

## **Allegato 2      Attività dirette al mondo della scuola**

### **[2a] Laboratori e kit di laboratorio**

Fin dalla sua costituzione, il Centro si è posto l'obiettivo di costruire e sperimentare alcuni "pacchetti" di "problemi e materiali" diretti agli insegnanti della scuola pre-universitaria, in modo da permettere loro di affiancare alla consueta pratica didattica un'attività di "laboratorio di matematica" e di offrire quindi agli studenti l'occasione di una partecipazione attiva e di un apprendimento consapevole. A questo progetto si è lavorato in maniera indipendente in diverse Unità.

1. Nell'Unità di Milano-Città Studi sono stati predisposti e sperimentati nell'arco dei sei anni una trentina di laboratori, su temi diversi, con visite delle classi nel locale della mostra *Simmetria, giochi di specchi* in Dipartimento (a partire dalla seconda metà del 2005). Le schede predisposte per questi laboratori sono state utilizzate anche in contesti differenti, al fine di ampliare la base sperimentale. Gli animatori di tali laboratori sono stati per lo più studenti del corso di laurea in Matematica o in Matematica per le Applicazioni che compiono in questo modo un'attività di tirocinio. La lista dei temi a disposizione per questi laboratori viene aggiornata un paio di volte l'anno, in modo da sperimentare diversi ambiti. Nel complesso, gli studenti che sono stati coinvolti in questi sei anni dall'attività dei laboratori sono stati più di 10000. Dai laboratori più sperimentati sono stati in un secondo momento ricavati dei *kit*; ciascun *kit* comprende le schede di laboratorio destinate ai ragazzi, un fascicolo di commenti destinato ai docenti, e alcuni oggetti che permettono una manipolazione effettiva da parte dei ragazzi e la sperimentazione concreta dei problemi proposti nelle schede; in alcuni casi gli oggetti possono essere affiancati da poster. Il *kit* è "autosufficiente" e può quindi essere gestito autonomamente dalle scuole, che possono richiederlo in prestito al Centro. L'elenco dei *kit* disponibili comprende:

[2a1] *Torri, serpenti e geometria* (per la scuola primaria).

[2a2] *Giocare con le forme* (per la scuola primaria).

[2a3] *Effetto domino – giochi di aritmetica* (per la V classe della scuola primaria e per la I classe della scuola secondaria di primo grado).

[2a4] *Specchi, osservare la simmetria* (per la scuola secondaria di primo grado).

[2a5] *Diamo forma alla geometria – regolari o no?* (per la scuola secondaria di primo grado).

[2a6] *Diamo forma alla geometria – grande o piccolo?* (per la scuola secondaria di primo grado).

[2a7] *Simmetria: dagli specchi alla carta* (per la scuola secondaria di primo grado).

[2a8] *Il viaggio segreto – giochi di aritmetica* (per la II e la III classe della scuola secondaria di primo grado).

[2a9] *Grafi e superfici* (per la scuola secondaria di secondo grado).

[2a10] *Geometria sferica* (per la scuola secondaria di secondo grado).

Gli ultimi due *kit* ([2a9] e [2a10]) sono stati realizzati in diverse copie su commissione del Progetto Lauree Scientifiche (nell'ambito di un sottoprogetto nazionale trasversale): di queste, quattro sono state date al coordinamento nazionale del Progetto Lauree Scientifiche (che le ha

fatte avere alle sedi di Messina, Cagliari, Lecce, Cosenza), mentre, delle altre, una copia per ciascuno dei due *kit* è stata data all'Unità di Trento e le rimanenti sono utilizzate dalle scuole che lo richiedono. In un momento successivo ne sono state realizzate altre quattro copie per le sedi di Pisa e Milano-Bicocca.

Globalmente, dei *kit* fin qui prodotti sono state date in *leasing* (a tempo indeterminato) 34 copie, mentre sono stati sottoscritti altri 51 *leasing* (per periodi brevi).

