

# COMUNITÀ DI MOODLE PER INCENTIVARE LA COLLABORAZIONE NELLE ATTIVITÀ DI PROBLEM SOLVING

Alice Barana<sup>1</sup>, Cecilia Fissore<sup>1</sup>, Marina Marchisio<sup>2</sup>, Sergio Rabellino<sup>3</sup>, Fabio Roman<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Matematica, Università di Torino  
{alice.barana; cecilia.fissore; fabio.roman}@unito.it

<sup>2</sup> Dipartimento di Biotecnologie Molecolari e Scienze per la Salute, Università di Torino  
marina.marchisio@unito.it

<sup>3</sup> Dipartimento di Informatica, Università di Torino  
sergio.rabellino@unito.it

— FULL PAPER —

**ARGOMENTO:** Istruzione secondaria

## Abstract

Grazie all'utilizzo di Moodle è possibile creare un ambiente virtuale di apprendimento collaborativo per gli studenti; un Ambiente di Calcolo Evoluto è invece uno strumento utile per risolvere problemi di matematica e per valutare l'operato degli studenti in maniera formativa. In questo articolo mostriamo come un approccio digitale che contempli entrambe le tecnologie permetta a studenti della scuola secondaria di secondo grado di costruire e vivere la matematica non più come una disciplina da apprendere passivamente, ma piuttosto come un'interessante sfida. In questo modo essi sono invogliati ad approfondirne gli aspetti fondamentali e quelli legati all'uso corrente negli ambiti della ricerca e del lavoro. La conoscenza di queste tematiche è infatti molto utile per una comprensione della materia adeguata alle esigenze del loro futuro come studenti universitari e come cittadini lavoratori. Allo stesso tempo, essi acquisiscono competenze digitali e di *collaborative working*.

**Keywords** – Piattaforma Moodle, collaborative working, problem solving, comunità di apprendimento, matematica, ambiente di calcolo evoluto.

## 1 INTRODUZIONE

Le competenze, conoscenze ed abilità matematiche, così come il lavoro collaborativo supportato dal computer, hanno oggi un ruolo fondamentale nella vita lavorativa di molti lavoratori. Se fino ad un paio di generazioni fa la necessità di acquisire una chiara padronanza della matematica era appannaggio di chi aspirava a specifiche posizioni professionali, potendosi limitare la maggior parte dei lavoratori a saper "fare di conto", è adesso imprescindibile l'acquisizione di un opportuno background matematico, necessario in termini di competenze trasversali per molte occupazioni nei più disparati ambiti [4]. Allo stesso tempo, si verificano sempre più spesso momenti lavorativi di collaborazione a distanza, sovente internazionale se non persino intercontinentale, dove la telematica ricopre un ruolo fondamentale. È quindi importante coltivare queste idee con gli studenti già all'interno del contesto scolastico, sia da un punto di vista delle competenze di *problem solving*, sia sotto l'aspetto delle capacità di collaborazione a distanza [5]. L'uso di piattaforme digitali per l'*e-learning* in Matematica è in costante crescita. Quando si creano dei corsi online per studenti, è importante progettare sia una fase di valutazione e di feedback, sia una fase di collaborazione, fattori che sono anche fondamentali per l'*engagement* [11]. Nell'apprendimento a distanza, l'aspetto sociale è molto importante, poiché si trova ad essere un elemento centrale degli ambienti di apprendimento costruttivo, così come la valutazione formativa e l'uso di situazioni reali nella contestualizzazione dei problemi [8]. Quest'ultimo aspetto permette di far assumere agli enti matematici un significato concreto e avvicinare più facilmente gli studenti al pensiero matematico. Infatti, in questo modo imparano ad interpretare le informazioni tratte dal mondo reale e dalle esperienze quotidiane per via quantitativa, e ad utilizzare il pensiero logico per formulare e verificare (o smentire) ipotesi [2,13]. Obiettivo della contestualizzazione è anche quello di aiutare lo

studente a non farsi influenzare dai pregiudizi, che vedono in generale la matematica come una materia *difficile*, e ad affrontarla con sicurezza [4]. Infatti, anche presso fasce della popolazione ben istruite sono radicate convinzioni erranee, come per esempio quella che vede la necessità di possedere una forte predisposizione, magari già dall'infanzia, per comprenderla appieno oppure che si tratti di una disciplina prettamente teorica, il cui interesse pratico consiste principalmente nella *forma mentis* che permette di acquisire, piuttosto che nell'importanza dei contenuti affrontati. Alcuni autori, come Swan, Shen e Hiltz, hanno constatato che la discussione asincrona online, come può essere quella permessa da un forum, è uno strumento particolarmente valido per sviluppare l'apprendimento collaborativo [16]. Infatti, riflettendo sui contributi dei loro colleghi nelle discussioni online, gli studenti elaborano le informazioni ad un livello più alto e hanno l'opportunità di riflettere su quanto scrivono i loro compagni sia prima di intervenire sia nel momento della produzione di un intervento personale, creando così un'unità di pensiero e di riflessione tra gli studenti. Articolando la loro comprensione man mano che si sviluppa, essi sono portati alla costruzione di un'interpretazione personale ma non individuale, in quanto frutto delle interazioni tra pari. In questo modo, la discussione asincrona può aiutare lo sviluppo di nuove idee corrette [7]. L'ausilio delle tecnologie e dei media, ed in particolare di Internet, offre uno spunto agli studenti per creare una matematica *diversa* [6] ma il procedimento non è del tutto automatico. Ad esempio, la discussione online per avere successo richiede un ambiente sociale che incoraggi l'interazione tra i pari, tramite un supporto strutturato dei docenti o dei formatori [15]. D'altra parte, la valutazione ha un ruolo altrettanto chiave nel successo delle discussioni e dell'apprendimento collaborativo online [16]. In questo contributo discuteremo come attraverso un ambiente virtuale di apprendimento collaborativo, dotato di strumenti a supporto del problem solving e della valutazione formativa, gli studenti della scuola secondaria di secondo grado possano essere in grado di "costruire" della matematica contestualizzata e con applicazioni pratiche negli ambiti accademico e produttivo.

