

SULLA COLLABORAZIONE CONTINUA E VIRTUALE: MOODLE ED IL DIPARTIMENTO DI MATEMATICA DELL'I.S.I.S. "A. MALIGNANI"

Maria Concetta Brocato, Chiara Milan, Alessia Palmarin

ISIS Arturo Malignani, Udine, Italia

{*mariaconcetta.brocato, chiara.milan, alessia.palmarin*}@malignani.ud.it

— FULL PAPER —

ARGOMENTI: Istruzione secondaria – Esperienze di collaborazione tra docenti con Moodle

Abstract

La comunicazione presenta l'esperienza del Dipartimento di Matematica dell'ISIS Malignani di Udine e l'evoluzione, nell'utilizzo decennale di Moodle nella Didattica, in risposta alle diverse esigenze di un istituto d'istruzione di secondo grado di elevata complessità. Si delinea lo sviluppo delle attività collaborative dei docenti nell'ideare percorsi efficaci per una tematica o per attività di potenziamento/recupero/orientamento flessibili in quanto modulari, ovvero dedicate a singoli gruppi o aperte e comuni a più gruppi classe organizzando diverse tipologie di materiale autoprodotta e catalogata con standard condivisi tra i docenti. Il focus è incentrato sull'evoluzione, nell'utilizzo di Moodle, che, a partire da "semplice contenitore", diventa strumento di collaborazione professionale, in grado di agevolare la progettazione di ambienti didattici, di favorire la realizzazione di attività collaborative tra gli studenti e di percorsi di didattica attiva attraverso la tecnologia.

Keywords – Attività collaborative, Innovazione, Matematica.

1 INTRODUZIONE

La recente riforma della scuola secondaria di secondo grado, che ha posto in evidenza l'importanza di una **didattica per competenze** e la necessità di favorire un **uso critico e riflessivo della tecnologia** a supporto della didattica, ha suggerito l'avvio di progettazioni di attività di apprendimento trasversali anche mediante l'utilizzo di un *Learning Management System (LMS)* e di una piattaforma *e-learning* per gli studenti dedicata alla didattica attiva, con il focus sulle competenze e sui nodi concettuali delle discipline. In accordo con le indicazioni ministeriali, alla scuola spetta il compito di favorire la personalizzazione dell'apprendimento e la valorizzazione di attività che permettano agli studenti di imparare a conoscere e utilizzare le proprie caratteristiche cognitive nel modo più appropriato ed efficace.

Le analisi sullo sviluppo della scuola negli ultimi decenni hanno posto in evidenza le crescenti difficoltà di adattamento dell'azione didattica ai diversi profili cognitivi degli studenti, da qui sorge la necessità di ideare e sperimentare percorsi e attività capaci di far **interiorizzare ai discenti gli aspetti procedurali**, e non solo l'acquisizione dei contenuti disciplinari. Tale visione si riconduce all'idea di *"formare 'studenti strategici', ovvero capaci di padroneggiare i propri ritmi di apprendimento, consapevoli dei propri stili cognitivi e in grado di analizzare le cause del successo e dell'insuccesso"* [14].

Tutte queste riflessioni, nel contesto delle attività del Dipartimento di Matematica dell'ISIS Malignani di Udine, hanno condotto alla sperimentazione di modalità didattiche innovative basate anche sull'utilizzo di *Moodle*. Le esperienze, maturate negli anni dai singoli docenti, hanno inizialmente suggerito l'opportunità di costruire un **"ambiente virtuale condiviso"**, di supporto alla quotidiana attività d'aula, all'interno del quale raccogliere e catalogare **materiali didattici validati** ed aderenti alle reali **necessità del contesto scolastico**, al fine di permettere, a tutti i docenti del dipartimento, la fruizione e l'utilizzo degli stessi coerentemente con le esigenze di ciascun gruppo classe.

In quest'ottica, si sono svolte le **attività di formazione iniziale** dei docenti sull'utilizzo delle risorse messe a disposizione da *Moodle*. Fin dal principio, l'attività di formazione di base ed il fatto di riunire insieme i docenti, in uno stesso laboratorio informatico, ha contribuito ad instaurare un **clima**

collaborativo che, a partire dall'esperienza del singolo, è divenuto un motivo di crescita per l'intera comunità. A titolo di esempio, ci si riferisce alla ricaduta positiva nei confronti di docenti di nuova nomina nell'istituto, agevolati nella **fase di accoglienza**, ma anche alla positiva ricaduta sugli studenti per far maturare competenze di cittadinanza digitale, nonché alla concreta possibilità di realizzare **percorsi disciplinari e prove in itinere omogenee** all'interno di ciascuno dei diversi settori che compongono l'Istituto: Liceo delle Scienze Applicate, Liceo Matematico, sette diversi Indirizzi Tecnici.

