

# Piattaforma E-Learning per una didattica per competenze in matematica

Marisa Di Luca<sup>1</sup>, Ester Vitacolonna<sup>1</sup>, Lucia Genovese<sup>1</sup>, Giorgio Bolondi<sup>2</sup>,  
Francesco Polcini<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Università G. D'Annunzio Via Dei Vestini n. 31 66013 Chieti

[m.diluca@unidav.it](mailto:m.diluca@unidav.it), [e.vitacolonna@unidav.it](mailto:e.vitacolonna@unidav.it), [genovese@unich.it](mailto:genovese@unich.it)

<sup>2</sup> Università degli Studi di Bologna Via Quirico Filopanti n. 7 40126 Bologna

[giorgio.bolondi@unibo.it](mailto:giorgio.bolondi@unibo.it)

<sup>3</sup> Università Telematica L. Da Vinci Piazza San Rocco 66010 Torrevicchia Teatina (CH)

[f.polcini@unidav.it](mailto:f.polcini@unidav.it)

*Tecnologia, competenze, ICT, E-Learning, Social Network, Reti di scuole, Apprendimento collaborativo, Virtual Learning Community sono solo alcuni dei termini che sono entrati di prepotenza nelle nostre scuole in questi anni. Inoltre negli ultimi tempi tutte le indagini internazionali hanno messo in evidenza i problemi dei nostri studenti per quanto riguarda l'apprendimento della matematica, non dei suoi contenuti ma soprattutto degli aspetti procedurali. Tenendo conto di questo e anche del fatto che tra docenti e studenti c'è una visione completamente diversa sull'uso degli strumenti tecnologici è stata progettata e realizzata un'attività che prevede l'utilizzo di una piattaforma E-Learning completamente dedicata alla didattica per competenze in matematica. La piattaforma utilizzata è ILIAS, un prodotto open source web-based. Il lavoro che verrà illustrato si colloca all'interno di un dottorato di ricerca in SCIENZE, curriculum E-Learning, Development & Delivery dell'Università G. D'Annunzio*

## 1. INTRODUZIONE

I **presupposti** che sono alla base del progetto di ricerca e che costituiscono le "linee guida" per tutta l'attività sono:

### **a) Problematiche legate all'insegnamento/apprendimento della matematica**

Il processo di insegnamento/apprendimento sicuramente rappresenta uno degli aspetti più delicati e complessi della didattica. " E' ingenuo pensare che l'apprendimento sia il frutto diretto e garantito di un'azione di insegnamento" [Genovese, 2008]. Le problematiche legate all'insegnamento e all'apprendimento, si complicano in maniera significativa quando si parla di

matematica. Da tempo uno dei problemi fondamentali, ormai ampiamente dibattuto, dei nostri studenti è la formazione proprio in quella che Gauss definì “La regina delle scienze”. Il disinteresse nei confronti della disciplina nasce anche dal modo con cui essa si propone. Quanto più vengono privilegiati soprattutto gli aspetti formali e strettamente rigidi a discapito di quelli legati alla creatività, alla scoperta, tanti di più saranno i ragazzi che la rifiuteranno.

**b) La tecnologia nella scuola**

C'è una forte resistenza da parte dei docenti all'uso della tecnologia nella didattica; tanti sono ancora fortemente ancorati ad un'idea più o meno tradizionale dell'insegnamento. Ma i nostri ragazzi (chiamati appunto “nativi digitali”) fanno un uso della tecnologia che molto spesso si trasforma in “abuso”, quindi: che fare? Stiamo vivendo un cambiamento che per certi versi può essere definito “epocale” che non può essere ignorato. Gabrielli focalizza bene il concetto di cambiamento come processo circolare: “Un cambiamento indica un processo, ma i processi sono a loro volta soggetti a cambiamento” [Gabrielli, 2006].

**c) La riforma della scuola superiore di secondo grado che vede fra i nodi concettuali più rilevanti quello della competenza.**

Non c'è ancora uniformità sul significato del termine “competenza”, non è ancor ben chiaro quali prove costruire per accertarne l'acquisizione, come debba essere valutata e certificata. Il pericolo che si corre è che ci si preoccupi molto della “certificazione” al termine del biennio e si trascuri il vero significato del termine, in poche parole che si “burocratizzi” il concetto.