## 1.1 LA PIATTAFORMA MOODLE PER LA COLLABORAZIONE, IL PROBLEM SOLVING E LA CREAZIONE DI COMUNITÀ DI APPRENDIMENTO

Le strategie che abbiamo individuato come cruciali per lo sviluppo di competenze di problem solving con le tecnologie, la creazione di un clima di collaborazione e una comunità di apprendimento di studenti, tutti fattori strettamente legati tra loro, sono:

- La risoluzione di un problema contestualizzato e la consegna di un elaborato individuale;
- L'autovalutazione del proprio elaborato;
- Il confronto con una buona soluzione;
- La discussione sincrona e asincrona per confrontarsi sulla risoluzione e sull'utilizzo di tecnologie;
- La formazione e l'accompagnamento per l'utilizzo delle tecnologie;
- La valutazione tra pari.

La piattaforma Moodle permette di implementare tutte queste azioni all'interno di un corso al fine di creare una comunità di studenti che incentivi lo sviluppo di competenze di problem solving e di collaborative working. L'Università di Torino ha progettato e realizzato un modello di questo tipo, ad esempio, per il Progetto *Digital Math Training* (DMT); giunto nell'a.s. 2019-2020 alla sesta edizione, è un progetto finalizzato a far sviluppare agli studenti della scuola secondaria di secondo grado competenze matematiche, di problem solving e di lavoro collaborativo [1,2]. Durante il progetto gli studenti, circa 4000 delle classi seconda, terza e quarta, imparano a utilizzare un Ambiente di Calcolo Evoluto (ACE), per risolvere problemi contestualizzati nella realtà di matematica o di altre discipline scientifiche. Un ACE è un software che permette di svolgere calcolo numerico e simbolico, visualizzazione geometrica in due e tre dimensioni (statica e animata), scrivere procedure in un linguaggio semplice, programmare e collegare tutti i diversi registri di rappresentazione in un unico foglio di lavoro utilizzando anche il linguaggio verbale [1]. Un aspetto molto importante di un ACE per la generalizzazione del processo risolutivo dei problemi è la progettazione e la programmazione di componenti interattive, che permettono di visualizzare come variano i risultati di un problema quando vengono modificati i dati iniziali. Il progetto si svolge principalmente online attraverso una piattaforma Moodle dedicata, raggiungibile al link <https://digitalmatetraining.i-learn.unito.it> e visitabile anche con qualsiasi dispositivo mobile. Questa piattaforma, sviluppata dall'Università di Torino, è integrata con l'ACE *Maple* e con il servizio di Web Conference Adobe Connect. L'integrazione con l'ACE, che avviene tramite una risorsa chiamata *Worksheet Maple*, permette di visualizzare un foglio di lavoro interattivo creato con Maple e visualizzato all'interno del browser. L'integrazione con il servizio di web conference

permette di svolgere riunioni online direttamente all'interno della piattaforma con tutti gli utenti iscritti al corso. In piattaforma tra i 350 e i 750 studenti di diverse regioni d'Italia partecipano ad un training online di tre mesi, in cui ogni 10 giorni viene pubblicato per ogni classe un problema da risolvere con l'ACE. Sono stati creati tre corsi per il training, uno per ogni classe, con uguale struttura caratterizzata principalmente da una sezione per ogni problema e una per il tutorato online; in Fig. 1 è rappresentato ad esempio il corso del training online per le classi quarte. Gli studenti sono invitati a collaborare tra di loro in maniera asincrona attraverso forum per risolvere ogni problema e per imparare a utilizzare l'ACE. Sono inoltre formati e accompagnati nel loro percorso da tutor universitari che possono intervenire nei forum e ogni settimana tengono un tutorato online incentrato sulle funzionalità dell'ACE. Durante tali appuntamenti, i tutor possono condividere il proprio schermo e l'audio con i partecipanti e utilizzare una chat per comunicare con gli studenti che non utilizzano un microfono (Fig. 2).

