



Progetto Matematica & Realtà **una proposta di educazione alla modellizzazione** **2010**

<http://www.matematicaerealta.it>

Premessa

L'esigenza di un rinnovamento nell'insegnamento-apprendimento della matematica è oggi ampiamente condivisa da tutte le componenti della scuola e dell'università. Alle *tradizionali motivazioni* interne alla dinamica didattica, principalmente legate alle difficoltà di apprendimento, si stanno aggiungendo e sovrapponendo nuove e pressanti esigenze provenienti dal mondo esterno.

L'attuale *società della conoscenza* richiede, ad ogni livello, un continuo aggiornamento delle conoscenze e delle competenze individuali. Per affrontare e superare problemi e compiti del quotidiano e svolgere un ruolo consapevole e attivo nella società, è indispensabile *saper utilizzare* le conoscenze ed abilità apprese a scuola.

La Matematica, in quanto strumento chiave per la descrizione e la comprensione del mondo reale, è una disciplina fortemente coinvolta in questo processo. In particolare, i modelli matematici – che sono la base del metodo scientifico - si stanno diffondendo in tutti gli ambiti, invadendo *prepotentemente* il nostro quotidiano. Da *linguaggio* elitario della scienza e della tecnologia, la modellizzazione si è trasformata in un efficace strumento di comunicazione di massa.

Matematica&Realtà (M&R) è un progetto nazionale promosso nel 2005 dal Progetto *Innovamatica*¹, in collaborazione con il Centro PRISTEM², allo scopo di stimolare una profonda innovazione didattica in Matematica. Rivolto principalmente ai **ragazzi dai 13 ai 19 anni**, nasce dall'esperienza pluriennale acquisita da *Innovamatica* in tema di ricerca e sperimentazione didattica³.

Lo spirito con cui M&R si rivolge a Docenti e Studenti è quello di un *approccio sperimentale* alla Matematica e propone una *educazione alla modellizzazione* per tutti gli studenti, indipendentemente dalla futura prosecuzione dei loro studi.

In linea con le tematiche dell'indagine OCSE-PISA, si propone di stimolare i ragazzi ad utilizzare le conoscenze e le competenze matematiche acquisite a scuola, per orientarsi nella moderna società della conoscenza e gestire le proprie scelte in modo consapevole e attivo.

Struttura del progetto

Il progetto M&R propone un'ampia gamma di attività:

- Per i Docenti
 - **Formazione** [convegno - corso di formazione residenziale (a livello nazionale)]
 - **Progettazione** [incontri-laboratorio di progettazione didattica (a livello locale, in visu o a distanza in tempo reale)]
 - **Sperimentazione** [percorsi didattici innovativi sia a livello extra-curriculare che curriculare]
- Per gli Studenti
 - **Math-training** [laboratori di allenamento e potenziamento]
 - **Tornei** [sfide individuali o di gruppo]
 - **Meeting nazionale** [presentazione di elaborati multimediali con concorso a premi per la migliore comunicazione]
 - **Campus estivo** [stage residenziale preparazione al test di ingresso all'Università]

¹ Il progetto *Innovamatica* (Innovazione & Matematica) opera dal 1994 con l'intento di avvicinare studenti di Istituti Superiori ed universitari, docenti di discipline scientifiche e cultori delle scienze alle interazioni tra la matematica e la vita quotidiana, mostrando come una formazione matematica sia ormai indispensabile per svolgere gran parte delle attività umane.

² Il Centro PRISTEM (Progetto Ricerche Storiche E Metodologiche) dell'Università Bocconi, costituito nel 1986, ha lo scopo di promuovere la cultura e l'informazione matematica anche al di fuori della più ristretta cerchia degli addetti ai lavori, con particolare riferimento alla dimensione storica e metodologica.

