numerico e simbolico, visualizzazione geometrica in due e tre dimensioni, animazioni e produrre file interattivi dove gli studenti possono modificare alcuni parametri ed esplorare il variare delle soluzioni o delle rappresentazioni. Questi file possono essere resi disponibili e visualizzabili in piattaforma grazie all'integrazione di Moodle con MapleNet, strumento della suite Maple che consente la condivisione di fogli costruiti con Maple all'interno di pagine web. I test e le verifiche sono invece realizzati con

Maple TA, uno strumento della stessa suite di prodotti che consente di creare compiti valutati in modo automatico anche con domande a risposta aperta. Sfruttando le potenzialità di Maple su cui è basato, il sistema è in grado di confrontare le formule matematiche scritte dagli studenti con le risposte corrette e stabilirne l'equivalenza. Si possono inoltre creare algoritmi per generare variabili casuali, formule, grafici e calcolare le risposte corrette. Ad eccezione del primo test di ingresso, le domande inserite come esercitazione e quelle del test finale contengono variabili algoritmiche, in modo che ad ogni tentativo gli studenti trovino valori diversi, e domande a risposta aperta, che accertano processi cognitivi più complessi del riconoscimento della risposta esatta. L'apposita integrazione di Moodle con Maple TA consente al docente di accedere al sistema per la creazione di domande direttamente dal corso di Moodle, di mettere a disposizione le verifiche sulla pagina del corso e di visualizzare i risultati in un unico registro (Baldoni et al., 2011).

Modulo 1


In questo modulo ripasserai le frazioni e le loro operazioni.


1.1 Frazioni


 ESPLORA le frazioni equivalenti

 TEST: controlla di aver appreso i concetti sulle frazioni

1.2 Operazioni con le frazioni

 CONFRONTA le frazioni e i numeri decimali generati da frazioni

 TEST: controlla di aver appreso i concetti sulle Operazioni con le frazioni

 Risolvi il problema!

 VERIFICA 1

Figura 1 – Struttura di un modulo

La struttura dei moduli è progettata per essere chiara ed efficace; la ripartizione dei contenuti in sottomoduli, ognuno dei quali presenta un argomento specifico e circoscritto, e l'ulteriore suddivisione dei libri in capitoli sono state scelte ben precise che consentono di presentare carichi cognitivi alla portata degli studenti. In tal modo essi riescono a concentrare l'attenzione su un concetto e immediatamente verificarne la comprensione attraverso il test. La visione grafica dell'organizzazione dei contenuti facilita la schematizzazione delle informazioni incamerate e l'assegnazione di un significato; inoltre lo scorrimento manuale, e quindi intenzionale, tra i contenuti e le attività, permette di coinvolgere attivamente lo studente e renderlo protagonista del proprio percorso di apprendimento (Mayer & Chandler, 2001).

La struttura del corso online è resa esplicita grazie all'utilizzo del formato "grid", reso particolarmente immediato e attrattivo dalle immagini e parole su sfondo colorato nelle intestazione delle varie sezioni (Figura 2). All'interno del corso le immagini sono utilizzate solo per richiamare l'organizzazione dei contenuti – oltre che come rappresentazione grafica all'interno delle pagine e delle domande: il loro posizionamento nelle pagine è stato pensato perché fosse funzionale all'apprendimento e non costituisse un fattore di distrazione (Clark & Mayer, 2007). Il font utilizzato nell'intera piattaforma è EasyReading, un font ad alta leggibilità certificato per la dislessia (EasyReading).