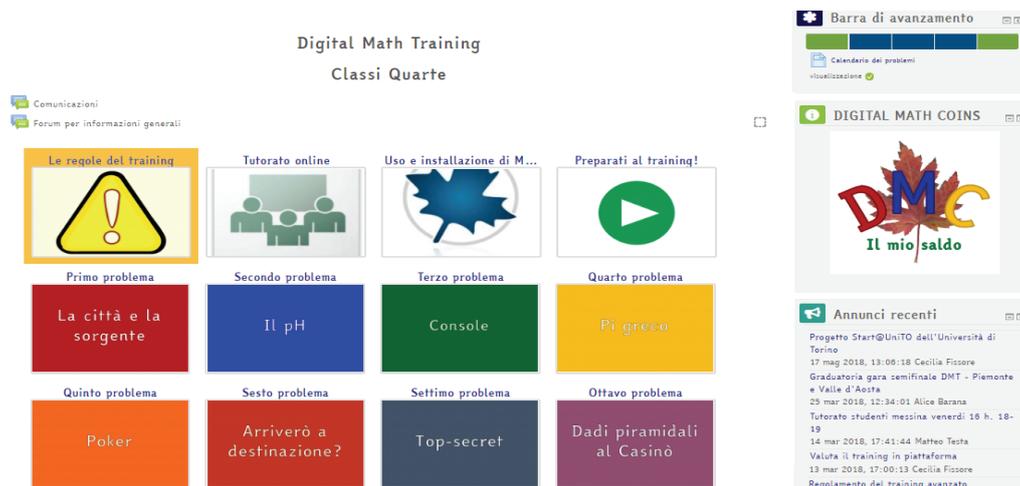


Figura 1 – Esempio di corso per il training online

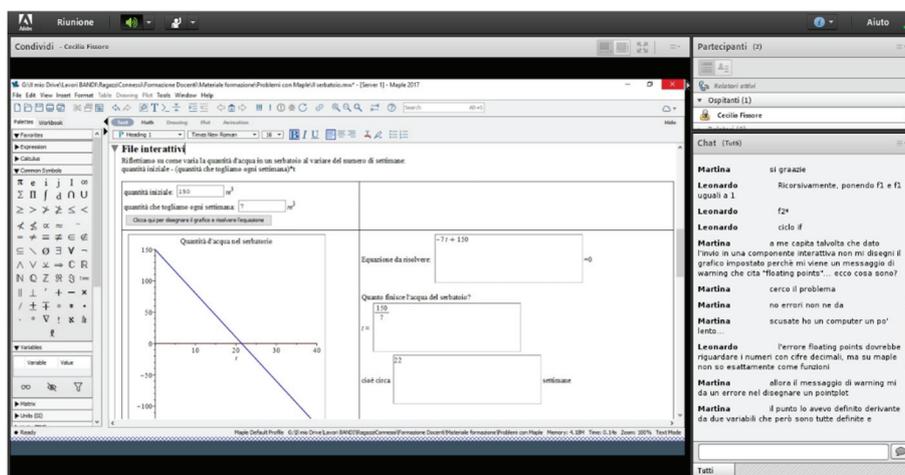
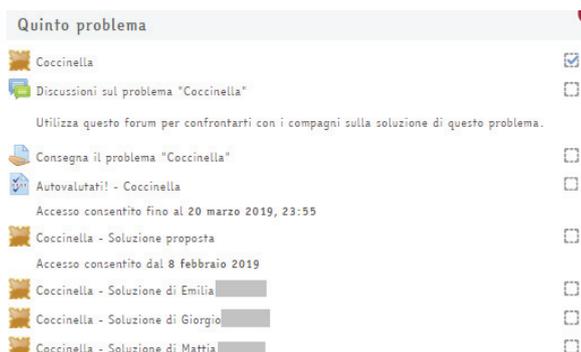


Figura 2 – Esempio di riunione online

Al fine di incentivare la creazione di comunità di apprendimento tra gli studenti e sviluppare le strategie citate in precedenza abbiamo progettato il corso Moodle per il training online con i seguenti strumenti, attivati in ogni sezione, che consentono di rendere operative le varie strategie e permettono di guidare ed aiutare gli studenti a risolvere ogni problema (Fig. 3).

- Per la consegna del proprio elaborato usiamo l'attività **Compito**
- Per la compilazione di questionari di autovalutazione del proprio elaborato usiamo l'attività **Questionario**
- Per pubblicare un esempio di buona soluzione e le soluzioni migliori usiamo la risorsa **Worksheet**
- Per le discussioni inerenti ad ogni problema utilizziamo l'attività **Forum**
- Per le riunioni online tenute dal tutor utilizziamo una stanza virtuale attraverso l'attività **Adobe Connect**

- Per consegnare il proprio problema e valutare quello dei compagni utilizziamo l'attività **Workshop** (questo strumento viene utilizzato soltanto in una fase successiva del training online).



**Figura 3 – Esempio di sezione del corso per il training online**

Per motivare gli studenti a partecipare attivamente, misurare con opportuni indicatori il livello che raggiungono, e avere informazioni relative alla loro partecipazione, è stato implementato un sistema di valutazione formativa che fa uso di opportuni punteggi, chiamati “Digital Math Coins” (DMC) [3]. Grazie alla potenzialità di Moodle di poter valutare tutte le attività e di tenere traccia del completamento dell'attività vengono assegnati dei punteggi agli studenti per ogni attività online. Nei forum vengono assegnati 3 DMC per ogni intervento pertinente e tale da permettere uno sviluppo ulteriore della discussione, al fine di evitare l'abuso degli stessi con il solo fine di guadagnare punti [16]. Per la partecipazione ai tutorati online vengono assegnati 20 DMC. La consegna del problema viene valutata dal tutor da 1 a 100 DMC, secondo un'apposita griglia di valutazione, per dare un feedback agli studenti sulle competenze digitali e di problem solving acquisite. L'attività Compito viene quindi utilizzata sia per la consegna degli elaborati degli studenti (con una specifica e rigorosa finestra di disponibilità) sia per restituire loro le valutazioni ed eventuali commenti. Il questionario di autovalutazione (Fig. 4), per il quale gli studenti guadagnano 3 DMC, è molto importante per farli riflettere sul livello raggiunto nello sviluppo della soluzione e per renderli consapevoli delle competenze acquisite.