L'attività iniziale è stata caratterizzata dalla concreta **produzione di risorse semplici** quali, per esempio, batterie di domande e test per le classi del biennio. Nell'arco di un paio d'anni i docenti coinvolti hanno identificato **standard e modalità efficaci di condivisione**, senza la necessità di lunghi incontri in presenza, sfruttando in misura crescente l'ambiente *e-learning* della scuola e dedicando alcuni momenti di incontro per condividere scelte didattiche, prendere accordi ed organizzare **gruppi e sottogruppi di ricerca/azione** per la produzione e validazione dei percorsi. I gruppi implementavano, in parallelo su diverse tematiche, materiali didattici organizzandoli e strutturandoli in linea con la programmazione del Dipartimento di Matematica e con i nuclei fondanti della disciplina identificati per i vari livelli ed i diversi indirizzi di studio.

L'esperienza maturata negli anni ha portato alla creazione di alcuni percorsi didattici suddivisi per anno e per indirizzo di studi (Liceo delle Scienze Applicate e Istituto Tecnico); ciò ha permesso a tutti i docenti facile accesso al materiale prodotto, in quanto organizzato secondo precise indicazioni condivise.

L'esperienza delle attività di Potenziamento in Matematica previste dal PTOF dell'Istituto, il moltiplicarsi delle iniziative di ampliamento dell'offerta formativa e la crescente necessità di organizzare in maniera organica le attività realizzate, hanno portato allo sviluppo di una **ventina di corsi di matematica rivolti a classi parallele** e riservati alle diverse attività di Potenziamento, Recupero e Formazione Continua dei Docenti, oltre agli specifici corsi disciplinari gestiti da ciascun docente per le proprie classi.

2 DALL'INIZIO ALLA STRUTTURA ATTUALE

A seguito della formazione fatta al primo gruppo di docenti, quelli che avevano riscontrato la necessità di creare e condividere materiale didattico organizzato e strutturato in modo da venire incontro alle esigenze di ciascun docente in relazione alle proprie classi, prende avvio un utilizzo sempre più ampio dell'ambiente virtuale di supporto alla quotidiana didattica d'aula.

Nel corso di una decina d'anni l'area e-learning *Moodle* dell'Istituto (*MalignaniMoodle*) si è trasformata: da **semplice "Repository"** di materiale scelto e selezionato secondo criteri specifici, fruibile da docenti e allievi, a un ambiente di sviluppo prettamente collaborativo. Da una parte la **condivisione di "buone pratiche"** e materiali tra docenti, dall'altra la **collaborazione tra studenti** e tra docente/studente anche oltre l'orario di lezione ed **oltre l'aula fisica**.

L'innovazione nell'organizzazione dei percorsi di matematica prende avvio dal Corso "**Docenti di Matematica Trasversale**" nel quale sono presenti solo docenti (del dipartimento stesso) e nessuno studente; il corso è tuttora attivo ed è fruibile, attraverso la navigazione della struttura ad albero del sito, nella specifica categoria dedicata alla "**Formazione docenti e scambio di Buone Pratiche**" didattiche. Insieme al corso del Dipartimento di Matematica sono infatti presenti anche altri corsi, sempre attivati da dipartimenti dell'istituto, con percorsi di condivisione e finalità affini.

Come si nota nella parte inferiore dell'immagine in *Figura 1*, sono presenti, nell'area e-learning, anche alcuni corsi dedicati a **percorsi di formazione continua per insegnanti**; tali percorsi, aperti al territorio, sono stati realizzati dai docenti di alcuni Dipartimenti in collaborazione con associazioni ed enti formativi del territorio a supporto delle attività formative in presenza.



Figura 1 – Dettaglio dei corsi Moodle presenti nella categoria “Formazione e Buone Pratiche”

Nelle immagini sottostanti è possibile visualizzare il dettaglio dell’ambiente “Docenti di Matematica Trasversale” che ha permesso l’inizio delle progettazioni disciplinari successive.

Docenti Matematica Trasversale (scambio di contenuti, attività e buone pratiche tra docenti)

Dashboard / Corsi / Corsi per DOCENTI: FORMAZIONE e Buone Pratiche / DOC-TRASV-MAT

QUIZ PRIME E SECONDE ITI

- provetta
- TEST INSIEMI NUMERICI (PRIMO QUADRIMESTRE)
- TEST INSIEMI (PRIMO QUADRIMESTRE)
- TEST POLINOMI (PRIMO QUADRIMESTRE)
- TEST SUI SISTEMI (PRIMO QUADRIMESTRE)
- TEST RETTA (PRIMO QUADRIMESTRE)
- TEST RADICALI (PRIMO QUADRIMESTRE)
- RETTA - DOMANDE APERTE
- DIVISIONI TRA POLINOMI
- SCOMPOSIZIONI
- DIVISIONI P R
- SCOMPOSIZIONI R P
- COMPITO SULLE FUNZIONI
- RETTE NEL PIANO CARTESIANO