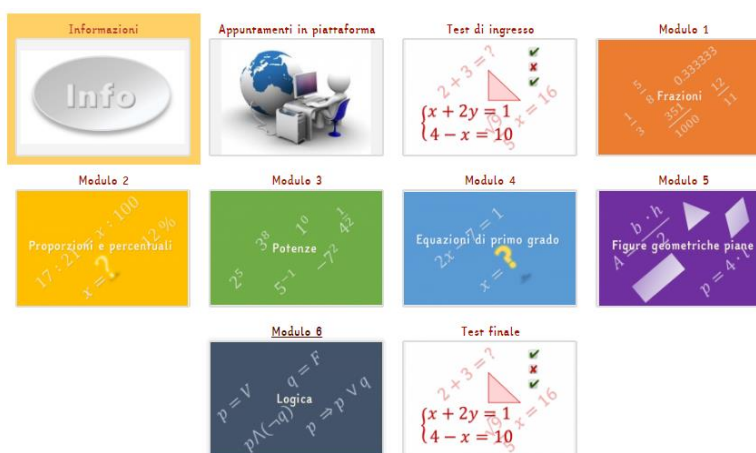


Figura 2 – Struttura del corso online con il formato "grid" di Moodle.

Il corso, dopo essere stato sperimentato durante i precorsi con le tre classi, è rimasto a disposizione dei loro tre insegnanti di matematica per l'intero anno scolastico. I tre docenti hanno così potuto personalizzarlo e aggiungere ulteriori attività; tra queste sono stati utilizzati in particolare i forum di discussione, che hanno consentito di trasformare l'attività di ripasso e recupero nell'azione di una comunità, formata dagli studenti e mediata da un tutor (l'insegnante), che collabora e costruisce conoscenze. In tal modo il percorso è diventato uno strumento di tutoring a disposizione per gli studenti per il consolidamento delle conoscenze e abilità di base. La capacità di cooperare in rete costituisce un presupposto fondamentale per lo sviluppo della competenza digitale, così come definita nel Rapporto del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006 e a cui le successive normative fanno riferimento. Dunque l'utilizzo di un ambiente virtuale di apprendimento è utile per la maturazione di questa importante competenza trasversale (Parlamento Europeo e Consiglio dell'Unione Europea, 2006).

Risultati e discussione

Da una prima analisi dei risultati emerge chiaramente che i precorsi hanno avuto risultati diversi nelle tre classi con diverso indirizzo. Da un primo confronto dei risultati del test di ingresso si nota che:

- gli studenti della prima Liceo Scientifico tradizionale opzione scienze applicate hanno ottenuto i risultati più alti nel test iniziale, con un punteggio medio di 62,1/100;
- gli studenti della prima Liceo Internazionale Scienze Applicate in 4 anni hanno ottenuto un punteggio medio di 61,8/100 nel test iniziale, che si è alzato di ben 5 punti (66,8/100) nel test somministrato alla fine dei precorsi;
- gli studenti della prima dell'Istituto Tecnico Industriale e Telecomunicazioni in 4 anni hanno ottenuto il risultato più basso nel test iniziale, con un punteggio medio di 55,1/100, che si è ulteriormente abbassato a 47,2 nel secondo test al termine dei precorsi.

I risultati diversi in termini di punteggi assoluti possono essere tranquillamente spiegati dalla diversa attitudine degli iscritti ai tre diversi indirizzi allo studio della matematica e allo studio astratto in generale, per cui è normale che propenda in chi intende iscriversi ad un liceo.

Per spiegare invece la netta differenza tra i risultati del test finale nei due indirizzi sperimentali bisogna fare alcune considerazioni sulla struttura della prova e sull'utilizzo che è stato fatto dei precorsi.