³ Dal 1997 al 2005 *Innovamatica* ha promosso i percorsi *Orientamatica*, un progetto pilota di raccordo fra gli studi medi e quelli universitari che hanno coinvolto circa 6.000 studenti ed hanno visto la partecipazione attiva di sessanta insegnanti di cinquanta Istituti Superiori, interessati a sperimentare un nuovo percorso didattico. *Orientamatica* ha dimostrato che una educazione alla modellizzazione con strumenti elementari è possibile e utile, stimola l'interesse dei ragazzi e favorisce un "orientamento" consapevole alla scelta universitaria.

Attività Docenti

Novità dell'offerta	<p>Educare alla modellizzazione comporta un modo diverso di proporre lo studio della matematica, rivolto alla descrizione e comprensione del mondo reale. Punto centrale della proposta è una <u>interazione dinamica tra mondo reale e mondo matematico</u>.</p> <p>Partendo da situazioni e problematiche della realtà, con l'obiettivo della loro formalizzazione matematica, si possono introdurre in modo naturale concetti e strumenti matematici che vengono acquisiti e testati nella fase di studio del modello. La successiva fase di validazione del modello consente di perfezionare gli strumenti, riflettere sulla teoria e far emergere nuove esigenze. L'acquisizione di strumenti matematici sempre più potenti permette di affrontare problemi più complessi o di operare una "rilettura" di quelli già affrontati. In questo modo, come in un gioco di ping-pong tra il mondo reale e quello matematico, il percorso si evolve in un'elica ascendente.</p>
Opportunità M&R per i docenti	<p>Il progetto <i>Matematica & Realtà</i> è nato con l'intento di offrire ai Docenti una gamma di opportunità:</p> <ul style="list-style-type: none">• per un <u>insegnamento più tradizionale</u>, mettendo a disposizione numerosi modelli di supporto da sviluppare alla voce "saper fare" come "esercizi";• per un <u>insegnamento più aperto alla innovazione tecnologica</u>, fornendo un ampio ventaglio di modelli (per il cui sviluppo è indispensabile il ricorso alle nuove tecnologie);• per un <u>insegnamento aperto all'innovazione didattica</u>, proponendo un percorso di educazione alla modellizzazione.
Formazione	<p>Un primo momento di formazione si realizzerà con il convegno-corso di formazione a livello nazionale che si terrà dal 9 al 11 ottobre a Viterbo.</p> <p>Il corso sarà articolato in tre sezioni: neofiti, terza media e biennio, triennio.</p> <p>Ciascun partecipante riceverà un DVD con il materiale prodotto nel corso degli ultimi dieci anni. Il programma dei lavori prevede</p> <ul style="list-style-type: none">- conferenze generali su invito- gruppi di lavoro a tema a sezioni parallele.
Progettazione	<p>Una seconda occasione di formazione sarà fornita a livello locale.</p> <p>L'esperienza di questo anno a Caltanissetta e a Campobasso ha dimostrato che i corsi locali rivolti a docenti di discipline scientifiche, a differenza di corsi a livello nazionale, meglio si adattano alle singole realtà locali. Inoltre questi eventi si sono rivelati ottimi veicoli per diffondere il progetto M&R.</p> <p>Ciascun collaboratore M&R è invitato a farsi promotore di un corso presso il proprio Istituto, rivolto ad un gruppo di docenti. Il corso sarà gratuito (fatto salvo un contributo per il materiale M&R) e non sono previste spese a carico della scuola ospitante.</p> <p>Il docente promotore riceverà un incentivo in termini di crediti M&R.</p>
Sperimentazione	<p>Questa fase intensiva in visu potrà essere seguita da una seconda fase a distanza in tempo reale, distribuita nel tempo.</p> <p>Per migliorare la qualità della video-comunicazione, il progetto ha acquistato un secondo apparecchio per lo streaming video. In tal modo alla scuola si richiede solo una linea ADSL.</p> <p>La fase di sperimentazione (curriculare o extra-curriculare) potrà essere attivata attraverso un laboratorio M&R.</p> <p>Per attivare un laboratorio è necessario costituire una Unità locale, compilando la scheda di costituzione all'indirizzo http://www.orientamatica.it/schedaunita2010</p>
Laboratori M&R	<p>I laboratori, rivolti all'ultima classe della scuola media e a tutte le classi della scuola superiore, sono coordinati da un docente responsabile, coinvolgono almeno 15 studenti per una durata complessiva fra 15 e 20 ore.</p>
Temi e percorsi	<p>I temi dei laboratori M&R 2009 saranno proposti e discussi nel corso del V Convegno annuale M&R (<i>Viterbo, 9-11 ottobre</i>).</p> <p>Accogliendo alcune richieste provenienti da più parti, in linea con le aumentate difficoltà incontrate nell'insegnamento della disciplina, sarà prestata maggiore attenzione a temi a "sostegno" diretto del curricolare.</p> <p>Segnaliamo che le attività M&R svolte quest'anno nel curricolare hanno dato ottimi risultati. Parte del materiale didattico prodotto si presenta sotto forma di unità didattiche fruibili direttamente in classe.</p>