QUIZ PRIME LICEO

- INSIEMI E LOGICA
- POLINOMI: DALLA DEFINIZIONE AI PRODOTTI NOTEVOLI
- INSIEMI NUMERICI

QUIZ SECONDA LICEO

- SISTEMI
- RETTE
- RADICALI
- LA CIRCONFERENZA, I POLIGONI INSCRITTI E CIRCOSCRITTI
- PROVA

QUIZ CLASSE TERZA LICEO

- SUCCESSIONI, INDUZIONE, PROGRESSIONI

QUIZ CLASSI QUINTE

- LE DERIVATE
- FUNZIONI DERIVABILI

TEST STATISTICA

- TEST FINALE STATISTICA
- TEST STATISTICA PER ASSENTI

QUIZ MATEMATICA DI BASE

- GEOMETRIA ANALITICA

Figura 2 – Alcuni dettagli del corso “Docenti di Matematica Trasversale”

Una delle prime attività collaborative avviate nel corso "Docenti di Matematica Trasversale" è stata finalizzata alla **creazione di batterie di domande e test online** volti a valutare, misurare e documentare le conoscenze, il processo di apprendimento, l'acquisizione di abilità o le esigenze educative degli allievi iscritti al corso disciplinare della classe di appartenenza. Tali modalità di valutazione, affiancate alle più tradizionali forme di valutazione (verifiche sommative e formative), presentano il vantaggio di poter essere effettuate in qualunque momento, anche a distanza, e di fornire un feedback immediato sia all'allievo che al docente somministratore.

La creazione del corso, aperto a tutti docenti del Dipartimento e cresciuto con il contributo di molti, ha consentito di creare un **archivio condiviso di domande molto ricco ed articolato**. La possibilità di appartenere ad uno stesso corso ha permesso di depositare ma anche utilizzare non solo i propri quesiti ma anche quelli formulati dagli altri colleghi.

Poiché ciascuna domanda, in *Moodle*, può essere organizzata in contesti, categorie e sottocategorie, la scelta necessaria per realizzare forme efficaci di condivisione è stata quella di operare una standardizzazione: una prima **classificazione per argomento disciplinare** e successive sotto-articolazioni all'interno di ciascun argomento. La struttura ad albero risulta essere definita e chiara per tutti: ogni domanda può essere identificata tramite: **sottocategoria - classe – tipologia di domanda**. Tale scelta, è tuttora valida e permette una agile archiviazione delle domande ed un semplice riutilizzo delle stesse in diversi corsi. Ciascuna categoria, infatti, appartiene ad un contesto che determina dove le relative domande possono essere utilizzate:

- **Contesto dell'attività:** le domande sono utilizzabili solo all'interno del modulo di attività;
- **Contesto del corso:** le domande sono utilizzabili nelle attività del corso;
- **Contesto della categoria del corso:** le domande possono essere utilizzate nelle attività dei corsi di tutto il sito.

L'utilizzo delle categorie è utile anche per inserire domande casuali nei test, possono essere infatti selezionate da specifiche categorie. Le categorie di domande individuate dal team di docenti coinvolti nella sperimentazione iniziale riflettono le unità didattiche in cui si articolano le programmazioni annuali elaborate dal Dipartimento di Matematica ovvero: Insiemi numerici, Insiemi e logica, Relazioni e funzioni, Calcolo letterale, All'interno di ciascuna categoria sono state successivamente individuate le sottocategorie relative alle tipologie di domande formulate:

- **Domande vero/falso:** domanda a risposta chiusa gestita automaticamente dal sistema;
- **Domande a scelta multipla** con una o più alternative corretta: domanda a risposta chiusa con una o più risposte corrette;
- **Domande a risposta breve:** domanda aperta la cui correzione è gestita automaticamente dal sistema;
- **Componimento:** domanda a risposta aperta la cui correzione deve essere effettuata manualmente dal docente;
- **Domande di tipo "cloze":** domanda a completamento in cui gli studenti devono riempire spazi vuoti in un testo; sono possibili quattro diversi tipi di riempimento dei campi.
- **Domande numeriche:** domanda a risposta aperta gestita automaticamente dal sistema dove la risposta è costituita da un numero. Questa tipologia di domande permette di gestire anche le tolleranze e le unità di misura.

Nella fase di costruzione dei quesiti, il gruppo ha tenuto in particolare conto i tre processi matematici in cui pensiero e azione matematica confluiscono:

- **formulazione di situazioni** in forma matematica
- **utilizzo di concetti**, fatti, procedimenti e ragionamenti matematici
- **interpretazione**, applicazione e valutazione dei risultati matematici.

In quest'ottica, si è cercato di formulare sia quesiti che potessero essere affrontati in modo diretto con poche conoscenze fondamentali, sia quesiti che richiedono il concorso di diverse capacità (dalla matematizzazione alla rappresentazione, dall'uso di strumenti alla comunicazione) e un approccio di tipo problematico.

