



## **Progetto Eracle 4 - Matematica e problem solving a.s. 2008-2009**

Il centro MatNet dell'Università degli studi di Bergamo, in collaborazione con l'Ufficio Scolastico Regionale per la Lombardia e l'IRRE, si propone di realizzare nell'a.s.2008-2009 il progetto Eracle 4 come prosecuzione del progetto Eracle 3 che ha visto un costante aumento di docenti di scuola secondaria superiore e studenti. Tale progetto ha avuto come obiettivo di promuovere negli studenti delle scuole superiori un interesse alla matematica attraverso percorsi organizzati in collaborazione da docenti universitari e della scuola secondaria superiore.

Nel corso delle ultime due edizioni del progetto Eracle i docenti partecipanti con gli studenti hanno sviluppato materiali e progettato percorsi utilizzando una metodologia problem solving. Tale metodologia è basata sulla proposta di alcuni problemi del mondo reale modellizzati e risolti mediante opportuni e significativi strumenti della matematica e dell'informatica.

L'Eracle 4, in continuità con il progetto Eracle 3, propone le seguenti tematiche relativamente alle quali è già stato prodotto materiale didattico adeguato:

- **Ottimizzazione**
- **Elementi di matematica finanziaria**
- **Teoria dei numeri, crittografia**

Le fasi del progetto sono:

1. Per ognuno delle tematiche sopra indicate si prevede di organizzare un gruppo di docenti di scuola superiore coordinato da due docenti universitari. Il coordinamento fra i gruppi è tenuto da un docente-tutor.
2. Scelta da parte di ogni docente del gruppo di studenti a cui proporre la sperimentazione. Tale scelta può essere fatta sia a livello di classe che di gruppo interclasse.
3. Presentazione del problema che prevede l'utilizzo degli strumenti matematici relativi alla tematica scelta. La presentazione è svolta da un docente universitario che sviluppa la problematica nella sua complessità mettendo in evidenza i punti di aggancio con i concetti e i metodi della matematica necessari per la risoluzione. Al termine della presentazione il docente universitario presenta dei sottoproblemi che possono essere risolti con gli strumenti matematico-informatico posseduti dagli studenti.
4. Attività di laboratorio matematico-informatico per
  - a. mettere a fuoco e definire un sottoproblema scegliendo fra quelli proposti nella lezione del docente universitario.
  - b. acquisire gli strumenti concettuali e operativi per la risoluzione
  - c. elaborare una tesina o materiali fruibili anche via rete.

Nel corso dell'attività l'utilizzo di una piattaforma elearning permette di condividere i materiali e di richiedere l'intervento del docente universitario o del tutor.

5. Organizzazione di un incontro seminariale nel corso del quale gli studenti presentano le sintesi e comunicano sull'esperienza.
6. Valutazione dell'attività e monitoraggio qualitativo delle competenze acquisite e ricaduta sulla scelta universitaria.

Nel progetto sono coinvolte le seguenti figure:



- Docente universitario (due per ogni tematica) il cui ruolo oltre a quello di preparare e presentare alle classi coinvolte la tematica, è quello di fornire una consulenza ai docenti nel corso della sperimentazione. Al termine del percorso è previsto un momento di discussione con gli studenti sui risultati ottenuti.
- Docente tutor il cui ruolo è di seguire l'attività del gruppo in rete fornendo un supporto per la pubblicazione dei materiali, stimolando la comunicazione e suggerendo modalità di lavoro. Ha inoltre il compito di gestire l'ambiente di apprendimento (area tecnologica: uso della piattaforma per l'elearning e dei servizi) e il coordinamento fra i gruppi.

I docenti di scuola superiore che aderiscono al progetto, hanno il ruolo di preparare la strumentazione matematica-informatica con cui gli studenti lavoreranno sulla tematica proposta, di seguire la preparazione della classe sull'argomento oggetto di studio e guidare gli studenti nell'elaborazione di propri percorsi che si possono concretizzare in tesine o seminari.

Nel corso del lavoro ci si propone di mettere a disposizione, attraverso l'ambiente e-learning, i materiali che vengono via via prodotti dai docenti e dagli studenti che possono essere utilizzati anche da classi che non hanno preso parte al progetto.

I Prof. M. Bertocchi, A. Gnudi del Dipartimento di Matematica, Statistica, Informatica e Applicazioni dell'Università degli Studi di Bergamo, Prof. E. Allevi, Prof. L. Bertazzi del Dipartimento di Metodi Quantitativi dell'Università degli Studi di Brescia concorderanno con il gruppo dei corsisti i moduli da elaborare.

L'attività del progetto prevede le seguenti fasi operative.

#### **Fase 1**

- Nei mesi di maggio-giugno 2008 messa a punto del percorso della sperimentazione e diffusione dell'iniziativa presso le scuole superiori della Lombardia.

#### **Fase 2**

- **un** primo incontro da realizzarsi nel mese di settembre-ottobre 2007, della durata di 2 ore, per la presentazione del progetto e per la costituzione di gruppi di lavoro che dovranno stabilire il percorso della sperimentazione;
- **un** incontro nel mese di novembre, della durata di due ore e presieduto dai docenti universitari coinvolti nel progetto, al fine di validare con i docenti di scuola il percorso della sperimentazione.