**d) Gestione di “piccoli gruppi virtuali”**

Molte delle attività organizzate oggi all'interno delle scuole prevedono l'utilizzo di piattaforme, ad esempio i progetti nazionali **IIS** e **M@t.abel**. Ma, in riferimento proprio ad **IIS** e **M@t.abel** almeno nell'esperienza in Abruzzo, i docenti non hanno compreso appieno l'importanza di avere a disposizione uno spazio condiviso. Sarà stato perché i numeri erano elevati (quindi “nascondersi” era più semplice) oppure è proprio un atteggiamento? Cosa succede quando i gruppi sono piccoli?

I destinatari del progetto sono docenti di scuola superiore ed i relativi studenti il cui accesso in piattaforma è successivo rispetto a quello degli insegnanti. I docenti inizieranno con attività di formazione in situazione, successivamente verranno coinvolti gli studenti.

## **2. IL PROGETTO**

### **2.1 Obiettivi**

I principali obiettivi dell'attività di progetto sono i seguenti:

- **Condividere uno spazio in cui lavorare in condivisione e in collaborazione** (per docenti e studenti).

I docenti e gli studenti della scuola italiana sono poco abituati alla “condivisione e collaborazione”, lavorano quasi sempre in modo autonomo e questo non è

sempre positivo per la crescita umana e culturale. L'uso di una piattaforma dovrebbe abituarli a lavorare in maniera condivisa e in gruppo. A tal fine si organizzeranno, ad esempio, discussioni e riunioni on-line sul forum; in futuro anche Skype potrebbe essere utilizzato.

- **Favorire un uso critico e riflessivo della tecnologia** (per docenti e studenti)

Ovviamente qui l'ottica è diversa: i docenti dovranno iniziare a vedere il supporto tecnologico come un aiuto alla didattica quotidiana, gli studenti dovranno capire che la tecnologia può essere usata anche per attività non ludiche.

- **Fornire ai docenti strumenti utili alla valorizzazione degli aspetti legati non solo alla conoscenza di un contenuto, ma anche a quegli procedurali.**

Qui si fa riferimento alla tipologia di contenuti che sono a disposizione: non sono "strettamente" matematici (limiti, derivate, teoremi, ...), ma proposte didattiche che vanno sia nella direzione di quelle competenze fondamentali a cui si fa riferimento nella riforma (come la decodifica di testi in qualsiasi formato: iconico, grafico, testuale e il problem solving) sia nelle proposte di elementi riguardanti metodi didattici opportuni (didattica laboratoriale e cooperative learning).

- **Fornire spunti di riflessione critica sulla disciplina** (per docenti e studenti)

I docenti dovrebbero insegnare la matematica non come una "tecnica" (una sequenza di esercizi a cui molto spesso i ragazzi non riescono a dar senso), ma come una "scienza", quindi far percorrere allo studente la strada che porta, ad esempio: ad un concetto, all'ipotesi di un teorema. Gli studenti devono iniziare a capire che lo studio della matematica non vuol dire solo "risolvere esercizi", ma avere piacere nella scoperta e nel trovare anche soluzioni alternative e, sotto certi aspetti, creative.

- **Comprendere che la rete non è solo uno strumento, ma che il suo utilizzo sta modificando le modalità di apprendimento** (per i docenti).

L'utilizzo degli strumenti multimediali sta cambiando le modalità di apprendimento; i docenti devono necessariamente tener conto di questo e del fatto che gli studenti apprendono molto velocemente, ma altrettanto velocemente dimenticano. Gli insegnanti devono guidare i ragazzi a che questo non accada, quindi ad un uso opportuno della tecnologia.