Attività Studenti

Opportunità M&R per gli studenti	<p>Il progetto <i>Matematica & Realtà</i> offre agli Studenti</p> <ul style="list-style-type: none">• una esplorazione guidata alla scoperta dell'altra faccia della matematica sul fronte della modellizzazione dei problemi del mondo reale• una palestra attrezzata in cui mettere alla prova e potenziare le proprie abilità matematiche• l'occasione per mettersi in gioco e confrontarsi con altri ragazzi a livello nazionale• la possibilità di auto valutarsi per operare scelte consapevoli, non solo sulla base delle proprie aspirazioni
Math-training	<p>Ciascuna Unità locale attiva uno o più laboratori di allenamento e potenziamento, rivolti ai ragazzi iscritti all'ultima classe della <i>scuola media</i> o iscritti ad una scuola superiore. Ciascun laboratorio svilupperà uno o più temi, scelti fra quelli proposti.</p> <p>Al termine del percorso didattico gli iscritti saranno sottoposti ad un test finale di monitoraggio svolto a livello nazionale.</p>
Tornei	<p>Nel corso dell'anno il progetto M&R organizzerà sfide e gare on-line (individuali o a squadre) fra laboratori e/o fra studenti del medesimo laboratorio, allo scopo di stimolare i giovani alla modellizzazione. I quesiti proposti costituiscono una elaborazione di modelli elementari di fenomeni della vita quotidiana (in gran parte presentati nel materiale didattico a supporto dei laboratori).</p>
Meeting nazionale	<p>Alla fine di aprile sarà organizzato a Perugia il meeting nazionale <i>Esperienze a confronto</i>, per creare una occasione di confronto diretto fra tutte le componenti coinvolte nell'innovazione didattica (docenti e studenti, sia medi che universitari). Il programma prevede relazioni di docenti e interventi di studenti.</p> <p>Le comunicazioni degli studenti, presentate in forma multimediale e frutto dell'attività di approfondimento sui temi dei Laboratori, svolte con il supporto dei docenti-tutori, parteciperanno al concorso "<i>Migliore comunicazione</i>".</p>
Campus estivo	<p>Sulla scia delle esperienze maturate anni fa, a seguito della nuova e crescente domanda, nell'estate 2010 sarà organizzato uno stage residenziale, a numero programmato, di preparazione al test di ingresso all'Università.</p>
Rilascio attestato	<p>A ciascun studente iscritto al progetto M&R sarà rilasciato un attestato di partecipazione o di merito.</p> <p>L'attestato di merito per la partecipazione ad un laboratorio, rilasciato entro il 15 maggio 2010 sulla base dei risultati del test finale di monitoraggio svolto a livello nazionale al termine dei laboratori e della partecipazione alle attività proposte per un monte ore non inferiore ai 5/8 del tempo totale, potrà essere valutato dal Consiglio di Classe, ai fini dell'acquisizione dei crediti scolastici.</p>

