

# Laboratori di Matematica in classe

## L'esperienza del Progetto Lauree Scientifiche a Trieste

**Emilia Mezzetti**

Dipartimento di Matematica e Informatica

Università degli Studi di Trieste

[mezzette@units.it](mailto:mezzette@units.it)

# PROGETTO LAUREE SCIENTIFICHE

- ◆ Il Progetto Lauree Scientifiche (PLS) nasce dal D.M. 5 agosto 2004, **Programmazione del sistema universitario per il triennio 2004-2006**, art. 14, che stanziava risorse finanziarie per il sostegno di iniziative delle università tese a incrementare il numero di iscritti e di laureati dei corsi di studio di chimica, fisica e matematica, **secondo le raccomandazioni dell'Unione Europea**.
- ◆ In seguito ad un accordo fra MIUR, Confindustria e Conferenza Nazionale dei Presidi delle Facoltà di Scienze e Tecnologie, l'avvio del PLS è stato gestito da una commissione nazionale, che ha dettato le linee guida e **selezionato 9 progetti**.
- ◆ Lo stanziamento totale del MIUR è di 8.500 milioni di Euro, di cui 6.500 a carico della programmazione del sistema universitario, e ulteriori 2.000 a carico del comparto Istruzione (attività in favore degli studenti e alla formazione e all'aggiornamento degli insegnanti della scuola secondaria superiore). E' stato richiesto un cofinanziamento pari ad almeno il 20% a carico degli Atenei e degli altri Enti coinvolti.

# I 9 progetti

- ◆ **I 9 progetti finanziati** si configurano come segue:
  - - 4 progetti nazionali su **“Orientamento preuniversitario e formazione degli insegnanti”**, di cui tre per le aree chimica, fisica e matematica, ed uno per l’area trasversale “scienza dei materiali”;
  - - 3 progetti nazionali **“stage in azienda”** che mirano a potenziare ed incentivare le attività di tirocinio in azienda degli studenti delle classi di laurea 21,25 e 32;
  - - 1 progetto nazionale **“borse di studio”**, che istituisce e finanzia borse di studio per i neoimmatricolati nelle stesse tre classi di laurea;
  - - 1 progetto per la **produzione di materiale informativo** e realizzazione di un sito web dedicato al PLS: <http://www.progettolaureescientifiche.it/>
- ◆ **I progetti sono biennali** e si sono sviluppati negli anni accademici 2005/06 e 2006/07.

# I Progetti OFI

- ◆ I 4 progetti nazionali **“Orientamento preuniversitario e formazione degli insegnanti (OFI)”** sono di tipo interuniversitario e hanno la seguente struttura:
  - vi è **un’università capofila**, cui afferisce il coordinatore nazionale, e numerose **unità operative** locali, ciascuna con un coordinatore.
  - Il coordinatore nazionale e ciascun coordinatore locale hanno stilato dei progetti, fra loro coordinati, coinvolgendo anche istituti d’istruzione secondaria superiore della propria Regione.
  - In ogni Regione è stato costituito un **Tavolo di coordinamento regionale**, che comprende rappresentanti dell’Ufficio Scolastico regionale, delle Università della regione e di Confindustria.
  - In ogni regione sono state firmate **convenzioni**, tra gli Enti del tavolo di coordinamento regionale, in cui sono definiti i compiti di ciascuno. Le convenzioni contengono l’elenco degli Istituti scolastici partecipanti.

# I Progetti OFI

- ◆ I **coordinatori nazionali** dei quattro progetti OFI sono i proff. Ulderico Segre (Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia), Josette Immé (Fisica, Università di Catania), Gabriele Anzellotti (Matematica, Università di Trento), Michele Catti (Scienza dei materiali, Università di Milano Bicocca).
- ◆ L'Università di Trieste partecipa ai primi tre.
- ◆ I **coordinatori locali** sono i proff. Roberto Rizzo, Marco Budinich ed Emilia Mezzetti.

# Sottoprogetto “Orientamento e formazione degli insegnanti - Matematica”

Il Progetto si articola in 33 sottoprogetti locali-territoriali, ciascuno appoggiato presso una sede universitaria, e in un sottoprogetto trasversale nazionale.

Sito nazionale

<http://laureescientifiche.science.unitn.it/>

Sito dell'Università di Trieste

<http://www.laureescientifiche.units.it/>

# Obiettivi del progetto nazionale

- ◆ Il Progetto nazionale si è posto **3 obiettivi** principali da raggiungere **nei sottoprogetti locali**:
  - Dare agli studenti della scuola secondaria l'opportunità di **conoscere problemi e temi rilevanti della matematica**, collegati con le altre discipline e **con il mondo delle imprese e delle professioni**, nonché di sviluppare specifiche elevate conoscenze multidisciplinari e competenze trasversali e strategiche;

# Obiettivi del progetto nazionale

- Dare agli studenti l'opportunità di **valutare la propria preparazione**, in particolare in matematica, in relazione agli studi universitari di tipo scientifico e tecnologico e alle richieste delle imprese;
- Perfezionare le **conoscenze disciplinari e interdisciplinari degli insegnanti** di matematica, e la loro capacità di interessare e motivare gli allievi. Migliorare la capacità degli insegnanti di sostenere gli allievi nel processo di **orientamento pre-universitario**.