	1	2	3	4
Quanto pensi di aver compreso - e dimostrato di aver compreso - la situazione presentata nel problema?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A che livello hai individuato e descritto una strategia per risolvere il problema?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A che livello hai sviluppato il procedimento risolutivo da te evidenziato?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hai argomentato in modo chiaro e dettagliato i passaggi effettuati?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quanto ritieni efficace l'utilizzo che hai fatto di Maple?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

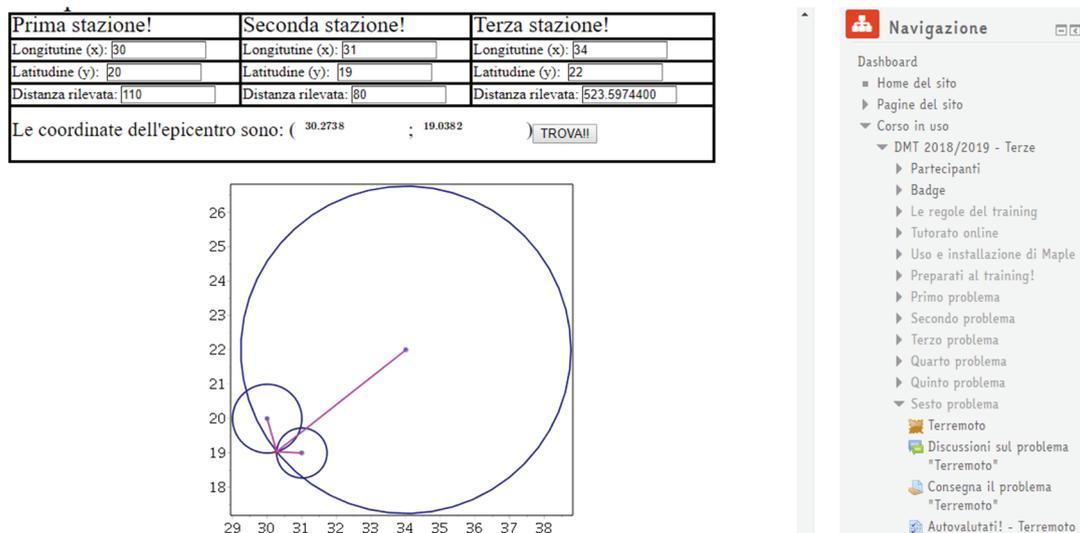
Da 1 a 100 che punteggio daresti alla tua soluzione?

Hai incontrato particolari difficoltà nel risolvere questo problema?

[Invia questionario](#)

**Figura 4 – Esempio di questionario di autovalutazione**

Gli studenti possono poi confrontare la propria valutazione con quella ricevuta dal tutor e visualizzare le migliori soluzioni consegnate dagli altri partecipanti per eventualmente migliorarsi. La soluzione proposta e le migliori soluzioni degli studenti vengono pubblicate dal tutor sotto forma di worksheet e possono quindi essere visionate ed esplorate direttamente tramite la piattaforma. In Fig. 5 è riportato un esempio di esplorazione interattiva, in questo caso per la generalizzazione del problema, dove lo studente può provare direttamente in piattaforma a modificare i dati in tabella e vedere come varia il grafico.



**Figura 5 – Esempio estratto da un worksheet integrato con la piattaforma**

L'attività di workshop viene utilizzata esclusivamente in una seconda fase del progetto, chiamata training avanzato, alla quale hanno partecipato nell'a.s. 2018-2019 i 75 studenti che hanno superato una gara semifinale. In questa fase a valutare le risoluzioni dei problemi non sono più i tutor ma viene utilizzata la *peer evaluation*. Il workshop consente ad ogni studente di consegnare la propria soluzione e, in modo automatico al termine delle consegne, di visualizzare l'elaborato di altri 4 studenti e valutarli seguendo una scheda di valutazione guidata che rispetta i parametri della griglia di valutazione dei problemi (Fig. 6). Quest'ultima fase culmina in una competizione finale che vede i vincitori premiati con buoni per l'acquisto di materiale didattico.

**Elemento 1**

**Comprendere**

A che livello (da 1 a 4) in questa soluzione viene analizzata la situazione problematica, sono rappresentati i dati, vengono interpretati e tradotti in linguaggio matematico?

Voto per Elemento 1

Commento su Elemento 1

**Elemento 2**

**Individuare**

A che livello in questa soluzione viene messa in campo una strategia risolutiva attraverso una modellizzazione del problema e viene individuata la strategia più adatta?

Voto per Elemento 2

Commento su Elemento 2

**Figura 6 – Esempio di valutazione in un workshop**

Durante il training online, anche grazie all'incentivo dei DMC, gli studenti, nonostante l'aspetto competitivo finale, sono invogliati a collaborare tra loro su molteplici aspetti e si viene così a creare una ricca comunità di apprendimento. Attraverso le varie attività gli studenti sviluppano inoltre in diverse modalità competenze digitali, di problem solving e collaborative working. Un altro vantaggio molto importante dell'utilizzare la piattaforma Moodle consiste nel poter aggregare automaticamente tutte le valutazioni degli studenti nelle varie attività nel registro del valutatore (Fig. 7). La modalità di aggregazione nel registro delle valutazioni è stata impostata come somma dei voti in modo tale per ogni studente sia possibile vedere il totale dei suoi DMC. In questo modo è possibile per i tutor avere una visione d'insieme dei punteggi degli studenti e della loro partecipazione attiva; allo stesso tempo gli studenti possono visionare in qualsiasi momento i loro DMC e la loro posizione in classifica.