Il secondo test si discostava dai canoni classici dei test di ingresso, con cui era stato costruito il primo, le domande poste in forma aperta e i piccoli problemi contestualizzati hanno messo più in difficoltà i futuri studenti dell'Istituto Tecnico, evidentemente meno propensi al problem solving e al pensiero astratto; un'analisi avanzata sulle singole risposte del test mostra un'alta correlazione tra l'aver risposto correttamente a questo tipo di domanda e aver ottenuto un risultato alto globalmente, di conseguenza sono le più significative per valutare la preparazione degli studenti. Al contrario le domande a risposta multipla di carattere nozionistico inserite nel test presentano indici di correlazione minore con i punteggi totali; queste domande hanno la più alta percentuale di risposta corretta. Nelle poche settimane di svolgimento dei precorsi non sarebbe stato possibile migliorare in modo sensibile competenze di problem solving, mentre è stato possibile lavorare sulle conoscenze in ingresso. Il fatto che il secondo test fosse diverso dalle aspettative può essere letto anche nella differente distribuzione dei risultati, visibile negli istogrammi in Figura 3.

Una seconda motivazione che può spiegare i risultati differenti nelle due classi può essere ritrovata studiando le statistiche di utilizzo dei corsi online, più elevate per gli studenti del liceo rispetto a quelli dell'istituto tecnico. Le visualizzazioni dei materiali di spiegazione ed esplorazione (i libri e i file interat-

tivi con Maple) dall'apertura dei precorsi fino alla data del test finale raggiungono una media di 3,8 per risorsa per studente per la classe 1AL4, mentre si fermano a 2,9 per risorsa per studente per la classe 1AI4. Ancora più significativa è la differenza nell'utilizzo dei test e delle verifiche online presenti nei moduli: mentre i neoiscritti al liceo hanno svolto mediamente 16 verifiche (sulle 19 presenti) con un punteggio medio dell'82% di risposta corretta, i loro compagni dell'istituto tecnico hanno ne hanno svolte solo 10 ciascuno, con un punteggio medio del 67% di risposta corretta. È pertanto evidente che l'allenamento con i test interattivi ha permesso un significativo miglioramento nella preparazione di base degli studenti.

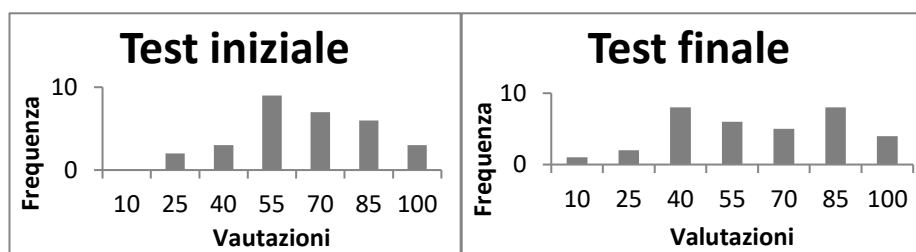


Figura 3 – Istogrammi dei risultati del test iniziale e finale.

Gli studenti al termine del percorso sono stati intervistati attraverso un questionario di valutazione che ha chiesto il loro parere sul corso. Dalle loro risposte emerge che non hanno avuto difficoltà ad utilizzare gli strumenti online (la media è di 1,4 in una scala di risposte da 1 a 5, dove 1 significa “per nulla” e 5 “moltissimo”; la domanda chiedeva se era stato difficile utilizzare la piattaforma). Hanno apprezzato l’iniziativa (media: 3,8) e il materiale online è stato utile rispetto a quello visto in classe (media: 3,2). Solo il 20% di loro aveva già avuto esperienza di test online, che sono stati indicati come l’elemento preferito dal 41% degli studenti (le altre risposte si sono distribuite tra i file con le spiegazioni, i file interattivi e i forum).

Il docente di matematica della classe 1AI4 ha aggiunto ulteriore materiale interattivo utilizzando gli strumenti proposti, mentre la docente della 1AL4 ha prediletto l’aspetto relazionale di Moodle inserendo forum e chat con cui ha svolto un’azione di tutoring sincrono e asincrono per l’intero anno scolastico. Sicuramente l’utilizzo da parte degli studenti dei precorsi è stato anche influenzato dai docenti stessi: non avendo implementato in prima persona le attività online probabilmente non sono riusciti completamente ad essere efficaci nell’incoraggiare gli studenti a fruire di questi strumenti e ad aiutarli in caso di difficoltà. Perché le loro potenzialità siano sfruttate al meglio è necessario che