Come aderire al Progetto M&R

Adesione Docenti

Costituzione di unità locale	<p>Il progetto M&R si articola in Unità locali. L'adesione al progetto M&R avviene con la richiesta di collaborazione ad una unità locale già costituita, compilando la scheda all'indirizzo http://www.orientamatica.it/schedaadesione2010</p> <p>Sono previste tre forme di collaborazione: coordinatore dell'unità, responsabile di un laboratorio o docente-tutor.</p> <p>Per costituire una nuova unità locale o rinnovare una unità attiva nell'anno precedente compilare la scheda all'indirizzo http://www.orientamatica.it/schedaunita2010</p>
Contratto collaborazione	<p>Per motivi amministrativi, i docenti che <u>intendono collaborare al progetto M&R a qualunque titolo e sotto qualunque forma devono sottoscrivere un contratto di collaborazione</u> a titolo gratuito, compilando la scheda-contratto http://www.orientamatica.it/contratto2009</p>

Curriculum e nulla-osta	<p>La stipula del contratto andrà a buon fine solo se perverrà alla Segreteria M&R [Dipartimento di Matematica e Informatica, Università degli Studi, via L. Vanvitelli 1, 06123 Perugia] un breve curriculum e il nulla osta rilasciato dal proprio Dirigente Scolastico, relativo all'a.s. 2009-2010, secondo il fac-simile scaricabile all'indirizzo http://www.orientamatica.it/gestionecrediti/fac-simile-nulla-osta.doc</p> <p>Questa codifica della collaborazione da una parte salvaguarda il Progetto M&R circa la proprietà del materiale prodotto, dall'altra permette ai collaboratori di usufruire di rimborsi missione, di materiale in comodato d'uso, etc.</p>
Acquisizione crediti	<p>M&R riconoscerà a ciascuna unità crediti in misura non inferiore al 40% dell'ammontare complessivo (netto) versato dagli studenti dell'unità come tassa d'iscrizione.</p> <p>Il progetto M&R assegna inoltre crediti (in misura da concordare) ai propri collaboratori a fronte di attività aggiuntiva quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - funzione di tutor dei ragazzi per la progettazione e realizzazione di prodotti multimediali - produzione di learning objects <p>Le modalità di utilizzo crediti sono riportate in appendice.</p>

Adesione Studenti

Scheda iscrizione	<p>Per iscriversi ad un laboratorio M&R ciascun studente deve compilare la scheda all'indirizzo http://www.orientamatica.it/schedaiscrizionestudenti2009</p>
Quota iscrizione	<p>La quota di iscrizione ammonta a 30 €</p> <p>Il versamento (preferibilmente cumulativo) deve essere effettuato mediante bollettino postale c/c 14853063 intestato a <i>Università degli Studi di Perugia - Servizio Tesoreria</i>, specificando nella causale <i>Progetto Matematica & Realtà 2009</i>.</p> <p>La Scuola può versare la quota anche come corrispettivo per l'acquisto di materiale didattico fornito dal Progetto M&R alla Scuola [dietro rilascio di fattura di acquisto emessa dal Dipartimento di Matematica e Informatica di Perugia intestata alla Scuola]. In questo caso la quota passa a 36€/studente (a causa dell'IVA al 20%).</p>

Supporto M&R

Supporto del progetto	<p>Il coordinamento centrale mette a disposizione degli iscritti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • il supporto scientifico-didattico; • unità di progettazione e coordinamento; • learning-object sviluppati dalla collaborazione pluriennale di docenti universitari e di scuola superiore; • l'organizzazione di attività comuni a carattere nazionale (convegni, incontri di studio, concorsi, giochi e sfide on-line,...); • la possibilità di pubblicare nel sito del progetto la propria home page; • la gestione di una bacheca elettronica.
Bacheca virtuale	<p>La bacheca elettronica comprende</p> <ul style="list-style-type: none"> • uno spazio forum (per favorire i contatti fra i ragazzi e la peer education); • un forum di discussione fra le varie unità locali • uno spazio per materiale didattico (sintesi delle lezioni, temi da approfondire, test di auto-valutazione, simulazioni di modelli elementari, animazioni, elaborazioni numerico-simboliche, etc).