## 1.2 ANALISI

Al fine di comprendere come gli studenti hanno sviluppato competenze di problem solving, competenze digitali, collaborative working e interesse per la matematica attraverso la collaborazione in piattaforma ci siamo concentrati principalmente sull'attività del Forum. In particolare, abbiamo analizzato tutti i forum

relativi all'edizione 2018-2019 del training online per le classi seconde, terze e quarte, per un totale di 30 forum.

Cognome ^ Nome	Discussioni sul problema ...	Consegna il problema "Darc ...	Questionario Iniziate	Tutorato online 1 - 211218	Totale DMC
Yaroslav	-	96	10	-	439
Elio Francesco	-	91	10	-	1095
Marco	-	-	-	-	-
Giovanni	-	86	10	-	882
Filippo	-	-	-	-	-
Alessia	-	74	10	-	981
Sara	-	-	-	-	-
Jessica	-	44	10	-	182
Filippo	-	-	-	-	-
Mario	-	-	-	-	-
Chiara	-	-	-	-	-
Letizia	96	87	10	20	1095
Media generale	21	68	10	20	513

**Figura 7 – Esempio di registro delle valutazioni del training online**

Sono state identificate sei categorie all'interno delle quali può essere classificato il loro utilizzo:

- Richieste di aiuto di tipo tecnico (dubbi sui comandi da utilizzare, errori dell'ACE)
- Chiarimenti sul testo dei problemi
- Confronto di risultati
- Confronto di procedure
- Costruzione di procedure
- Riflessioni sui concetti matematici

La Fig. 8 mostra come esempio un sommario di alcune delle discussioni sviluppatesi per un problema, dove possiamo notare l'alto numero di repliche per ogni intervento, supportato anche dalla frequenza e l'orario in cui sono state inserite.

Inoltre, sono stati analizzati i questionari somministrati agli studenti al termine del training online con particolare attenzione alle domande relative alla valutazione del clima in piattaforma, all'uso dei forum e alla percezione da parte degli studenti di far parte di una comunità di apprendimento.

Discussione	Iniziato da	Repliche	Ultimo intervento
Publicazione valutazioni settimo problema	Elena	1	Gaia mar, 5 mar 2019, 23:28
quotazione	Alessandro	13	Andrea dom, 3 mar 2019, 17:32
maple	Martina	4	Gaia mer, 27 feb 2019, 23:25
probabilità di vincere	Laura	5	Gaia mer, 27 feb 2019, 22:58
4.8 quotazione	Martina	7	Gaia mer, 27 feb 2019, 22:56
multipli	Martina	2	Federico mer, 27 feb 2019, 22:44
Punto 2	Emilia	13	Federico mer, 27 feb 2019, 22:37
%	Martina	12	Federico mer, 27 feb 2019, 22:30

**Figura 8 – Esempio di sommario di alcune discussioni per un problema**

### 1.3 RISULTATI

L'analisi ha messo in luce l'utilizzo dei forum come strumenti che seguono il paradigma di Internet *many-to-many*, secondo il quale più utenti creano e ricevono informazione su di una base almeno in linea

generale paritaria [12]. Questo in contrapposizione ai paradigmi *one-to-one*, rappresentato da forme di comunicazione personali come le e-mail, e *one-to-many*, rappresentato per esempio dai siti web statici sui quali lo studente può trovare informazioni ma non interagire. Infatti, le discussioni si sono svolte principalmente tra gli studenti; i tutor non si sono trovati a dover intervenire con molta frequenza. Questo anche grazie al fatto che le interazioni tra gli studenti sono state nella maggior parte dei casi risolutive; per esempio, considerando il problema di metà percorso della classe quarta, ovvero il quinto su 9, meno del 2% degli interventi è stato scritto da un tutor. Anche in termini di uso quantitativo i risultati sono notevoli per tutti i corsi: nell'anno scolastico 2018-2019 ci sono stati 102 discussioni e 680 interventi relativamente alla classe seconda, 264 discussioni e 1873 interventi relativamente alla classe terza, 331 discussioni e 2470 interventi relativamente alla classe quarta, per un totale di 697 discussioni e 5023 interventi. Definendo come *studenti attivi* coloro che hanno ottenuto almeno 100 DMC durante il training, 182 si sono rivelati attivi su un totale di 348 studenti, e 152 di loro hanno partecipato alla gara semifinale (che ha visto anche la partecipazione di 12 studenti non attivi). Ciò significa che il 52% degli studenti si è rivelato attivo, e che l'84% degli studenti attivi ha partecipato alla gara semifinale. La percentuale del 7% di studenti non attivi che ha comunque partecipato alla gara può essere data dal fatto che alcuni studenti possono aver partecipato al progetto nelle edizioni precedenti e non aver svolto attivamente di nuovo il training. I risultati possono essere sicuramente migliorati, ma sono già molto positivi relativamente ai corsi online. Esaminando i forum più nel dettaglio, abbiamo riscontrato come, relativamente ai problemi somministrati all'inizio del training, la maggior parte degli interventi ha riguardato richieste di aiuto di tipo tecnico (categoria 1) e chiarimenti sul testo (categoria 2), mentre riferendosi ai problemi somministrati verso il termine del training, è emerso un numero maggiore di discussioni riguardanti confronto di procedure (categoria 4), costruzione di procedure (categoria 5), e riflessioni sui concetti matematici (categoria 6). Considerando ancora la classe quarta, nel primo problema somministrato circa il 60% delle discussioni è stato creato per discutere di questioni relative alle categorie 1 e 2, mentre nel nono problema somministrato, il 60% delle discussioni è stato creato per dibattere su questioni relative alle categorie 4, 5 e 6. Questo può essere interpretato come un'acquisizione di competenze da parte degli studenti sia nell'utilizzare l'ACE, sia nel fornire la corretta interpretazione della richiesta dei problemi, che ha permesso loro di concentrarsi maggiormente sulla strategia risolutiva dei problemi e sulla matematica coinvolta. Mostriamo di seguito alcuni estratti da discussioni relative alla costruzione di procedure e a riflessioni sui concetti matematici, inerenti all'ottavo problema, riguardante la sensibilità delle pellicole fotografiche. Il testo del problema è il seguente:

*Paolo vuole impostare il sensore della propria macchina fotografica digitale in maniera tale che simuli la sensibilità alla luce di una pellicola fotografica in maniera ben precisa: a sensibilità più basse è richiesto un tempo di esposizione maggiore, mentre a sensibilità più alte ne è richiesto uno minore, e questo può essere importante per bilanciare correttamente la luminosità delle fotografie. Tuttavia, è confuso dal fatto che ci siano due scale per misurare questa caratteristica, la ISO/ASA e la DIN, tra le quali esiste una relazione che però non riesce immediatamente a capire; questo lo preoccupa un po', in quanto su alcuni manuali di fotografia che sta consultando, i consigli sono talvolta riportati in una scala sola. Quello che sa sono i seguenti dati: a 100 ISO/ASA, corrispondono 21 DIN; a 200 ISO/ASA, corrispondono 24 DIN; a 400 ISO/ASA, corrispondono 27 DIN. 1) Quale relazione può esistere tra le due quantità? Costruire un sistema di componenti interattive che trasformi la misura ISO/ASA nella misura DIN e viceversa. 2) Esiste un valore della sensibilità per cui le due misure, numericamente, coincidono? Se sì, ma non è possibile ricavarlo esattamente, fornirlo in maniera approssimata. 3) Una terza scala, la BSI, fu in uso nel passato; essa, con riferimento alle corrispondenze cui sopra, presentava i seguenti valori: a 100 ISO/ASA, corrispondono 31 BSI; a 200 ISO/ASA, corrispondono 34 BSI; a 400 ISO/ASA, corrispondono 37 BSI. Quali sono le formule per passare dalla scala ISO/ASA alla BSI? E dalla DIN alla BSI?*

In Fig. 9 è possibile vedere parte di una discussione nel forum in cui alcuni studenti si chiedono come determinare la relazione di conversione tra ISO/ASA e DIN, nel primo punto. In particolare, Moreno propone una formula logaritmica dopo aver consultato delle tabelle di conversione online (ma non delle formule di passaggio) e Giorgio suggerisce di fare uso dell'interpolazione. Nella risposta di Andrea (che ha già risolto il problema) si può notare come in questa attività si fonda collaborazione e competitività tra gli studenti; egli infatti invita a cercare una relazione tra due quantità, fornendo un aiuto costruttivo, ma senza voler fornire direttamente agli altri la soluzione. A questo punto Letizia osserva che così comparirà un logaritmo associato agli ISO/ASA e Moreno torna sul suggerimento dell'interpolazione osservando che genererebbe formule polinomiali inevitabilmente non accurate come quella esatta e logaritmica. In ultimo Federico constata che se in un verso la relazione è di tipo logaritmico, nel verso opposto sarà di tipo esponenziale. Insieme, gli studenti costruiscono parte di una procedura risolutiva.

Nella discussione riportata di seguito, invece, gli studenti coinvolgono anche la scala BSI del terzo punto.

*Gaia: La scala ISO/ASA vi risulta essere una scala lineare, mentre la DIN logarithmica?*

*Letizia: Sì, esattamente.*

*Gaia: Quindi anche la BSI vi risulta logarithmica.*

*Letizia: Sì, perché risulta uguale a quella DIN solo con l'aggiunta di una quantità fissa.*

*Alessandro: La ISO/ASA è lineare; la DIN e la BSI sono logarithmiche.*

*Federico: Io la scala ISO la considero una scala esponenziale perché l'ho descritta come  $100 \cdot 2^x$ .*

 **Determinazione della relazione di conversione**  
di **Moreno** - sabato, 2 marzo 2019, 10:13

I 3 valori indicati dal problema sembrano avere uno schiff rispetto alle tabelle di conversione note (aggiungono 10pt sul valore DIN rispetto alcorrispettivo ASA  
cfr ad es.: <http://www.lotar.altervista.org/wiki/photography/iso-asa-din>)

In ogni caso la formula di conversione approssimata logarithmica considerando questo shift dovrebbe essere:  $DIN = \text{evalf}(10^{(\log[10] (400)+1)+1})$

Pensate si possa usare quella o occorre ricavare una relazione per interpolazione?