- FRAZIONI ALGERICHE (3)     
- CONICHE (0)     
 - ellissi-cl3-aperte (7)    
 - ellissi-cl3-multiple (1)      
 - ellissi-cl3-vero o falso (1)     
- LOGICA (0)     
 - Logica-cl1_aperte (18)    
 - Logica-cl1_corrispondenze (1)      
 - Logica-cl1_multiple (1)      
 - Logica-cl1_vero o falso (0)     
- LA CIRCONFERENZA, I POLIGONI INSCRITTI E CIRCOSCRITTI (9)      
 - Domande-cl2-aperte (6)    
 - Domande-cl2-aperte (0)     
- EQUAZIONI LINEARI CL 1 (33)     
 - equazioni lineari-cl1-multiple (15)
- POLINOMI CL 1 (0)     
 - Polinomi-CL1-multiple (28)
Contenitore di domande a risposta multipla su polinomi
   
 - Divisioni-cl1-aperte (2)
Contenitore di domande aperte sulla divisione tra polinomi
    
 - Divisioni-cl1-risposta multipla (6)      
 - Polinomi-CL1-corrispondenze (8)
Contenitore di espressioni sui polinomi da associare correttamente
     
 - Prodotti notevoli-cl1-multiple (39)
Contenitore di domande a risposta multipla sui prodotti notevoli
     
 - Scomposizione polinomi-cl1-multiple (0)
Contenitore di domande sulla scomposizione di polinomi a scelta m
     
 - Traduzione in espressioni di frasi-CL1-multiple (10)
     

Figura 3 – Esempio di alcune categorie di domande presenti nel corso “Docenti di Matematica Trasversale” con evidenza degli standard adottati per la catalogazione (argomento classe tipo) utilizzati al fine di facilitare la composizione di domande nei quiz di singoli corsi

Per la scrittura dei testi delle domande è stato determinante il passaggio all'utilizzo di “**MathType**” il “plugin” di *Moodle* che è uno dei più diffusi software di matematica per piattaforme web. Il software, acquisito da **Wiris** nel 2018, consente di operare in campo algebrico e geometrico, scrivendo formule e costruendo grafici, e di utilizzare le funzioni fondamentali della programmazione strutturata per la costruzione di algoritmi.

La finestra *MathType* è suddivisa in due aree principali: una barra degli strumenti a schede che contiene un gran numero di icone e un'area di modifica in cui è possibile visualizzare la formula corrente, la posizione del cursore e il testo selezionato (se presente). La scrittura del testo viene eseguita come in qualsiasi altro editor di tipo *WYSIWIG* (“quello che vedi è quello che è”); questa specificità ha determinato, nel contesto scolastico, la diffusione di **verifiche strutturate on-line**.

Una ulteriore caratteristica positiva dell'editor riguarda la possibilità di mettere in relazione espressioni e simboli diversi all'interno di una formula. Le operazioni matematiche possono essere nidificate e i modelli possono contenere espressioni con altri simboli e modelli. Molti simboli e modelli si espandono per adattarsi alle dimensioni del loro contenuto rendendo più efficace l'impatto visivo. Inoltre, l'editor *MathType* dispone di strumenti integrati che permettono di visualizzare il **codice “LaTeX”** collegato alla formula. Le finestre di “debug” del Sw aiutano a segnalare problemi al supporto di *MathType* e, nonostante siano progettate per utenti esperti ed accessibili tramite specifico collegamento, possono essere utilizzate anche per inserire dati.

Ciascun corso è frutto del lavoro dei docenti che negli anni si sono occupati delle diverse attività di progetto e con la loro personale inclinazione hanno arricchito e implementato di esperienze e materiale in accordo con art 27 CCNL “*Il profilo professionale dei docenti è costituito da competenze disciplinari, informatiche, linguistiche, psicopedagogiche, metodologico-didattiche, organizzativo-relazionali, di orientamento e di ricerca, documentazione e valutazione tra loro correlate ed interagenti, che si sviluppano col maturare dell'esperienza didattica, l'attività di studio e di sistematizzazione della pratica didattica*”.

3 DETTAGLIO DEI CORSI

L'attività collaborativa dei docenti, finalizzata alla programmazione e realizzazione di interventi didattici innovativi, concorre significativamente a incrementare la qualità delle attività didattiche e lo sviluppo delle competenze per sostenere la crescita dell'alunno. L'utilizzo di *MalignaniMoodle* ha permesso al Dipartimento di Matematica di essere operativo in tempi brevi in diversi contesti, che verranno declinati nel paragrafo seguente, grazie al contributo di numerosi docenti che, suddividendosi il lavoro, hanno creato i diversi corsi disciplinari e negli anni li hanno implementati con **materiale sempre nuovo**, anche **autoprodotta (e-book, lezioni)** e **prodotto dagli studenti stessi**, inquadrati come “Studenti Tutor”, in un ambiente estremamente **dinamico e in continua evoluzione**.

L'attività è stata realizzata applicando la metodologia della **Ricerca/Azione**, ovvero di una formazione “in situazione” in cui i partecipanti sono **soggetti attivi**. Tale attività di ricerca partecipata ha favorito la

circolazione di informazioni e idee che, unitamente all'attività sul campo, ha elevato il valore formativo: ha dato la possibilità di 'apprendere dall'esperienza' in un processo di analisi-azione-riflessione-analisi e prevede spesso la ri-progettazione e ri-calibrazione dei percorsi.