## 2.2 Impostazione metodologica

L'attività prevista è una Ricerca/Azione, quindi formazione "in situazione". Perché questa scelta metodologica? La R/A come sappiamo rappresenta una sinergia fra un'attività di ricerca e una di formazione; i partecipanti sono anche ricercatori, sono parte integrante del gruppo. E' una ricerca in cui vi è **un'azione che mira alla modificazione della realtà costruendo al proprio interno gli strumenti volti a tale modificazione.** E' una tipologia di ricerca "partecipata", non c'è un gruppo **"su cui si sperimenta"** e uno **"di controllo"**, tutti i soggetti partecipano alla pari. La R/A si fonda su alcuni aspetti fondamentali quali:

**Partecipazione:** i partecipanti sono soggetti attivi; l'attività di ricerca partecipata favorisce la circolazione di informazioni e idee che unitamente all'attività sul campo assume un alto valore formativo che dà la possibilità di **'apprendere dall'esperienza'**.

**Contestualizzazione:** la R/A nasce all'interno di una determinata situazione; i risultati ottenuti, quindi, non sono generalizzabili, ma possono essere spunto per approfondimenti e altre ricerche

**Sistematicità:** la R/A è un processo di analisi-azione-riflessione-analisi e prevede spesso la ri-progettazione dei percorsi

**Circularità teoria – pratica:** proprio per gli aspetti di sistematicità nella R/A i legami tra teoria e pratica sono strettissimi

### 2.3 Erogazione

L'attività progettata si svolge secondo la modalità **"blended"** per quanto riguarda i docenti: alcuni momenti (pochissimi) in presenza; la maggior parte del lavoro sarà in piattaforma.

L'attività sarà completamente on-line per gli studenti.

### 2.4 Tematiche

Nella scelta delle tematiche si è cercato di individuare argomenti che fossero interessanti e che il lavoro in piattaforma potesse avere una ricaduta sulla didattica quotidiana.

La scelta è caduta, quindi, su quelle competenze che sono indispensabili ad un apprendimento significativo (nel senso di Ausubel) della matematica e su quelle metodologie (chiaramente indicate nel testo della riforma) in cui gli studenti sono protagonisti attivi del proprio processo di apprendimento. Questa la motivazione della presenza, fra le tematiche affrontate, di due fra i metodi specifici nella progettazione e gestione della didattica per competenze: il cooperative learning e la didattica laboratoriale. I materiali in piattaforma riguardano:

a) **comprensione di un testo matematico**

b) **comprensione + produzione di un testo matematico**

La comprensione di un testo (il testo di cui qui si parla può di qualsiasi tipo: scritto, grafico, iconico, ...) è fondamentale in un processo di insegnamento/apprendimento. "Saper leggere costituisce ancora oggi - in un'epoca in cui la comunicazione multimediale rappresenta ormai un contesto culturale di sfondo, una sorta di seconda natura, entro cui crescono e sono totalmente immersi i nostri giovani allievi - la condizione necessaria per accedere ai saperi scolastici e, seppur come obiettivo terminale della formazione sequenziale formalizzata, anche la condizione necessaria per acquisire autonomamente, una volta fuori dalle strutture educative, nuovi saperi". [Domenici, 1993]

Ovviamente anche la produzione di un testo risulta fondamentale nell'ottica dell'utilizzo dei termini specifici della disciplina. Queste competenze sono state

trascurate per anni dalla scuola, soprattutto dai docenti di discipline scientifiche che hanno visto sempre la “comprensione e la produzione” di un testo come prerogativa delle materie umanistiche.

**c) problem solving**

La risoluzione di problemi è una attività fra le più richieste agli studenti, ma siamo sicuri che ciò che proponiamo siano “veri” problemi? Quando ci sono difficoltà come si può rimediare? D’Amore così definisce un problema: “Si ha invece un problema quando una o più regole o una o più procedure non sono ancora bagaglio cognitivo del risolutore; alcune di esse potrebbero essere proprio in quell’occasione in via di esplicitazione; a volte è la successione stessa delle operazioni risolventi a richiedere un atto creativo da parte del risolutore” [D’Amore, 1999]. Anche Bolondi evidenzia l’importanza dei problemi all’interno di un percorso formativo: “I problemi sono fondamentali nell’insegnamento della matematica perché le procedure per la soluzione richiamano competenze quali: definizione, dimostrazione, astrazione, generalizzazione, schematizzazione, rappresentazione che con un semplice esercizio sono solo in parte coinvolte” [Bolondi, 2005]