#### **Fase 3**

- **un** incontro presso la scuola superiore, della durata di 2 ore, per la presentazione da parte dei docenti universitari dei problemi e la relativa modellizzazione;

#### **Fase 4**

- Ogni docente nel periodo novembre 2008- gennaio 2009 introduce gli studenti al progetto, e nell'anno scolastico 2008-2009 svolge attività di laboratorio finalizzate allo sviluppo di materiale per la soluzione del problema scelto.

#### **Fase 5**

- **un** incontro presso l'università nel mese di maggio, della durata di 2 ore, per la presentazione dei risultati da parte degli studenti.
- **un** incontro dei gruppi per una valutazione dell'esperienza.

## ERACLE 4 - Ottimizzazione – Prof. E. Allevi, Prof. L. Bertazzi

Il corso prevede in tutto tre incontri con le classi.

Nella prima lezione si procederà ad una esposizione introduttiva degli argomenti base di ottimizzazione e programmazione lineare, mentre la terza vedrà l'intervento del professor Bertazzi con alcune applicazioni. Si richiede una conoscenza base del calcolo matriciale.

Il lavoro si può fare sia coinvolgendo più classi che classi singole.

I primi due incontri avranno luogo direttamente negli istituti mentre il terzo si svolgerà in sede universitaria. Per l'ultimo incontro è comunque consigliabile una partecipazione congiunta nel caso ci siano più classi del medesimo istituto che partecipano al progetto.

Aderiscono al gruppo 'Ottimizzazione':

ITAS Bergamo	Andreoletti Maddalena	antami@libero.it
	Scarpaci Caterina	caterina.scarpaci@tin.it
LS Amaldi Alzano Lombardo	Cancelli Claudio	amaldi@claudiocancelli.org
	Nani Teresa	anteresanani@tin.it
IS Lunardi Brescia	Mazzotta Cesira	cesiramazzotta@libero.it
	Curcio Pasquale	curcio@lunardi.bs.it
	Maiolino M.Luisa	

Docenti:

Allevi Elisabetta	allevi@eco.unibs.it
Bertazzi Luca	bertazzi@eco.unibs.it

## **ERACLE 4 - Elementi di matematica finanziaria – Prof. M. Bertocchi, R.Giacometti**

Il corso si prefigge di proporre le nozioni fondamentali della matematica finanziaria utilizzando situazioni reali (come ad esempio l'analisi delle informazioni presenti nella pubblicità) per introdurre gli studenti all'argomento.

Concordando i contenuti con i docenti delle scuole superiori è possibile inserire nel percorso nozioni integrative di quelle fondamentali. Sono previsti in tutto due incontri con le classi.

La prima lezione si collocherà verso la fine di gennaio e si svolgerà direttamente nei singoli istituti, mentre la seconda sarà effettuata in università per mettere in contatto i ragazzi con un ambiente per molti di loro sconosciuto.

Aderiscono al gruppo 'Matematica finanziaria':

LS Amaldi Alzano Lombardo	Birolini Claudio	claudio.birolini@liceoamaldi.it
LS Mascheroni Bergamo	Mattioli Laura	laura.mattioli@unibg.it
LC Sarpi Bergamo	Criscuolo Antonio	criscuolo_antonio@alice.it
	Ruggeri Mariagrazia	marziaruggeri@hotmail.it
IS Turoldo Zogno	Capelli Gabriella	

Docenti:

Bertocchi Marida	marida.bertocchi@unibg.it
Giacometti Rosella	rosella.giacometti@unibg.it

## **ERACLE 4 - Teoria dei numeri, crittografia – Prof. E. Cavalli, Prof.A.Gnudi**

Negli anni precedenti l'attività del gruppo ha riguardato i problemi generali della crittografia con l'analisi dei vari metodi ed in particolare delle chiavi di tipo asimmetrico.

Sono stati inoltre presentate alcune applicazioni della crittografia portando come esempi il passaporto elettronico, la posta elettronica certificata, ecc...

L'attività del gruppo sarà articolata in un primo incontro introduttivo a novembre.

La seconda lezione riguarda l'impostazione del lavoro di laboratorio e potrebbe tenersi tra dicembre e gennaio. Si proporrà un'attività di laboratorio in cui gli studenti implementano alcuni algoritmi in base al livello di conoscenze possedute.

La terza lezione, potrebbe svolgersi direttamente in università e riguarderà la presentazione di alcune applicazioni (firma elettronica, passaporto elettronico, ecc.).

Aderiscono al gruppo 'Teoria dei numeri, crittografia':

IPCST Zenale e Butinone Treviglio	Cucci Elvira	elvira.cucci@libero.it
	Rivoltella Riccardo	rrconsul@libero.it
ISIS Einaudi Dalmine	Rovaris Alice	avomalu@libero.it
ITC Oberdan Treviglio	Radaelli Paolo	radaelli.pcm@tiscali.it
ITIS Paleocapa Bergamo	Getullio Giampreti	getullio.giampreti@istruzione.it
	Bottaro Cesare	
	Piccini Teodora	
	Perani Patrizia	

Docenti:

Cavalli Enrico	enrico.cavalli@unibg.it
Gnudi Adriana	adriana.gnudi@unibg.it