

MathOnLine, un formato didattico per gli studenti delle scuole medie superiori

di Amanda Zibaldi e Manuela Pegoraro

Il progetto

MathOnLine, nato dalla collaborazione tra Politecnico di Milano e Ufficio Scolastico per la Lombardia, ha da poco concluso la sua prima edizione sperimentale nell'anno accademico 2002-03 e si avvia alla seconda edizione, più allargata, nel 2003-04.

MathOnLine (fig. 1) si rivolge alle scuole medie superiori: agli allievi dell'ultimo anno che si iscriveranno a facoltà tecnico-scientifiche e ai docenti di matematica desiderosi di integrare la didattica d'aula con modalità innovative legate alla formazione a distanza.

MathOnLine A è dedicato agli studenti: è un corso di sostegno e approfondimento interamente online per chi desidera colmare le proprie lacune in matematica in vista degli studi accademici, oppure approfondire alcuni argomenti matematici osservandoli da un'ottica universitaria.

MathOnLine B si rivolge ai docenti con un corso di formazione blended: *Tutor per l'e-learning: strumenti e metodi per l'insegnamento della matematica*, un percorso gratuito di formazione sulle dinamiche di apprendimento e insegnamento della matematica in rete e sul ruolo cruciale del tutor online.

Il progetto nasce difatti da una duplice esigenza.

Da parte del Politecnico di Milano c'è la percezione, avvalorata quantitativamente dai risultati conseguiti nei test di ammissione e dalle difficoltà dei corsisti durante il primo anno, di un progressivo peggioramento del livello di preparazione degli studenti in uscita dalle scuole superiori nell'area delle discipline matematiche.

Da parte dell'Ufficio Scolastico per la Lombardia c'è il riscontro oggettivo di una carenza sia numerica che qualitativa di docenti nell'area della matematica.

Da ciò, e dalla convinzione che l'uso degli strumenti di e-learning possa intervenire a supporto di attività formative di qualità, è nata l'esigenza comune di sviluppare questo progetto di formazione.

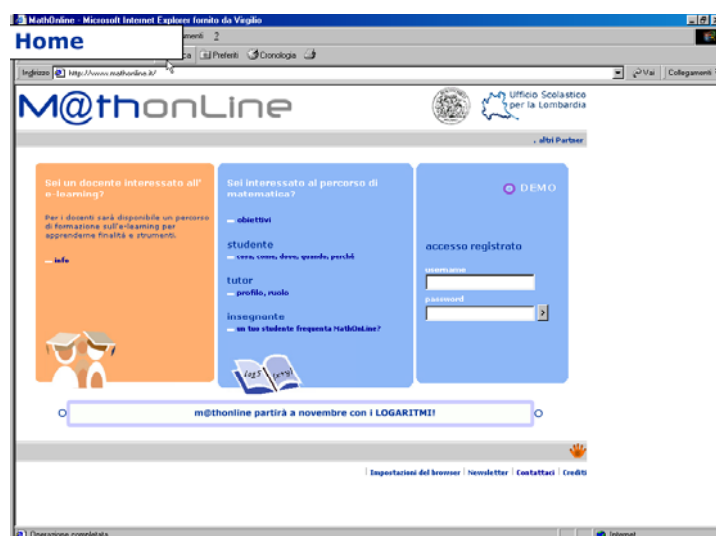


Fig 1 – www.mathonline.it

In questa sede approfondiremo un aspetto particolare: il formato didattico del percorso per studenti, MathOnLine A. Ripercorreremo la nascita del progetto e ne definiremo gli aspetti più peculiari per comprenderne, alla luce delle riflessioni di quest'anno di sperimentazione, modalità d'uso ed efficacia rispetto ai contenuti e al target.

L'analisi dell'utenza e vincoli di progetto

L'edizione 2002-03 di MathOnLine A, in quanto sperimentazione, era rivolta ad un campione di studenti del quinto anno di alcune scuole medie superiori della Lombardia per un totale di 180 utenti iscritti.

Come per ogni progetto formativo, fondamentale è risultata l'analisi del target per appurare tipologia e quantità dei corsisti, modalità organizzative (suddivisione in classi), modalità di fruizione (online/offline, sincrono/asincrono), modalità di comunicazione/informazione degli studenti, strumenti di valutazione (necessità di validità formativa ed ufficialità dei risultati).