queste metodologie vengano adottate nella didattica, in modo che vengano percepite dagli studenti come parti di un'unica azione finalizzata a migliorare l'apprendimento. È essenziale quindi agire sulla formazione dei docenti e sul loro accompagnamento per supportarli nell'utilizzo di queste metodologie. Infine occorre segnalare che alcuni studenti, essendo impossibilitati a frequentare le lezioni in presenza per motivi differenti, hanno utilizzato a distanza il percorso di matematica un come vero corso online. Questo ha consentito loro di superare il test finale che hanno sostenuto appena iniziata la scuola.

Conclusioni

La proposta del percorso di matematica in modalità blended per lo sviluppo di abilità matematiche e la sua sperimentazione nelle tre classi dell'IS Carlo Anti ha quindi riscosso un buon successo e si è rivelata particolarmente utile per le classi sperimentali in 4 anni. L'abbreviazione del percorso didattico, perché non pregiudichi la qualità dell'apprendimento, necessita una particolare attenzione al tempo dedicato agli argomenti di studio, evitando il più possibile sprechi. Rimandare il ripasso e il consolidamento delle conoscenze e abilità di base all'utilizzo di una piattaforma implica un grande risparmio in questo senso; l'utilizzo sistematico di questi strumenti per la didattica durante l'intero anno scolastico potrebbe potenziare il tempo a disposizione del docente. I feedback frequenti dati dalle verifiche valutate automaticamente, i materiali interattivi a disposizione degli studenti e il tutorato asincrono svolto mediante gli strumenti di collaborazione e comunicazione consentono infatti di automatizzare molti processi che toglierebbero il tempo alle esperienze didattiche significative per la classe.

La sperimentazione dei precorsi costituisce un modello che potrebbe essere facilmente esportato e riproposto ad altre classi prime, potenzialmente a tutte quelle del sistema di istruzione nazionale; la piattaforma su cui sono ospitati è infatti in grado di sostenere numeri elevati di studenti accreditati ed è aperta ad ogni scuola a patto che entri a far parte del Progetto del MIUR Problem Posing and Solving, PP&S. Perché siano davvero efficienti nel supportare gli studenti nella transizione dalla scuola secondaria di primo a quella di secondo grado, è necessario però che i docenti siano disposti a formarsi nell'utilizzo di un ambiente di apprendimento virtuale e adottarlo integrandolo nella loro progettazione didattica.

Riferimenti bibliografici

BALDONI, M., CORDERO, A., CORIASCO, S., & MARCHISIO, M. (2011). STUDIARE LA MATEMATICA CON MOODLE, MAPLE, MAPLENET E MAPLETA: DALLA LEZIONE ALLA VALUTAZIONE. IN E-