# Il sottoprogetto trasversale

- ◆ Il sotto-progetto trasversale nazionale, invece, oltre al coordinamento e al monitoraggio dei sotto-progetti locali, persegue gli obiettivi:
  - Mettere a punto, anche attraverso un'adeguata sperimentazione nelle università e nelle scuole, un **quadro di riferimento** delle conoscenze matematiche e delle competenze trasversali e strategiche richieste dall'università e dal mondo del lavoro, nonché un adeguato strumento di misura (test di ingresso) di tali conoscenze e competenze.
  - Realizzare e diffondere, in particolare nelle regioni del Centro-Sud e nelle Isole, **materiali e strumenti utilizzabili per la comunicazione** informale della matematica nella scuola: mini-mostre e mini-laboratori in scatole di montaggio.

# Principi comuni e strategia generale

- Realizzare prioritariamente azioni nelle quali gli **studenti sono attivamente coinvolti**; in particolare importanti i **laboratori di matematica**, in cui gli studenti si impegnino in lavori individuali e di gruppo su problemi e argomenti significativi della matematica, in stretto collegamento con altre discipline e a partire da temi rilevanti delle scienze e della tecnologia;
- gli studenti trovano così **un'effettiva opportunità di conoscere la matematica**, nonché di divenire consci dei propri interessi, delle proprie motivazioni e delle proprie possibilità.

# Principi comuni e strategia generale

- ◆ Le attività devono essere non soltanto realizzate, ma anche anche **progettate e valutate congiuntamente da docenti della scuola e dell'università**, possibilmente anche insieme a esperti delle associazioni industriali e delle imprese;
- ◆ la **formazione degli insegnanti** si attua in modo prioritario in queste azioni sul campo e si completa e si formalizza con seminari, gruppi di studio e conferenze, in corsi di perfezionamento attivati dagli atenei.

# Obiettivi dell'unità locale di Trieste

Nei laboratori ci prefiggevamo dunque di:

- lavorare insieme con ***gli insegnanti*** sullo stesso piano, stabilendo così una rete di nuove collaborazioni, perché solo conoscendosi personalmente si possono superare diffidenze e preconcetti;
- coinvolgere nelle attività con le scuole anche ***docenti universitari*** impegnati nella ricerca scientifica ma non interessati alla ricerca didattica;
- produrre ***materiali*** per la documentazione e la replicabilità dei laboratori.

# Che cosa si è fatto a Trieste nei due anni del progetto

## Risorse umane impegnate:

- **Università di Trieste**, Dipartimento di Matematica e Informatica - **DMI**: 18 docenti e ricercatori
- **Istituti scolastici** della Regione FVG e dell'Istria: 10 scuole, 40 insegnanti, 426 studenti

## Attività realizzate:

- 13 laboratori, realizzati a scuola ciascuno in circa 20 ore, in orario extra-scolastico;
- Corso di perfezionamento in Didattica della matematica e orientamento universitario;
- workshop sugli sbocchi professionali e gara di matematica a squadre "**Coppa Aurea**".

# Alcuni temi dei laboratori

- ❖ **Curve celebri:** la cicloide, la catenaria, la spirale logaritmica, problemi fisici da cui sono nate, le loro equazioni, come si costruiscono (Cabri, Qbasic, Matlab), applicazioni in tecnologia, architettura...
- ❖ **Divertimento geometrico:** come arrivare ad una buona nozione di curvatura per le superfici? Idee ed esperimenti da “Geometria intuitiva” di Hilbert - Cohn Vossen, applicazioni a cartografia, fisica (effetto punte, bolle di sapone), architettura...

- ❖ **Teoria dei gruppi:** gruppi di permutazioni, lo scacciaquindici, il cubo di Rubik, uso di alcuni applet Java, i solidi platonici...
- ❖ **Somme infinite:** le serie numeriche e di potenze, il paradosso di Zenone, le serie di Fourier, compressione di dati, formato MP3,...
- ❖ **Ordine e caos:** i frattali, che cosa sono e come si costruiscono, applicazioni alle scienze della natura,...
- ❖ **Metodi della matematica attraverso i tempi:** come sono nati e sono evoluti nei secoli i concetti di area e di volume, lettura dei documenti originali,...
- ❖ .....