Cosa fare per contattarci?

Per avere ulteriori informazioni

Sito web	consultare il sito www.matematicaerealta.it
e-mail	<p>inviare un messaggio alla Segreteria del Progetto M&R, all'indirizzo e-mail progettomr@dmi.unipg.it che fornirà tutte le informazioni desiderate.</p>

Cronologia degli eventi e scadenze

settembre-ottobre 2009	Diffusione del progetto sul territorio
9-11 ottobre	<p>V convegno annuale M&R. Corso di formazione docenti di tipo residenziale www.matematicaerealta.it/convegni/convegnomr09</p> <p>Dal 9 ottobre ore 10.00 all'11 ottobre ore 13.00 si terrà a Viterbo il V Convegno <i>I modelli matematici</i>. Parte dell'attività sarà dedicata al corso di formazione docenti.</p> <p>I docenti responsabili di un laboratorio M&R sono vivamente invitati a partecipare al corso di formazione.</p> <p>Per la relativa taxa di iscrizione e le spese (vitto, alloggio e viaggio) si possono utilizzare i crediti M&R.</p>
ottobre 2009	<p>Costituzione delle unità locali</p> <p>Per gli adempimenti si veda l'appendice.</p>
novembre 2009-marzo 2010	<p>Svolgimento dei Laboratori M&R</p> <p>I docenti dei Laboratori M&R, oltre al materiale ricevuto durante il corso di formazione, disporranno in rete anche del materiale prodotto in passato dai Laboratori M&R. Avranno inoltre, come referente, un docente universitario per l'intera durata dell'attività.</p>
marzo 2010	<p>Test di monitoraggio finale</p> <p>Il test sarà svolto contemporaneamente in tutte le sedi.</p>
aprile 2010	<p>Meeting "Esperienze a confronto"</p> <p>Il Convegno si tiene a Perugia c/o l'Università.</p>
entro 15 maggio 2010	<p>Rilascio di un attestato di partecipazione e/o merito a ciascun studente iscritto.</p>
maggio 2010	<p>Raccolta del materiale didattico prodotto</p> <p>Utilizzando lo spazio forum e alcuni collegamenti in rete, sarà possibile procedere ad una analisi dell'attività svolta ed alla raccolta del materiale didattico acquisito nel corso dell'anno, anche in vista della progettazione dell'attività del prossimo ciclo.</p>
giugno 2010	<p>Valutazione del progetto</p> <p>Una commissione valuterà il progetto M&R attraverso:</p> <ul style="list-style-type: none">- schede di gradimento compilate on-line dagli studenti;- relazioni critiche sull'attività, formulate dai docenti-tutori;- elaborazione statistica dei risultati delle prove di monitoraggio.