L'analisi dell'utenza, condotta attraverso questionari cartacei consegnati ad un campione di studenti delle scuole medie superiori della Lombardia - ovvero gli studenti che hanno sostenuto il test d'ammissione al Politecnico anticipato al IV anno delle superiori, sperimentale a settembre 2002 - intendeva in particolare verificare le seguenti criticità:

- **tipo di istruzione**, per calibrare:
 - selezione dei contenuti
 - conoscenze di base
- **tipo di connessione ad internet e luogo di studio**, per calibrare:
 - scelta delle modalità di fruizione sincrona/asincrona
 - pesantezza dei materiali multimediali online
 - distribuzione dei materiali e delle attività off/online
 - banda massima disponibile per gli strumenti di interazione sincroni
- **alfabetizzazione informatica e strumenti di interazione online**, per calibrare:
 - eventuale addestramento informatico
 - definizione del livello di criticità dell'help tecnico, dei servizi online e degli aiuti alla navigazione
 - valutazione della fase di addestramento d'uso degli strumenti del corso
- **tempo dedicato allo studio**, per calibrare:
 - carico didattico
 - distribuzione di orari/giorni delle attività sincrone
 - organizzazione di orari/giorni dei servizi di supporto

I risultati dell'analisi hanno evidenziato le seguenti caratteristiche:

- alta disponibilità di connessione ad internet da casa con uso del sistema Windows (oltre alla disponibilità di connessione da scuola, tuttavia poco sfruttata)
- discreta preparazione matematica data l'elevata presenza di studenti provenienti da licei scientifici
- buon livello di alfabetizzazione informatica, familiarità con la navigazione (browser), con la comunicazione online (e-mail, chat, forum...), con le applicazioni Office
- tempo di utilizzo del pc rivolto principalmente alle ore serali infrasettimanali e sufficiente disponibilità nell'uso della rete, con una media settimanale che varia da 1 a 5 ore

Sono stati quindi desunti dei **vincoli** di progetto, alcuni dei quali dovuti alla tipologia d'utenza, come le ore di studio settimanale (ca. 3 ore) e la conseguente taratura del carico didattico o la minimizzazione delle attività sincrone (per diminuire i vincoli di orario); altri dovuti alla

tecnologia, come la fruibilità del corso con una connessione a 56kb o la risoluzione video a 1024*768pixel.

Non si può invece parlare di vincoli per ciò che riguarda la piattaforma che supporta il portale di accesso al corso e la fruizione dei contenuti: essendo una piattaforma sviluppata *inhouse* dal Centro METID del Politecnico di Milano, ha consentito la massima flessibilità e personalizzazione di contenuti e servizi.

Approccio didattico–pedagogico

Per raggiungere il target e gli obiettivi formativi si è deciso di puntare su metodologie e strategie didattiche solitamente ignote e poco usuali agli studenti, al fine di utilizzare un linguaggio consono a utenti di 18 anni, fidelizzarli e disincentivare l'abbandono di un progetto che, svolto in parallelo con il tradizionale anno scolastico, può risultare molto impegnativo.

Obiettivi dell'approccio pedagogico sono stati:

- insegnamento e apprendimento innovativo, creativo e più motivante rispetto ai metodi tradizionali, grazie agli strumenti dell'e-learning ed allo sviluppo di contenuti ad hoc
- coinvolgimento diretto e attivo degli studenti: **edutainment** (education & entertainment, il divertimento a sostegno dell'apprendimento) e **learning by doing** (interazioni, esercizi, quiz con feedback)
- apprendimento **collaborativo**, lavori di gruppo/di classe (interazione, socializzazione, cooperazione e competizione tra coetanei/classi attraverso gli strumenti di rete)
- apprendimento **induttivo** e stimolo al ragionamento sui contenuti (esercizi anticipativi, laboratori interattivi, decontestualizzazione dei contenuti, proposte di applicazioni pratiche)
- **supporto cognitivo, motivazionale e sociale** da parte del tutor
- differenziazione del percorso secondo le preconoscenze dello studente (livello base e avanzato)

Formato didattico

A valle dei presupposti ora illustrati è stato progettato il percorso formativo, composto da un mix di contenuti e servizi calibrati ad hoc per le esigenze specifiche determinate da obiettivi formativi e target.

L'edizione 2002-03 di MathOnLine A si è svolta da novembre a maggio con due incontri in presenza: la giornata di apertura (presentazione del percorso) e di chiusura del progetto (consegna degli attestati e dei premi).

Il corso, interamente fruibile a distanza, si compone di quattro moduli didattici erogati con cadenza mensile in successione (*Logaritmi, Grafici e trasformazioni, Equazioni, Disequazioni*).