Per quanto riguarda gli aspetti metodologici saranno valorizzati il **cooperative learning**, “metodo didattico nel quale la cooperazione tra gli studenti è la variabile significativa” [Comoglio e Cardoso, 2002] e in cui “il nucleo centrale dell’approccio cooperativo è dunque l’accelerazione del ruolo strategico delle relazioni interpersonali nell’apprendimento” [Cacciamani, 2008] e la **didattica laboratoriale** (il laboratorio che qui si intende non è uno spazio fisico, ma mentale; è un atteggiamento, un modo diverso di impostare il lavoro in classe) perché metodi particolarmente adatti ad una didattica centrata sulle competenze.

## 2.5 Le scuole e i docenti

Il progetto di ricerca, grazie ad una convenzione tra l’Università Telematica L. Da Vinci e l’IIS Volta di Pescara, è stato presentato alle scuole appartenenti a due reti: la **rete RIFORMA** (a livello provinciale) e la **rete DELIVERY UNIT**. (a livello nazionale), nate proprio per l’applicazione della riforma.

Hanno aderito: 5 licei scientifici, 1 istituto tecnico ad indirizzo commerciale, 1 IIS (istituto tecnico ad indirizzo tecnologico e liceo scientifico opzione scienze applicate), 1 liceo classico, 1 IPSIA. I docenti in totale sono 26, suddivisi in: 20 del liceo scientifico, 1 del liceo classico, 2 di un IIS (istituto tecnico ad indirizzo tecnologico + liceo scientifico opzione scienze applicate), 2 di un istituto professionale, 1 di un istituto tecnico ad indirizzo commerciale.

## 2.6 Scansione temporale

Il progetto si articola in tre fasi:

a) **anno scolastico 2011/12** (periodo ottobre-aprile): lavoro con i docenti in piattaforma e in presenza

b) **anno scolastico 2011/12** (periodo aprile-maggio): lavoro con i docenti e un gruppo di studenti. Durante questa prima parte di lavori con i ragazzi le

tematiche che saranno trattate: 1) giochi, quindi il problem solving; 2) comprensione e produzione di un testo matematico; 3) la matematica e aspetti non strettamente scolastici che spesso sfuggono ai nostri studenti. Nella descrizione della piattaforma verranno descritte le aree in dettaglio. Questa fase per i ragazzi costituirà essenzialmente “accoglienza” e sarà di preparazione al lavoro successivo

c) **anno scolastico 2012/13** (periodo settembre-aprile): con gli studenti si lavorerà sul recupero/potenziamento delle competenze, con i docenti si approfondiranno alcune tematiche sempre riguardanti le competenze linguistiche e strutturali in matematica.

## 2.7 Monitoraggio e valutazione

Per monitorare l'attività saranno utilizzati gli strumenti di cui dispone ILIAS: “**Progressi didattici**” che “quantifica” il tempo dedicato da ognuno alla piattaforma. Ma non basta: i docenti “costruiranno” (utilizzando schede appositamente predisposte) il loro “**Diario di bordo**” che servirà anche nella rilettura critica del percorso; per gli studenti ci sarà il controllo sulle loro connessioni e, qualora dovessero esserci problemi, saranno subito contattati sia loro sia gli insegnanti.

Per la valutazione dell'attività, oltre agli strumenti già utilizzati per il monitoraggio, ci si avvarrà, per quanto riguarda i docenti, dei contributi che inseriranno in piattaforma. Ovviamente non saranno considerati solo gli aspetti numerici (“quantità”), ma anche aspetti legati alla coerenza con le tematiche in oggetto (“qualità”). Per gli studenti si esamineranno le soluzioni che daranno ai giochi, alle esercitazioni sulla comprensione e produzione e si terrà conto del numero di quesiti affrontati (aspetti quantitativi), della esattezza della soluzione, ma anche del percorso che è stato seguito (aspetti qualitativi).