I temi dei laboratori M&R 2010 saranno selezionati dall'elenco seguente

Temi Laboratori								
Argomento	Età studenti (suggerita)	13	14	15	16	17	18	19
A0	Giochi matematici, strutture e modelli <u>Matematica coinvolta</u> : Proporzioni, percentuali, proporzionalità diretta e inversa, ripartizione.	•	•					
A1	Corrispondenze e codici del quotidiano <u>Matematica coinvolta</u> : relazioni e corrispondenze. Corrispondenza biunivoca. Unità di misure e scale.	•	•	•				
A2	La matematica dei media <u>Matematica coinvolta</u> : Rappresentazione grafica (2D e 3D). Inclinazione, crescita e decrescenza. Massimi e minimi.		•	•	•			
B1	Fenomeni e funzioni lineari <u>Matematica coinvolta</u> : Equazione della retta. Equazioni e disequazione di primo grado. Sistemi lineari.			•	•			
B2	Dal lineare e non-lineare <u>Matematica coinvolta</u> : Parabola. Iperbole. Concavità-convessità. Equazioni e disequazione di secondo grado.			•	•			
C1	Modelli dinamici elementari <u>Matematica coinvolta</u> : Processi iterativi. Formula chiusa o aperta. Progressioni aritmetiche e geometriche.					•	•	
C2	Forme e figure frattali <u>Matematica coinvolta</u> : Trasformazioni geometriche. Punto fisso. Comportamento asintotico.					•	•	
D1	Modelli di crescita e decadimento <u>Matematica coinvolta</u> : Funzione esponenziale. Equazioni e disequazione esponenziali e logaritmiche.					•	•	
E1	Fenomeni e funzioni periodiche <u>Matematica coinvolta</u> : Funzioni goniometriche. Equazioni e disequazione goniometriche. Risoluzione dei triangoli.					•	•	
E2	Fenomeni di evoluzione <u>Matematica coinvolta</u> : Polinomi. Equazioni e disequazione di grado superiore al secondo. Funzione logistica. Comportamento asintotico						•	•
F1	Calculus in context I (sperimentale c/o Polo Innovamatica) <u>Matematica coinvolta</u> : limiti, continuità, derivate						•	•
F2	Calculus in context II (sperimentale c/o Polo Innovamatica) <u>Matematica coinvolta</u> : approssimazione degli zeri di una funzione							•

Appendice

Unità locale – adempimenti

Ciascuna unità (composta da uno o più Istituti in rete)

- attiva (almeno) un laboratorio M&R, con non meno di 15 studenti iscritti, coordinato da un docente responsabile
- nomina il proprio coordinatore fra i docenti-responsabili dei laboratori
- sceglie un proprio percorso didattico e può sviluppare percorsi personalizzati secondo le varie esigenze e competenze locali
- decide le modalità di svolgimento e la sede dei Laboratori M&R
- compila il calendario degli incontri (durata complessiva fra 15 e 20 ore) in modo compatibile con gli eventi comuni del progetto M&R, in particolare con la data del test finale.

Entro ottobre 2009 il coordinatore dovrà comunicare alla Segreteria del progetto

- i laboratori attivati
- il nominativo dei docenti responsabili ed eventuali collaboratori
- l'elenco degli iscritti a ciascun laboratorio
- l'ammontare della tassa di iscrizione versata, accompagnato da copia delle ricevute di versamento.

Utilizzo crediti

I crediti acquisiti possono essere “spesi” (1 credito=1 euro) secondo tre modalità:

- a) in attrezzature (notebook in comodato d'uso) e materiale didattico
- b) nel contesto di attività del progetto o attività connesse (convegni, corsi di formazione, ...) sotto forma di rimborsi spese missione (tassa d'iscrizione, viaggio, vitto e alloggio)
- c) *monetizzati* e liquidati in accordo con le disposizioni vigenti.

Dal punto di vista fiscale, nei primi due casi sarà elargita in acquisti o rimborsi l'intera somma senza alcuna trattenuta, nel caso c) saranno operate le previste trattenute di legge.

Modalità utilizzo crediti *Per attivare la modalità a)* è necessario che il coordinatore dell'unità compili il modulo di richiesta all'indirizzo

<http://www.orientamatica.it/schedautilizzocrediti>

contenente il nome del docente interessato e l'ammontare dei crediti da destinare all'acquisto. La Segreteria del Progetto avvierà la procedura di acquisto del materiale solo se il docente è titolare di un contratto di collaborazione.

Il docente potrà usare il materiale anche negli anni successivi purché continui a collaborare con il progetto M&R.

Nell'ambito della modalità b) è necessario compilare on-line la richiesta di autorizzazione a compiere la missione con un congruo anticipo

<http://www.orientamatica.it/gestionecrediti/richiestamissione>

Per attivare la modalità c) è necessario che il coordinatore dell'unità compili il modulo di richiesta all'indirizzo

<http://www.orientamatica.it/schedautilizzocrediti>

contenente il nome del docente interessato e l'ammontare dei crediti da liquidare.