Somma dei voti: 3 (1)

[Permalink](#) | [Modifica](#) | [Elimina](#) | [Rispondi](#) | [Esporta in un portfolio](#)

 **Re: Determinazione della relazione di conversione**  
di **Giorgio** - sabato, 2 marzo 2019, 15:48

Penso tu debba ricavare una relazione per interpolazione

Somma dei voti: 3 (1)

[Permalink](#) | [Visualizza intervento genitore](#) | [Modifica](#) | [Sposta altrove](#) | [Elimina](#) | [Rispondi](#) | [Esporta in un portfolio](#)

 **Re: Determinazione della relazione di conversione**  
di **Andrea** - lunedì, 4 marzo 2019, 22:59

Cerca una relazione tra l'esponente x di  $100 \cdot 2^x$  per trovare gli ISO e la x in  $21+3x$  per trovare i DIN. Più di questo non posso dire se no risolverei direttamente il problema

Somma dei voti: 3 (1)

[Permalink](#) | [Visualizza intervento genitore](#) | [Modifica](#) | [Sposta altrove](#) | [Elimina](#) | [Rispondi](#) | [Esporta in un portfolio](#)

**Re: Determinazione della relazione di conversione**  
di **Letizia** - martedì, 5 marzo 2019, 06:50

anch'io ho trovato una relazione costante tra gli esponenti ma gli ISO li ho espressi tramite un logaritmo

Somma dei voti: 3 (1)

[Permalink](#) | [Visualizza intervento genitore](#) | [Modifica](#) | [Sposta altrove](#) | [Elimina](#) | [Rispondi](#) | [Esporta in un portfolio](#)

 **Re: Determinazione della relazione di conversione**  
di **Moreno** - venerdì, 8 marzo 2019, 09:16

mah...

Si possono usare i vari metodi di interpolazione e si trovano altrettante formule che approssimano la curva ma sono di tipo polinomiale e non logarithmico dunque diverse e, a mio parere, meno accurate della formula logarithmica che è per altro una formula nota.

Somma dei voti: -

[Permalink](#) | [Visualizza intervento genitore](#) | [Modifica](#) | [Sposta altrove](#) | [Elimina](#) | [Rispondi](#) | [Esporta in un portfolio](#)

 **Re: Determinazione della relazione di conversione**  
di **Federico** - venerdì, 8 marzo 2019, 14:47

Dunque... le formule che ho trovato io sono una logarithmica (quella iso a Din) mentre quella Din a ISO è un'esponenziale.

Facendo delle prove e confrontando i risultati con le tabelle delle due scale su internet sono corrette.

Somma dei voti: -

[Permalink](#) | [Visualizza intervento genitore](#) | [Modifica](#) | [Sposta altrove](#) | [Elimina](#) | [Rispondi](#) | [Esporta in un portfolio](#)

**Figura 9 – Esempio di discussione per la costruzione collaborativa di una procedura risolutiva**

Nella seconda discussione Gaia chiede conferme riguardo alle proprietà che le varie scale possiedono di essere lineare oppure logarithmica. Letizia conferma le conclusioni di Gaia, puntualizzando che se la

scala DIN è logaritmica, allora anche quella BSI lo deve essere per forza, in quanto esprimibile come la DIN addizionata di una costante. Alessandro conferma ulteriormente le tesi delle due studentesse, mentre Federico sostiene che la scala ISO/ASA può essere considerata esponenziale se si considera la DIN come lineare. Dal punto di vista matematico l'intuizione può avere significato ma dal punto di vista fisico è scorretta, infatti la ISO/ASA è lineare perché ad un raddoppio del suo valore (a parità di condizioni) corrisponde una richiesta di metà del tempo di esposizione. Tuttavia, questo aspetto non era menzionato nel testo e la sua conoscenza non era richiesta agli studenti. Ragionando sulla strategia risolutiva, tramite questa discussione gli studenti riflettono sul significato di espressioni matematiche come "lineare" e "logaritmico". Le risposte degli studenti ai questionari finali hanno mostrato l'apprezzamento per i forum relativamente alla creazione di una comunità di pratica: circa nell'85% delle risposte alla domanda aperta "Quale aspetto del training online ti è piaciuto di più?" sono stati citati i forum, la comunità della piattaforma Moodle o la collaborazione. La Tab. 2 mostra le risposte alle domande riguardanti il gradimento di aspetti specifici del training. I dati sono relativi agli anni scolastici 2017-2018 e 2018-2019 e comprendono le risposte di 390 studenti, in una scala di gradimento da 1 a 5. L'opportunità di collaborare con altri studenti e l'utilità per la risoluzione dei problemi, fornite dai forum, sono stati aspetti del training mediamente più che graditi, e i DMC sono stati spesso considerati un mezzo e non un fine.

**Tabella 2 – Risultati del gradimento del training online**

In che modo hai apprezzato il training?	Media	Dev. St.
Mi sono sentita/o parte di una comunità	3,24	1,08
Attraverso i forum ho potuto collaborare con altri studenti	3,35	1,13
L'atmosfera in piattaforma era positiva	3,95	0,94
Gli interventi nei forum sono stati utili per risolvere i problemi	3,81	1,06
Ho sentito la competizione con gli altri partecipanti	2,95	1,27
Mi sono sentita/o aiutata/o	3,35	1,05
Ho scritto nei forum per ricevere DMC	2,47	1,31
Questo tipo di collaborazione potrà essere utile per il mio futuro	3,48	1,09
Nel forum trovavo le risposte alle mie domande	3,45	1,06