- LEARNING CON MOODLE IN ITALIA: UNA SFIDA TRA PRESENTE, PASSATO E FUTURO (P. 299-316). SENECA EDIZIONI.
- BARANA, A., BRANCACCIO, A., MARCHISIO, M., & PARDINI, C. (2015). L'EFFICACIA DELLA METODOLOGIA DEL "PROBLEM POSING AND SOLVING" CON L'UTILIZZO DELLE TIC NELLA DIDATTICA DELLA MATEMATICA E DELLE MATERIE TECNICO-SCIENTIFICHE. *BRICKS*, 5(3), 105-127.
- BRANCACCIO, A., DEMARTINI, C., MARCHISIO, M., PALUMBO, C., PARDINI, C., PATRUCCO, A., & ZICH, R. (2015). PROBLEM POSING AND SOLVING: STRATEGIC ITALIAN KEY ACTION TO ENHANCE TEACHING AND LEARNING OF MATHEMATICS AND INFORMATICS IN HIGH SCHOOL. *PROCEEDINGS OF COMPSAC SYMPOSIUM ON COMPUTER EDUCATION AND LEARNING TECHNOLOGIES (CELT)*. TAICHUNG.
- BRANCACCIO, A., MARCHISIO, M., MENEGHINI, C., & PARDINI, C. (2015). MATEMATICA E SCIENZE PIÙ SMART PER L'INSEGNAMENTO E L'APPRENDIMENTO. *DIDAMATICA*. GENOVA.
- CAPROTTI, O., SEPPÄLÄ, M., & XAMBÓ DESCAMPS, S. (2005). MATHEMATICAL INTERACTIVE CONTENT: WHAT, WHY AND HOW. E-PRINTS UPC -UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA-. TRATTO DA [HTTP://UPCOMMONS.UPC.EDU/HANDLE/2117/152](http://upcommons.upc.edu/handle/2117/152)
- CLARK, R., & MAYER, R. (2007). *E-LEARNING AND THE SCIENCE OF INSTRUCTION: PROVEN GUIDELINES FOR CONSUMERS AND DESIGNERS OF MULTIMEDIA LEARNING (2ND ED.)*. SAN FRANCISCO: PFEIFFER.
- EASYREADING. WWW.EASYREADING.IT
- GIRAUDO, M. T., MARCHISIO, M., & PARDINI, C. (2014). TUTORING CON LE NUOVE TECNOLOGIE PER RIDURRE L'INSUCCESSO SCOLASTICO E FAVORIRE L'APPRENDIMENTO DELLA MATEMATICA NELLA SCUOLA SECONDARIA. *DIDAMATICA INFORMATICA PER LA DIDATTICA*.
- HATTIE, J., & YATES, G. (2014). *VISIBLE LEARNING AND THE SCIENCE OF HOW WE LEARN*. ROUTLEDGE.
- LANDRISCINA, F. (2015). INSTRUCTIONAL DESIGN E PROGETTAZIONE CURRICOLARE. UN BINOMIO POSSIBILE PER LA SCUOLA ITALIANA. *FORM@RE*, 15(3), 84-101.
- MARIANI, A. M. (2006). *LA SCUOLA PUÒ FARE MOLTO MA NON PUÒ FARE TUTTO*. TORINO: SEI.
- MAYER, R. E., & CHANDLER, P. (2001). WHEN LEARNING IS JUST A CLICK AWAY: DOES SIMPLE USER INTERACTION FOSTER DEEP UNDERSTANDING OF MULTIMEDIAL MESSAGES. *JOURNAL OF EDUCATIONAL PSYCHOLOGY*, 93(2).
- PALUMBO, C., & ZICH, R. (2012). MATEMATICA ED INFORMATICA: COSTRUIRE LE BASI DI UNA NUOVA DIDATTICA. *BRICKS*, 2(4), pp. 10-19.
- PARLAMENTO EUROPEO E CONSIGLIO DELL'UNIONE EUROPEA. (2006). RACCOMANDAZIONE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO DEL 18 DICEMBRE 2006 RELATIVA A COMPETENZE CHIAVE PER L'APPRENDIMENTO PERMANENTE. *GAZZETTA UFFICIALE DELL'UNIONE EUROPEA*.
- PP&S. WWW.PROGETTOPPS.IT
- RICCHIARDI, P., & TORRE, E. M. (2014). PROGETTI DI TUTORING PER CONTRASTARE L'INSUCCESSO SCOLASTICO E FAVORIRE LA MOTIVAZIONE AD APPRENDERE NELLA SCUOLA SECONDARIA. *L'INTEGRAZIONE SCOLASTICA E SOCIALE*, 13(3), 285-306.
- TRAVERSO SAIBANTE, C. (2014, GIUGNO 30). CHI INSEGNA MATEMATICA AI NOSTRI FIGLI? TUTTI, SALVO I MATEMATICI PURI. *CORRIERE DELLA SERA*.