Il processo di innovazione maturato ha permesso di definire, all'interno delle categorie di corso dell'area e-learning della scuola dedicate agli studenti, due distinzioni particolari:

- **corsi disciplinari tradizionali**, di supporto alla didattica d'aula del docente con le sue classi;
- **corsi trasversali** alle classi non specificatamente legati alla didattica d'aula della singola classe/docente ma dedicati ad attività di approfondimento, recupero, orientamento.

In quest'ultima categoria sono presenti alcuni filoni principali: il primo relativo ad attività di potenziamento, che gli alunni possono facoltativamente decidere di seguire (in presenza), ed il secondo legato alle attività di supporto al recupero concepite per classi aperte, disponibili per tutti senza obbligo di iscrizione, integrative, a supporto dell'autoapprendimento domestico o delle attività di recupero in presenza.

La versatilità dello strumento, la capacità di gestire un numero elevato di studenti e permettere ai docenti di accedere alle diverse risorse, hanno incrementato il numero di corsi disponibili e di attività per veicolare informazioni a diversi livelli. Di seguito si descrivono alcune delle attività:

Attività di Recupero per classi parallele: Il materiale, organizzato per classi e nuclei fondanti delle discipline, è selezionato e organizzato in percorsi specifici fruibili dallo studente in maniera autonoma. Gli approfondimenti, gli schemi, le attività specifiche per il recupero e i test di autovalutazione sono fruibili dallo stesso studente, ma possono essere usati come supporto ai corsi di recupero nei periodi al termine del primo e del secondo quadrimestre.

Attività di Potenziamento per classi parallele: le attività di potenziamento di matematica sono raccolte di attività organizzate, sperimentate, integrate e implementate in diverse occasioni basate sulle metodologie di didattica innovativa quali: episodi di apprendimento situati, "flipped classroom", "cooperative learning", "problem posing" e "problem solving".

Attività di Progetto: gli studenti che partecipano alle attività in presenza di preparazione delle gare di matematica utilizzano *MalignaniMoodle* come supporto e raccolta di materiale per gli approfondimenti e le simulazioni delle gare. Il forum didattico gestito dai docenti coinvolti nel progetto "Gare di Matematica" consente un'interazione continua con i partecipanti e fornisce un valido supporto alle attività in presenza.

Attività di Orientamento: la piattaforma è un supporto alle attività di orientamento che il dipartimento di matematica organizza in collaborazione con l'Università di Udine: Piano Lauree Scientifiche (PLS) per il triennio, Matematica di Base per il quinto anno. In particolare:

- nell'ambito del "**PLS in matematica**": le attività svolte dai singoli docenti con i propri gruppi classe e i lavori di approfondimento sviluppati dagli allievi con il tutoraggio dei docenti universitari, vengono implementati di anno in anno e una volta consolidati vengono messi a disposizione dell'intera comunità scolastica;
- per le attività del progetto d'istituto "**Matematica di Base**": la creazione di uno specifico corso in *MalignaniMoodle*, con una precisa classificazione degli argomenti e dei materiali disponibili, permette la fruizione delle risorse a tutti gli allievi dell'istituto, nelle diverse fasi di preparazione della prova d'Esame, organizzata e gestita dall'Università di Udine, per gli allievi delle classi quinte intenzionati ad immatricolarsi nell'Ateneo cittadino. Tale progettazione nasce, in particolare, per favorire la continuità agli allievi dell'indirizzo tecnico che a causa dell'articolato quadro orario e degli impegni di PCTO non sempre riescono a frequentare il corso in presenza organizzato dal Dipartimento di Matematica dell'Università.

Attività di formazione dei docenti della scuola e di altro ordine e grado: l'area e-learning dell'Istituto contiene alcuni corsi di formazione, a supporto delle attività in presenza, sia per il personale docente della scuola sia per docenti esterni; è inoltre di supporto alla sperimentazione e condivisione di "buone pratiche" didattiche.

Relativamente alla condivisione dei materiali didattici: sono accessibili a tutti gli studenti delle classi che vengono inserite nei corsi, sono resi disponibili secondo il calendario scolastico e in accordo con le programmazioni del Dipartimento. Anche le attività di Progetto che prevedono la frequenza a scelta sono comunque a disposizione di tutti gli utenti.

Nel contesto Matematico sono stati implementati circa **venti corsi di matematica rivolti a classi parallele** e riservati ad attività di Potenziamento/Recupero. Nelle immagini seguenti è possibile visualizzare il dettaglio delle attività trasversali realizzate.