## 2.8 Risultati attesi

Sarebbe auspicabile che il gruppo di docenti e studenti diventasse una vera e propria community dove scambiarsi idee, problemi, eventuali soluzioni, cioè che veramente si realizzasse apprendimento e che si producesse conoscenza.

Ovviamente non è sufficiente utilizzare una piattaforma per poter dire che si è costituita una community, Eletti focalizza bene questo fatto “Non è sufficiente utilizzare la rete, per la fruizione dei corsi o per la comunicazione fra docenti e studenti, per parlare di e-learning” [Eletti, 2009]. Sarà interessante anche verificare come docenti e studenti “rileggeranno” la disciplina; gli insegnanti perché dovranno affrontare quelle che sono le problematiche legate all'apprendimento che non riguardano i contenuti, ma gli aspetti procedurali; gli studenti a come vivranno il rapporto con la disciplina e in un contesto diverso, per loro inedito.

Sull'uso della tecnologia dovrebbe emergere un atteggiamento diverso: gli insegnanti dovrebbero comprendere le potenzialità che essa offre

nell'organizzazione della didattica; i ragazzi vivranno un rapporto con la rete che non è quello per loro usuale.

Sarà interessante anche mettere in evidenza i vantaggi/svantaggi nella gestione dei gruppi virtuali quando si tratta di "piccoli gruppi"

### 3. LA PIATTAFORMA

#### 3.1 Struttura della piattaforma

La piattaforma è organizzata gerarchicamente in "AREE", in sezioni e in sottosezioni. Le aree sono: **Strumenti** (proposte AI docenti), **Contributi** (proposte DEI docenti), **Approfondimenti** (contributi di esterni), **Bacheca** (avvisi), **Fonti** (testi, siti, articoli), **Diamo i numeri** (i numeri della R/A), **Forum** (area discussione), **Studenti**. I docenti hanno accesso a tutte le aree, gli studenti solo all'area a loro dedicata. Nello schema seguente si possono vedere anche le sezioni di ogni area (vedi Fig. 1)

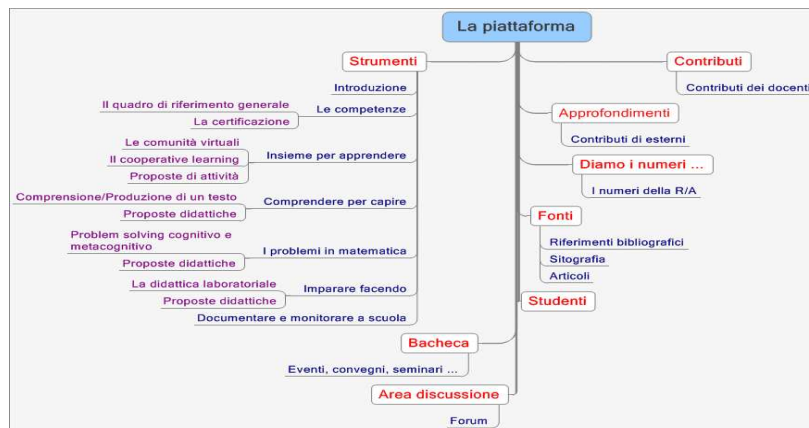


Figura 1

I materiali a disposizione dei docenti si trovano nell'area "Strumenti" e sono costituiti da una lezione (slide con commento audio) e da dispense stampabili. I moduli "I problemi in matematica" e "Comprendere per capire" sono relativi rispettivamente al problem solving e alla comprensione di un testo. Queste competenze sono fondamentali per rimuovere, almeno in parte, i problemi legati all'insegnamento/apprendimento della matematica e per rileggere criticamente la disciplina anche per far emergere quelli che sono gli aspetti meno formali e legati all'originalità e creatività. I moduli "Insieme per apprendere" e "Imparare facendo" si riferiscono ai metodi: cooperative learning e didattica laboratoriale, rispettivamente. Anche gli aspetti legati al metodo coinvolgono le problematiche legate all'insegnamento/apprendimento: si porrà l'attenzione sull'importanza dei gruppi (virtuali) e su una didattica laboratoriale cioè centrata "sul fare". La parte relativa alle "Competenze" contiene input teorici in linea con le indicazioni

della riforma. “Documentare e monitorare a scuola”, qui ci sono tutte le schede di monitoraggio che costituiscono anche una base per documentare.