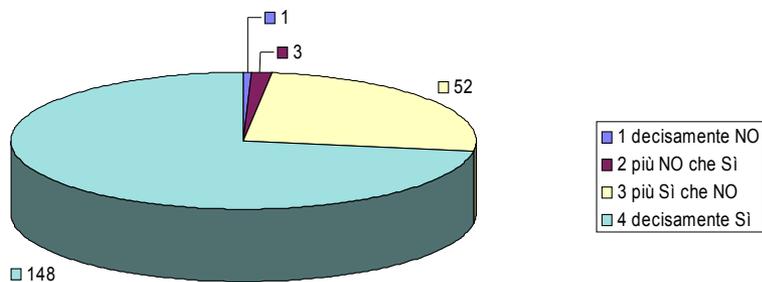
# Metodologia

- ◆ Si sono rispettati i numeri di incontri previsti, sia di progettazione sia di realizzazione.
- ◆ Non ci sono state quasi ore frontali di lezione. I ragazzi sono stati suddivisi in piccoli gruppi di 4-6 persone ciascuno. Si è adottato spesso il metodo delle schede che i ragazzi dovevano completare.
- ◆ Sono stati realizzati modellini con materiali poveri per illustrare idee matematiche (es. la cicloide).
- ◆ In classe sono andati sempre gli insegnanti, in alcuni casi ma non sempre anche gli universitari. L'intervento in classe degli universitari è stato richiesto da alcuni insegnanti.

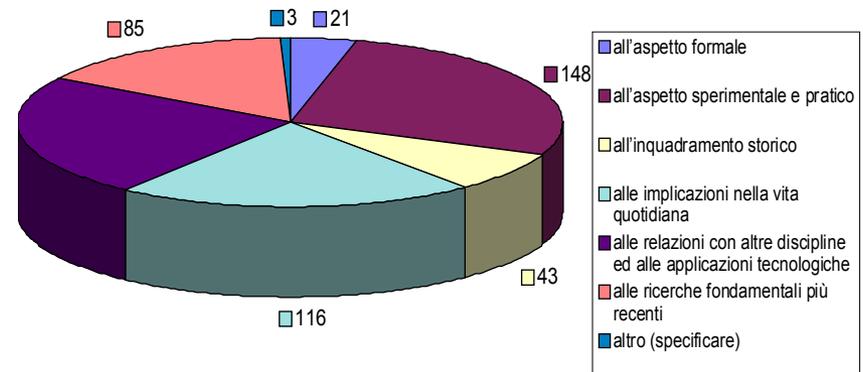
# Bilancio

- ◆ Generale soddisfazione che si rileva dai **questionari** di studenti e insegnanti per il tipo e la qualità delle attività svolte

Valeva la pena di partecipare all'attività?



Vorresti che nell'insegnamento della matematica si desse maggiore attenzione



## Dai questionari degli studenti

Complimenti agli insegnanti per le spiegazioni e la pazienza dimostrata, sono rimasto colpito dalla possibilità di riscontrare aspetti e regole matematiche e geometriche negli oggetti più comuni (questa a mio avviso è stata la parte più interessante dell'intera attività).

Assolutamente positivo l'incoraggiamento a partecipare diretto dagli insegnanti agli studenti. Da migliorare la "velocità" con cui affrontare gli argomenti, più "vivacità" sarebbe apprezzabile per coinvolgere gli studenti.

L'attività è stata interessante, purtroppo l'ansia dei compiti del giorno dopo a volte la rovinava. Sarebbe stato meglio farla in un periodo non scolastico.

# Bilancio

- ◆ Abbiamo incontrato insegnanti preparati e con molta voglia di sperimentare cose nuove, che sembravano non aspettar altro che un'occasione come quella che si è presentata loro.
- ◆ Ci sono state difficoltà per gli spostamenti.
- ◆ Stiamo sperimentando la videoconferenza.
- ◆ Molti insegnanti sono intenzionati a proseguire comunque, ma importante la retribuzione.
- ◆ Attestati agli insegnanti, attività riconosciuta in CFU.
- ◆ Inseriti nei laboratori anche i perfezionandi.
- ◆ Fondi aggiunti da alcune scuole nel II anno: segnale importante.

# Materiali

- ◆ Si stanno preparando degli articoli, da raccogliere in un libro, in cui descrivere e analizzare criticamente le attività progettate e realizzate
- ◆ Si sono formati gruppi di lavoro che coinvolgono diverse sedi, su temi comuni



# A livello nazionale

- ◆ Un'indagine informale condotta da Gabriele Anzellotti mostra un notevole **aumento di iscrizioni** al Corso di laurea in Matematica in tutte le sedi italiane: merito del PLS?
- ◆ Il ReQuS, la Rete per la Qualità della Scuola, sta svolgendo un **accurato monitoraggio** dei progetti OFI: <http://www.requs.it>