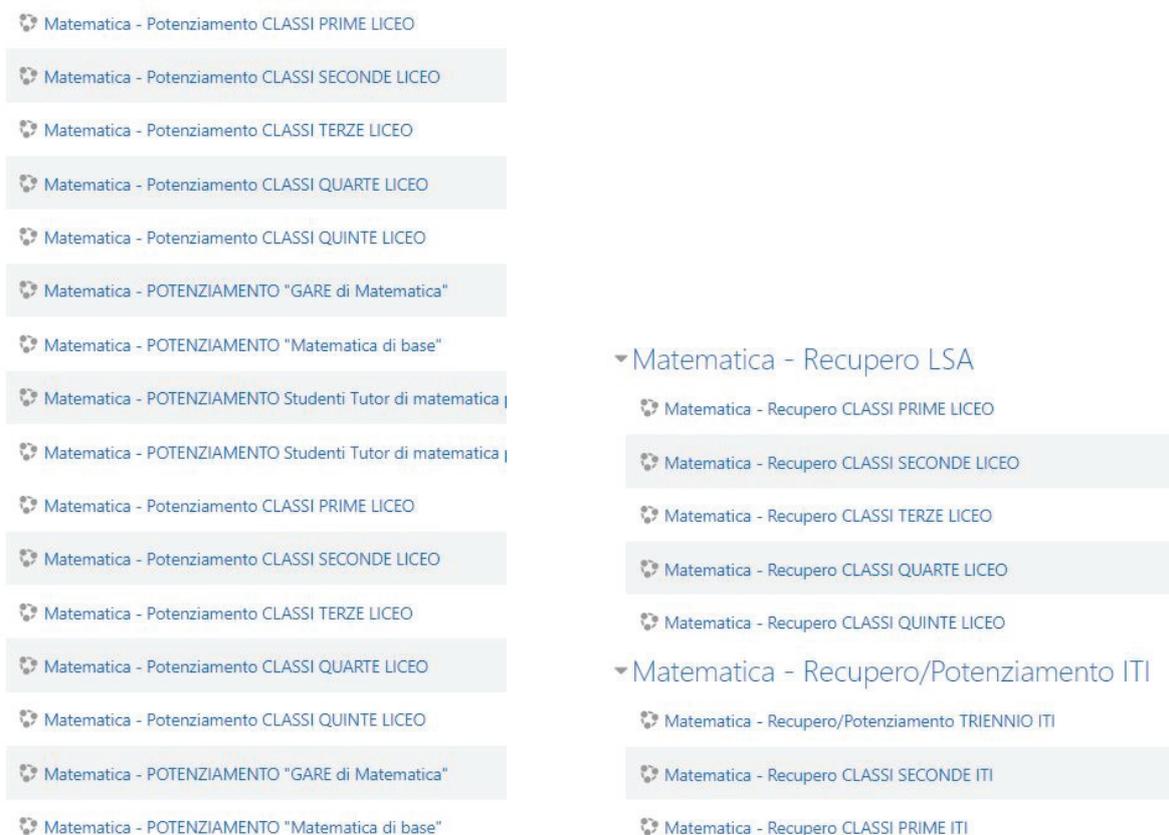


Figura 4 – Dettaglio dei corsi Moodle nelle due categorie “Potenziamento” e “Recupero”

In una scuola così complessa e articolata come l'ISIS Malignani (con 10 distinte specializzazioni e tre sedi) è stato fondamentale individuare una specifica figura di coordinamento dedicata allo sviluppo e disseminazione delle diverse attività, con il compito di proporre e selezionare i diversi “Plugin” disponibili nella community, proporre azioni e scelte uniformi, armonizzare e curare la standardizzazione di nomenclature e strutture comuni, gestione degli accessi e la creazione dei diversi corsi e delle attività, fornendo un costante supporto a docenti e allievi stessi.

4 SVILUPPI FUTURI

La tendenza dei docenti che hanno collaborato è stata quella di sperimentare, in autonomia, risorse ed attività di approfondimento con le proprie classi e poi di condividerle e renderle disponibili anche agli altri, nei corsi trasversali, per la fruizione ed il riutilizzo da parte di altri docenti ed altre classi.

Tuttavia, rimangono ancora risorse della piattaforma da poter sviluppare e sperimentare collaborativamente. In particolare, ci si riferisce all’inserimento, all’interno di corsi dedicati al recupero ed al potenziamento, di attività che utilizzano la risorsa “**Lezione**”.

Tale specifica funzionalità consente al docente di erogare contenuti ed esercitazioni in modo flessibile riuscendo a creare un **ambiente “personalizzato”** per lo studente, adatto al suo livello di apprendimento, permettendo recuperi mirati su specifici sotto-argomenti. È possibile, infatti, utilizzare la lezione per creare pagine da fruire sequenzialmente o con diversi percorsi ed opzioni. È possibile includere nelle pagine domande di vario tipo: a scelta multipla, a risposta breve ed a corrispondenza. In base alla risposta data, lo studente può proseguire la lezione, essere riportato alla pagina precedente oppure diretto verso un percorso composto da altre pagine per approfondire o recuperare. È possibile, inoltre, valutare l'attività svolta dallo studente ed il punteggio ottenuto può essere memorizzato nel registro del valutatore.