Gli studenti sono divisi in classi virtuali, ciascuna delle quali seguita da un tutor lungo tutto il percorso didattico. Ogni modulo didattico è dedicato ad un argomento specifico, scelto tra i temi matematici ritenuti fondamentali per il passaggio dalle superiori all'università. Esso comprende quattro fasi di lavoro, diverse per contenuti e obiettivi, erogate e pubblicate online in sequenza, in base all'agenda di modulo che scandisce ritmi e tempi di studio.

Soffermiamoci ora sulle quattro fasi didattiche (fig.2): *Crea il modello, Studia, Gioca in squadra, Hai imparato?*



Fig 2 – Le quattro fasi didattiche

1. CREA IL MODELLO (durata: 5 giorni ca.): propone un'applicazione pratica anticipativa rispetto ai contenuti e guida lo studente nella costruzione del modello matematico risolutivo.

Obiettivo: introdurre i contenuti mostrandone applicazioni pratiche (es. *Come non scottarsi col caffè*), affinché i corsisti comprendano l'utilità di quanto studiano e il legame tra matematica e vita di tutti i giorni.

Struttura del contenuto: dato un problema in cui la matematica viene applicata agli scenari di vita, si richiede di formalizzare il modello per la risoluzione. Nell'inquadrare l'argomento vengono forniti più dati del necessario, per esortare gli studenti ad operare una scelta ragionata, nonché vengono omessi dati rilevanti, per stimolarli alla ricerca e alla comprensione logico-verbale del testo.

Strumenti e metodologie: utilizzo di modalità online e offline, asincrona e sincrona; fruizione dei materiali, tutti stampabili; sessione live introduttiva all'argomento e alla fase); attività di lavoro soprattutto individuale (pur restando ben accetta la comunicazione/condivisione degli studenti relativamente al problema da risolvere)

2. STUDIA (durata: 10 giorni ca.): si erogano i contenuti attraverso due percorsi online (base e avanzato) e una sintesi (*le regole d'oro*), stimolando il ragionamento attraverso teoria, esempi ed esercizi e incentivando l'apprendimento con curiosità, focus, approfondimenti, laboratori virtuali.

Obiettivo: introdurre l'argomento di studio con modalità didattiche non tradizionali, partendo da interazioni induttive che facciano emergere le conoscenze preesistenti, stimolino la curiosità e facilitino il ragionamento degli studenti (interazione anticipativa); fornire le basi teoriche per lo studio.

Struttura del contenuto: si organizzano i contenuti integrando esercizi (online, svolti e proposti, di autovalutazione e valutazione), teoria, esempi, spunti interdisciplinari, link ai siti d'interesse, focus sui concetti chiave, ... Durante lo studio individuale vi sono inoltre 'argomenti aperti' offerti come spunto di discussione in sede di sessione live o di interazione asincrona con il tutor e tra studenti.

Strumenti e metodologie: erogazione dei contenuti (base, avanzato e sintesi, tutti stampabili); interazioni anticipative di varie tipologie integrate con feedback esplicativi, esercizi online e animazioni multimediali; eventuali laboratori virtuali, il cui scopo è fornire ai corsisti la

possibilità di applicare la teoria studiata, con riscontro immediato (es. lo studente inserisce i parametri e vede immediatamente i risultati); integrazione tra strumenti sincroni (sessioni live, chat, lavagna, condivisione delle applicazioni) e asincroni (forum, ipertesti che integrano la teoria, esercizi svolti).

3. GARA (7 giorni ca.): gli studenti di ogni classe, suddivisi in sottogruppi di lavoro, collaborano online con l'aiuto del tutor per sfidare le altre classi sulla risoluzione di un problema relativo ai contenuti del modulo.

Obiettivo: utilizzare l'attività collaborativa per incentivare lo studio, far emergere lacune di comprensione e apprendimento stimolando la capacità di analisi, l'interazione tra studenti e il lavoro di gruppo.

Struttura del contenuto: si propone online problema articolato, che non richieda cioè un unico risultato finale ma una soluzione complessa e strutturata. Il problema riguarda fatti reali e possibili in cui un giovane può imbattersi o che comunque può essere motivato a conoscere ed approfondire (es. comprare o non comprare uno scooter). Tutte le classi si sfidano sullo stesso problema, strutturato in modo che gli studenti di ogni classe si organizzino in sottogruppi, ciascuno dei quali possa analizzare e risolvere aspetti diversi. La risoluzione del problema deve integrare il lavoro dei vari gruppi ed essere presentata unitariamente.