## 1.4 CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI

La comunicazione mediata dal computer che, come mostrato dalle discussioni asincrone presentate, è diventata collaborazione mediata dal computer, ha reso possibile la realizzazione di una comunità di pratica. Essa si è trovata in grado di costruire la matematica attraverso un'attività di problem solving, e di far percepire questa fase come un momento stimolante, che ha invitato gli studenti ad applicarsi ed a vivere con soddisfazione personale i successi. Il sistema di valutazione formativa ha incoraggiato l'utilizzo dei forum, permettendo così di valutare il contributo di ogni studente in termini di collaborazione. Tenendo conto del fatto che l'attività non era obbligatoria, e che richiedeva un concreto impegno extrascolastico da parte degli studenti, è notevole osservare che ben il 52% di essi vi ha partecipato attivamente e soltanto una minoranza è rimasta inattiva. Le motivazioni, secondo alcuni dei loro insegnanti, tendenzialmente sono legate alla carenza di tempo a disposizione e solo in casi minori alla mancanza di interesse. Uno degli obiettivi dell'edizione corrente è certamente quello di incrementare questa percentuale cercando di coinvolgere un numero maggiore di studenti nelle attività online. Ulteriori sviluppi di queste analisi potranno essere incentivati dall'utilizzo di tecniche di *learning analytics*, ovvero metodiche di trattamento dei dati che riguardano l'apprendimento, e possiedono lo scopo di ottimizzarlo attraverso un loro studio dettagliato. Esse sono diventate, in maniera analoga alle *web analytics* per i siti Internet, uno strumento *trend* nel corso di quest'ultimo decennio, grazie alla diffusione capillare della Rete e alla sempre crescente facilità di accesso ad essa per tutti. Tali tipologie di elaborazione possono essere particolarmente indicate per progetti come il DMT, in quanto la trattazione di insiemi di dati corposi che riguardano la formazione non si limita al solo apprendimento misurato con il classico profitto, ma tiene conto più in generale di tutte le attività svolte dallo studente. Questa accezione comprende anche fasi come l'esplorazione dei contenuti, ma soprattutto momenti in cui è chiamato a mettersi in gioco in prima persona, quali l'autovalutazione o la partecipazione a spazi di confronto collaborativo come i forum o le stanze virtuali [14]. Le tecniche di *learning analytics* sono uno strumento ancora *giovane*, che lascia al momento ancora un certo margine di interpretazione: per esempio, non c'è al momento un chiaro percorso per passare dalla raccolta dati in ambiente di apprendimento all'analisi e all'eventuale azione per migliorare (come le fasi di [9] descrivono). Tuttavia, negli ultimi anni molto è

stato fatto per tracciare un solco chiaro, con lo strumento che si sta presentando con validità via via crescente, per indirizzare al meglio struttura, contenuti e strategie didattiche propri dei vari insegnamenti [10].

### Riferimenti bibliografici

- [1] Barana, A., Fioravera, M., Marchisio, M., *Developing problem solving competences through the resolution of contextualized problems with an Advanced Computing Environment*. In Proceedings of the 3rd International Conference on Higher Education Advances, Valencia (2017), pp. 1015-1023.
- [2] Barana, A., Marchisio, M. *Sviluppare competenze di problem solving e di collaborative working nell'alternanza scuola-lavoro attraverso il Digital Mate Training*, Atti di Didamatica, Roma (2017).
- [3] Barana, A., Marchisio, M., Rabellino, S. *Assessment of individual and collaborative e-learning in problem solving activities*. In Atti del Convegno EMEMITALIA2016, Modena (2016).
- [4] Barberis, B. G., Marchisio, M., Roman, F., *Linguaggio Matematico e Problem Solving*. In C. Marellò, L. Operti, Il Foundation Programme dell'Università di Torino: disegno, contenuti, obiettivi (2019), pp. 69-84.
- [5] Bjørn, P., Esbensen, M., Jensen, R. E., Matthiesen, S. *Does Distance Still Matter? Revisiting the CSCW Fundamentals on Distributed Collaboration*. ACM Transactions on Computer-Human Interaction, 21(5) (2014), pp. 1-26.
- [6] Borba, M. de C., Villarreal, M. E. *Humans-with-media and the reorganization of mathematical thinking*. Springer (2005).
- [7] Chen, G., Chiu, M. M., Wang, Z. *Social metacognition and the creation of correct, new ideas: A statistical discourse analysis of online mathematics discussions*. Computers in Human Behavior, 28(3) (2012), pp. 868-880.
- [8] Honebein, P.C. *Seven Goals for the Design of Constructivist Learning Environments*. In B. Wilson, Constructivist Learning Environments, New York: Educational Technology Publications (1996), pp. 11-24.
- [9] Khalil, M., Ebner, M. *Learning analytics: principles and constraints*. In: EdMedia+Innovate Learning. Association for the Advancement of Computing in Education – AACE (2015), pp. 1789-1799.
- [10] Marchisio, M., Rabellino, S., Roman, F., Sacchet, M., Salusso, D., *Boosting up data collection and analysis to learning analytics in open online contexts: an assessment methodology*. Journal of E-learning and Knowledge Society, 15(3) (2019), pp. 79-89.
- [11] Ng, C., Bartlett, B., Elliott, S. N. *Empowering engagement: Creating learning opportunities for students from challenging backgrounds*. New York, NY: Springer Science+Business Media (2018).
- [12] Pfister, D. S. *Networked Expertise in the Era of Many-to-many Communication: On Wikipedia and Invention*. Social Epistemology, 25(3) (2011), pp. 217-231.
- [13] Schoenfeld, A. H. *Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition and sense making in mathematics*, Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning, Macmillan, New York (1992), pp. 334-370.
- [14] Siemens, G. *Learning analytics: envisioning a research discipline and a domain of practice*. In Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge, ACM (2012). pp. 4-8.
- [15] Swan, K., Shea, P. J. *The Development of Virtual Learning Communities*. In S. R. Hiltz & R. Goldman (Eds.), Asynchronous Learning Networks: The Research Frontier (2005), pp. 239-260.
- [16] Swan, K., Shen, J., Hiltz, S. R. *Assessment and collaboration in online learning*. Journal of Asynchronous Learning Network, 10(1) (2006), pp. 45-62.