Le sperimentazioni del modulo "Lezione", attuate nel contesto dell'ISIS Malignani in altri corsi disciplinari, sono state usate per:

- Auto-apprendimento su uno specifico argomento;
- Supportare differenti stili di apprendimento (ad esempio, uno studente può scegliere di visualizzare una pagina contenente un video al posto di una pagina di testo);
- Svolgere attività di revisione differenziate per livelli, con diverse serie di domande di revisione basate sulle risposte date alle domande iniziali.

Per rispondere, inoltre, alle esigenze connesse con le nuove modalità di svolgimento delle **prove dell'Esame di Stato conclusivo del secondo ciclo** (seconda prova scritta integrata di due discipline e prova orale trasversale), si ritiene fondamentale ideare un percorso efficace di sostegno/integrazione alle attività d'aula mirato all'approfondimento storico ed applicativo di alcuni contenuti propri del quinto anno e alle connessioni degli stessi con le altre discipline curricolari. A titolo di esempio, nel contesto del Liceo delle Scienze Applicate dell'istituto, si potrebbero realizzare attività trasversali per: matematica/fisica, matematica/scienze, scienze/fisica. Lo svolgimento di esercitazioni mirate per affrontare le prove d'esame, la creazione di un ambiente favorevole allo scambio e all'interazione fra pari, potrebbe, inoltre, coinvolgere anche docente di diverse discipline, integrando l'attività didattica d'aula delle classi con un lavoro d'equipe multidisciplinare in piattaforma.

Ulteriori nuove iniziative del Dipartimento di Matematica, in fase di sperimentazione, sono in attesa di essere formalizzate e integrate nell'attività e-learning presente. Tra esse, in primis, il **seminario sull'utilizzo della calcolatrice grafica** durante la seconda prova scritta all'esame di stato. L'utilizzo di tale strumento, ammesso solo recentemente da parte del MIUR (nota 5641 del 30.03.2018), è stato approfondito, lo scorso anno scolastico, dagli studenti tramite alcuni incontri in presenza; per il futuro si prevede di utilizzare il materiale, prodotto in formato di dispensa, implementandolo ed integrandolo in uno specifico corso di matematica trasversale dedicato a tutte le classi quinte dell'istituto (indifferentemente dall'indirizzo).

5 CONCLUSIONI

Ciascuno dei percorsi realizzati ha comportato un significativo impegno da parte dei docenti coinvolti relativamente alla ricerca didattica, alla progettazione, allo sviluppo, alla validazione e per l'integrazione efficace dei contenuti e delle attività nei corsi. Il percorso ha permesso di realizzare attività calibrate di **"blended learning"** a supporto della quotidiana attività d'aula. Tale percorso, perfezionato nel tempo, ha trovato fondamento nei positivi riscontri ricevuti dagli studenti nei questionari di valutazione proposti alla fine di ciascun anno scolastico. I **pareri positivi degli studenti** rappresentano uno stimolo a proseguire il lavoro per implementare un prodotto sempre più efficace.

L'esperienza maturata ha confermato che veicolare i contenuti didattici attraverso modalità innovative, creare situazioni che favoriscono la cooperazione tra pari e sfruttare le potenzialità offerte da un ambiente e-learning, integrando carta, libri e materiali didattici "tradizionali" insieme ad ulteriori strumenti, offerti dalla tecnologia informatica, come il questionario on-line, il "Foglio di calcolo", il Sw "GeoGebra", la pagina Wiki di scrittura collaborativa, il Forum, l'editor Wiris rappresentano **strategie utili** per rendere più significativi i processi di apprendimento degli studenti.

Inoltre, gli studenti stessi sono posti nelle condizioni di maturare e/o migliorare le proprie **competenze digitali** e le **"soft skills"**, preziose competenze trasversali quali: apprendere in maniera continuativa, conseguire obiettivi, gestire le informazioni, risolvere problemi, collaborare e lavorare in team. Contestualmente, i docenti coinvolti nella progettazione dei percorsi sono stati stimolati a riflettere sulle problematiche legate all'apprendimento della matematica che non riguardano solo i contenuti, ma anche gli aspetti procedurali.

L'esperienza del Dipartimento di Matematica ha posto dunque in rilievo l'importanza di **concepire in modo più integrato i processi di apprendimento e conoscenza**, non fermandosi al solo aspetto tecnologico, ma realizzando e condividendo un progetto didattico e pedagogico.

Le attività realizzate hanno determinato la coesistenza di due livelli operativi:

- la padronanza degli strumenti di conoscenza
- la produzione della conoscenza.

Al docente è richiesta una capacità, non sempre comune, di saper individuare ed implementare rapidamente i supporti didattici che devono essere aggiornati e di sviluppare percorsi diversificati con una maggiore **attenzione alla loro "fruibilità"**. Se da un lato è facile trovare manuali e corsi che spieghino le funzioni tecniche del programma, dall'altro non è immediato trovare "guide" che affrontino in modo efficace la metodologia didattica più funzionale rispetto agli obiettivi pedagogici. Moodle si sta arricchendo sempre più di nuove e più flessibili funzioni, secondo una filosofia costruttivista, pensata anche per supportare e favorire le relazioni a distanza tra i membri di una comunità. **Moodle è stata ideata focalizzando l'attenzione sulla didattica**, gli sviluppatori di altre piattaforme si sono invece concentrati maggiormente sugli strumenti.