Ogni proposta didattica è corredata di una scheda esemplificativa dell’esercitazione di riferimento. In fig. 2 è riportato un esempio di scheda “di accompagnamento” ad una esercitazione di comprensione del testo “Il metodo della corda”.

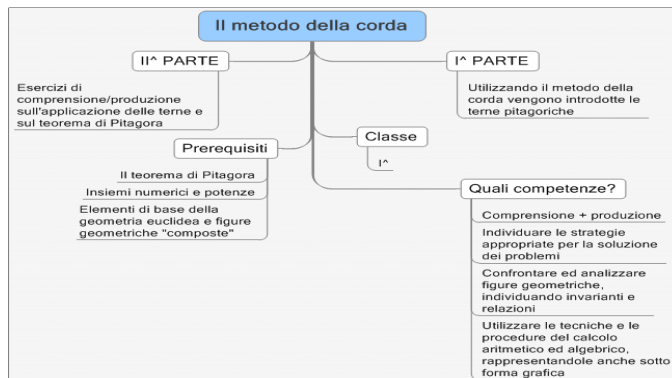


Figura 2

### 3.2 La sezione STUDENTI

Per quanto riguarda gli studenti, si precisa che è stata lasciata piena libertà ai docenti di individuarli. Alcuni insegnanti hanno indicato tutta una classe, altri i migliori di una classe, altri gli studenti della scuola che partecipano alle Olimpiadi della matematica, alcuni hanno chiesto l’adesione volontaria. Al momento sono stati accreditati 210 studenti che lavoreranno sulle tematiche già illustrate.

Il grafico riporta la suddivisione degli studenti (vedi Fig. 3)

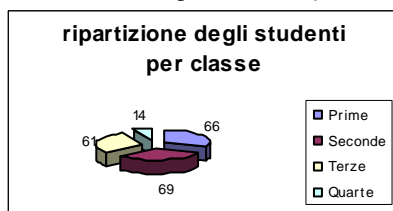


Figura 3

Dal momento in cui hanno iniziato il loro percorso i ragazzi, i loro insegnanti sono “tutor” (con ILIAS il profilo del tutor si può strutturare a seconda di ciò che si desidera), in questo caso possono: scaricare, verificare e valutare i lavori dei propri studenti, inviare automaticamente messaggi relativi al lavoro svolto.

L’area dedicata agli studenti è divisa in cinque sezioni, come si vede chiaramente dallo schema seguente (vedi Fig. 4)



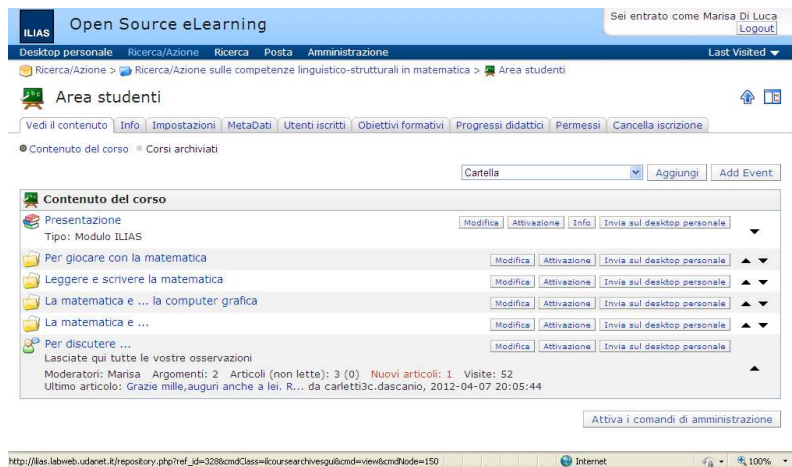


Figura n. 4

**Per giocare con la matematica** contiene una serie di giochi; come noto, la soluzione di giochi è fortemente correlata al problem solving; un primo gruppo verrà loro proposto da metà aprile e un secondo dai primi di maggio.