Strumenti: presentazione della gara online (sessione live); svolgimento offline e attività asincrone/sincrone di lavoro di gruppo.

4. TEST INDIVIDUALE (5 giorni ca.): conclude il modulo con un test il cui esito, sommato ad altri strumenti di valutazione, permette di capire il livello di preparazione raggiunto da ogni allievo.

Obiettivo: valutare la preparazione e la comprensione degli studenti

Struttura del contenuto: esercizi di valutazione da effettuare online

Strumenti: quiz vero/falso o risposte multiple, esercizi online (tracciati dalla piattaforma)



Fig 3 - Ipazia

Trasversale rispetto ai contenuti ed i servizi di MathOnline vi è inoltre un *avatar* che personalizza l'edutainment ed è rappresentato dalla figura di **Ipazia** (fig.3), matematica alessandrina del IV secolo d.C. L'*oracolo* Ipazia è sia un gioco che uno strumento di valutazione: interviene nel percorso didattico intrattenendo durante lo studio, suggerisce,

racconta curiosità sulla matematica, pone domande sui contenuti e sui problemi da risolvere, consiglia, a volte disturba.

Attorno ad Ipazia è stato sviluppato un contesto ludico-valutativo per incentivare lo studio: ciascuno studente inizia il modulo con un capitale di 140 **dracme** elargite dall'oracolo; svolgendo gli esercizi da lei proposti ed interrogandola, il capitale varia sia in positivo e in negativo. Per stimolare il gioco sono disponibili online le classifiche degli studenti che hanno guadagnato più dracme: i migliori 20 di modulo, di tutto il corso e la classifica delle classi. Il capitale accumulato a fine modulo contribuisce alla valutazione del tutor.

Altro elemento di edutainment è la creazione di un **contesto di classi virtuali**, ognuna delle quali prende il nome di un matematico famoso; i personaggi scelti appartengono sia a epoche diverse che a paesi/contesti culturali differenti. MathOnLine intende infatti non solo favorire lo studio di contenuti matematici, ma anche incoraggiare interesse e curiosità per la disciplina in sé e per i suoi protagonisti, mostrandone personaggi a volte meno noti ma non meno interessanti - non solo in relazione alle conquiste scientifiche, ma anche alle biografie private (vicissitudini familiari, amorose, politiche, duelli, difficoltà e peripezie professionali). L'obiettivo è mostrare agli studenti l'ampiezza e la poliedricità dell'*universo matematica*, ben maggiori della visione che in genere viene offerta durante un normale iter scolastico.

Altro elemento fondamentale del formato didattico è il ruolo del **tutor** della classe virtuale. Il tutor è un supporto didattico e motivazionale all'apprendimento del singolo, gestisce e supervisiona l'intero processo didattico, le sessioni live e le interazioni di gruppo, controlla i tempi di studio, valuta i singoli e la classe, monitora il processo didattico producendo una reportistica di sintesi. In questo compito così articolato il tutor viene guidato passo per passo: sulla piattaforma vi è infatti un'apposita *classe dei tutor* dove egli trova cosa fare e come farlo, compiti e attività suddivisi fase per fase con specifici task per sfruttare al meglio servizi e strumenti della piattaforma al fine di accompagnare lo studente durante lo studio.

Sviluppi futuri

La sperimentazione di quest'anno, il tracciamento delle attività e dei servizi e la rilevazione dei dati sull'andamento (partecipazione, risultati d'apprendimento, il gradimento di tutor e studenti,..) hanno consentito di individuare punti di forza e di debolezza del formato didattico proposto.

Sulla base di queste riflessioni è in fase di studio il formato didattico dell'edizione 2003-04, anche in vista di un allargamento del bacino d'utenza; vi sarà infatti un ampliamento che coinvolgerà ancora la regione Lombardia (400 studenti) ed è in fase di studio l'estensione su altre regioni con la collaborazione del Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca.

Qualche anticipazione? Il formato didattico terrà in particolare considerazione la presenza di studenti con difficoltà di apprendimento, ad esempio ripartendo il carico didattico su di un periodo maggiore: la calendarizzazione delle attività rimane per noi fondamentale, ma un allargamento dei tempi di studio consentirà più flessibilità. Inoltre la gara, momento assai impegnativo, non sarà più una fase di studio, bensì passerà al ruolo di "attività" trasversale ai moduli; ulteriori attività collaborative verranno inserite in altri momenti del nuovo formato didattico...