Gli autori Costa, Alverosa e Teixeira sottolineano che, per poter offrire agli studenti un servizio più completo e stimolante, è necessario conoscere approfonditamente gli strumenti integrati nella piattaforma: *"the successful use of e-learning platforms in the teaching and learning context critically depends on the teachers having knowledge about the tools, being aware of how they should be used and being capable of organizing all the communication process"* [15].

Tuttavia, per chi si avvicina per la prima volta all'utilizzo e alla gestione di un LMS e di un ambiente e-learning, la complessità delle funzioni rischia di rappresentare un serio limite di utilizzo che non si supera solo imparando COSA fanno le varie attività e le risorse, ma COME lo fanno. L'aver creato una **comunità virtuale di pratica**, dove i materiali prodotti dai diversi docenti sono fruibili da tutti, e l'aver individuato una specifica **figura di coordinamento** dedicata allo sviluppo delle diverse attività e di costante supporto a docenti e allievi rappresenta la scelta innovativa operata all'interno dell'istituto ISIS Malignani.

Nonostante la sperimentazione descritta sia stata avviata da oltre una decina d'anni, all'interno dei singoli consigli di classe l'attivazione di corsi disciplinari distinti e di corsi trasversali non è ancora completamente diffusa. Questa circostanza implica che nella maggior parte dei casi l'alfabetizzazione informatica degli allievi, necessaria alla fruizione dei percorsi presenti, venga affidata ai docenti di informatica e matematica. Tale azione, soprattutto nelle classi del primo biennio, richiede un certo tempo di sperimentazione e non permette di sviluppare fin da subito ed in modo sufficientemente approfondito, specifici percorsi presenti in piattaforma volti a stimolare l'apprendimento tra pari quali il modulo "workshop" o quello "book". Estendere l'utilizzo di Moodle a più discipline, potrebbe permettere un più veloce superamento degli aspetti critici legati all'utilizzo iniziale degli strumenti tecnologici e quelli legati alla collaborazione e condivisione.

L'interazione a distanza, legata all'utilizzo della piattaforma, che continua oltre il tempo scuola ed impegna gli allievi e le loro famiglie ad un **uso consapevole della tecnologia** sia a supporto dell'attività didattica sia allo sviluppo delle competenze spendibili in altri contesti di vita quotidiana, di studio e di lavoro.

Per la realizzazione di *MalignaniMoodle* si ringrazia tutto il Dipartimento di Matematica dell'ISIS Malignani di Udine ed in particolare i docenti: prof.ssa Adriano Marina, prof. Oliviero Barbieri, prof.ssa Daria Maria Condolo, prof.ssa Maria Fontana, prof. Paolo Giangrandi, prof.ssa Silvia Liani, prof.ssa Antonella Mereu, prof.ssa Marina Sanna.

Riferimenti bibliografici

- [1] Bolondi G. La matematica quotidiana, Mimesis Milano 2005
- [2] Cacciamani S. Dal cooperative learning alla comunità di ricerca, Roma, Carocci (2008)
- [3] D'Amore B. Elementi di didattica della matematica, Bologna, Pitagora (1999)
- [4] Calvani A. Quante e quali tipologie di e-learning?
http://www.mydf.it/DOC_IRASE/RISORSE/Calvani_learning.pdf
- [5] Ardizzone P. Rivoltella P.C. Didattiche per l'e-learning, Metodi e strumenti per l'innovazione dell'insegnamento universitario, Roma, Carocci (2003)
- [6] Bonaiuti G. E-learning 2.0. Il futuro dell'apprendimento in rete tra formale e informale, Trento, Erickson (2006)
- [7] Calvani A. Rotta M. Fare formazione in Internet. Manuale di didattica on-line, Trento, Erickson (2000)

- [8] Calvani A. Educazione, comunicazione e nuovi media. Sfide pedagogiche e cyberspazio, Torino, UTET Libreria (2001)
- [9] Calvani A. Manuale di tecnologie dell'educazione, Pisa, ETS (2004)
- [10] Maragliano R. Pedagogie dell'elearning, Roma-Bari, Laterza (2004)
- [11] Morin E. La testa ben fatta. Riforma dell'insegnamento e riforma del pensiero, Milano, Cortina (2000)
- [12] Ranieri M. E-learning: modelli e strategie didattiche, Trento, Erickson (2005)
- [13] Marconato G. Modelli per la didattica con Moodle http://www.rivistabricks.it/wp-content/uploads/2017/08/2_Marconato.pdf Rivista Bricks numero 1 anno 2012
- [14] Badano G. La centralità dello studente: <http://www.cidi.it/cms/doc/open/item/filename/328/la-centralita-dello-studente.pdf>
- [15] Hessami D. La piattaforma moodle e i compiti di matematica a cas a http://tesi.supsi.ch/2162/1/3368_Dario_Hessami_Lavoro_di_diploma_322083_1444895134.pdf