**Leggere e scrivere la matematica**; qui vengono proposte esercitazioni di comprensione e produzione di un testo matematico.

**La matematica e ... la computer grafica**; la computer grafica è uno strumento potentissimo per “realizzare concretamente” oggetti matematici. Si fa riferimento a POV-RAY, software open source, completamente diverso dai software dedicati alla matematica come Geogebra, Cabri, Derive. Con POV-RAY si realizzano immagini qualsiasi tri-dimensionali, ma per costruirli bisogna conoscere molto bene la matematica! E' un esempio di didattica laboratoriale.

**La matematica e ...** Qui sono inseriti materiali su storie, aneddoti, curiosità che hanno lo scopo soprattutto di aiutare gli studenti a vedere la disciplina in maniera diversa. E' presente anche una Video Gallery di alcuni filmati (di durata mai superiore ai 10 minuti) sulla storia della matematica.

**Forum**, sezione dedicata alla discussione sia fra studenti (ovviamente anche di scuole diverse) sia fra studenti e docenti.

#### 4. Conclusioni e sviluppi futuri

A questo punto dell'anno siamo passati alla seconda fase del progetto. Il bilancio, pur se parziale, è tutto sommato accettabile: i docenti hanno mostrato interesse anche se siamo un po' lontani dall'essere una community. Gli insegnanti, per il momento, hanno visto la piattaforma più che come uno spazio dove lavorare in maniera condivisa e collaborativa come uno da cui attingere per impostare la propria attività didattica, vedremo cosa succederà nel prosieguo.

E' stato somministrato un questionario di monitoraggio intermedio per analizzare l'approccio degli insegnanti alla ricerca. Alcuni dei risultati sono

riportati nella tabella 1. (I docenti che hanno compilato il questionario sono 24 e non 26 perché 2 si sono inseriti dopo Natale)

<b>DOMANDA</b>	<b>RISPOSTE</b>
Che giudizio dai all'assetto della piattaforma? (Punteggio: 1=pessimo, 2=sufficiente, 3=buono, 4=ottimo)	17 punteggio 3; 7 punteggio 4 <b>Media = 3.29</b>
E' semplice accedere? (SI o NO)	SI: 21 NO: 3
E' semplice navigare? (SI o NO)	SI: 23 NO: 1
Riterresti utile affiancare alla normale attività didattica una piattaforma e-learning? (SI o NO)	SI: 20 NO: 2 2 non hanno risposto

**Tabella 1**

Sicuramente il fatto di avere un gruppo relativamente "piccolo" (26 docenti) dà la possibilità di individuare "i lurkers" (coloro che sono sempre ai margini e la cui partecipazione è "a rimorchio" degli altri) e, quindi, di intervenire tempestivamente e in modo mirato; si utilizzeranno tutti i canali di comunicazione: sms, telefono, posta elettronica, incontri individuali sicuramente non il forum perché gli eventuali problemi dei singoli saranno discussi direttamente con gli interessati.

L'idea per il prossimo anno è quella di avere sia un'area comune ai docenti e agli studenti sia uno spazio "dedicato" della classe dove i ragazzi lavoreranno sempre sulle competenze linguistiche e strutturali.

## 5. Riferimenti bibliografici

[Bolondi, 2005] Bolondi G. , La matematica quotidiana, Mimesis Milano 2005

[Comoglio e Cardoso] Comoglio M. e Cardoso M. A., Insegnare e apprendere in gruppo, LAS Roma 2002

[Cacciamani, 2008] Cacciamani S. Dal cooperative learning alla comunità di ricerca, Carocci Roma 2008

[D'Amore, 1999] D'Amore B. Elementi di didattica della matematica, Pitagora Bologna 1999

[Domenici, 1993] Domenici G., Manuale della valutazione scolastica, Laterza Bari 1993

[Eletti, 2009] Eletti V. Che cos'è l'E-Learning, Carocci Roma 2009

[Gabielli, 2006] Gabielli G., Conoscenza, apprendimento, cambiamento, Franco Angeli Milano 2006

[Genovese, 2008] Genovese L., Insegnare e apprendere. Temi e problemi della didattica, Monolite Roma 2008