Sono ora in fase di avanzata preparazione altri due *kit*, nati dall'esperienza della mostra *Uguali? Diversi!* (vedi [1d4] e [1f12]):

**[2a11]** *Uguali o diversi: la matematica mette in ordine* (per la scuola secondaria di primo grado).

**[2a12]** *Uguali o diversi: un avvio all'astrazione* (per la scuola secondaria di secondo grado).

2. L'Unità di Trento ha curato la progettazione, lo sviluppo e la realizzazione di svariate attività di laboratorio per le scuole superiori e dei relativi materiali; in particolare ha predisposto i *kit*:

**[2a13]** *Problemi di massimo e di minimo* (per la scuola secondaria di secondo grado).

**[2a14]** *Matematica trasparente* (per la scuola secondaria di secondo grado).

**[2a15]** *Geometria sulla sfera* (per la scuola secondaria di secondo grado).

Il *kit* [2a13] è stato realizzato in diverse copie su commissione del Progetto Lauree Scientifiche (nell'ambito del già citato sottoprogetto nazionale trasversale): di queste, due sono state date al coordinamento nazionale del Progetto Lauree Scientifiche (che le ha fatte avere alle sedi di Bari e Trieste), mentre, delle altre, una copia è stata data all'Unità di Milano Città Studi, una copia è stata acquisita dal Liceo scientifico "G. Galilei" di Trento e le rimanenti sono utilizzate dalle scuole che lo richiedono. Il materiale e le attività di questo *kit* di laboratorio sono stati presentati agli insegnanti in varie occasioni, in particolare nella settimana 15-19 novembre 2010 dedicata a tale scopo.

I *kit* [2a14] e [2a15] sono stati utilizzati per due laboratori attivati presso il Museo Tridentino di Scienze Naturali di Trento. Una copia del *kit* [2a14] è stata acquisita dal Centro Salesiano "Don Bosco" di Treviglio (BG).

3. L'Unità di Milano-Bicocca ha acquisito una copia dei *kit* [2a9] e [2a10] e li ha utilizzati nell'ambito del PLS.

Ha acquisito altresì una copia del *kit* [2a2] e una copia del *kit* [2a8], per utilizzarle nell'ambito del corso di Didattica della Matematica 2 per Scienze della Formazione Primaria di Milano-Bicocca, come strumento per avviare gli studenti all'attività di ricerca-azione in classe.

L'Unità ha anche sperimentato i *kit* [2a1], [2a2], [2a3], [2a5], [2a6], [2a8] (acquisiti a questo scopo dall'USR per la Lombardia) nell'ambito del corso di formazione docenti [2d35].

## **[2b] Giochi on line**

*Mi-CS*, con la collaborazione di *Mi-B*

Già da prima della costituzione del Centro, a partire dall'anno 2002, si è tenuta tutti gli anni un'iniziativa diretta alle scuole dell'obbligo (in alcuni anni solo alla scuola primaria, in altri solo alla scuola secondaria di primo grado, in altri anni ad entrambe), strutturata nel modo seguente: sul sito

<http://www.quadernoquadretti.it/> (vedi [4-7]), con cadenza prefissata, si è pubblicato un gioco/problema a cui i ragazzi delle classi iscritte rispondevano a gruppi, ricevendo dalla Redazione dei giochi delle risposte in alcuni casi personalizzate, in altri collettive. Le tappe dell'anno si concludevano con una tappa finale in forma gara.

Nell'arco dei sei anni l'iniziativa ha coinvolto circa 3000 classi scolastiche (di cui il 70% circa di scuola primaria e il 30% circa di scuola secondaria di primo grado), quindi circa 2000 insegnanti e circa 60.000 ragazzi.

Vale la pena osservare che l'archivio delle varie edizioni dei giochi, arricchitosi con il passare degli anni, è stato messo in rete (<http://www.quadernoquadretti.it/giochi/archivio/index.php>) a disposizione degli insegnanti e può, a questo punto, fornire uno strumento di lavoro significativo per la scuola dell'obbligo.

## **[2c] Partecipazione a *La bottega del matematico***

***Mi-CS, Tn***

*La bottega del matematico* è un'iniziativa della Sovrintendenza Scolastica di Bolzano, diretta a ragazzi nella fascia di eccellenza dell'ultimo anno della scuola superiore, che si svolge tutti gli anni in primavera a Salorno (BZ): una trentina di ragazzi, divisi in tre gruppi, ciascuno dei quali ha a disposizione un docente universitario e un docente di scuola secondaria, vengono messi a fronte di un tema di matematica; i ragazzi hanno quattro giorni a disposizione per confrontarsi su diversi problemi legati al tema proposto e per preparare una relazione che terranno l'ultimo giorno, destinata ai ragazzi degli altri gruppi.

A questa iniziativa hanno collaborato alcune Unità del Centro:

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| <b>[2c1]</b> <i>Teoria dei grafi</i> (D. Luminati) e <i>Massimi e minimi</i> (I. Tamanini); 2005   | <b><i>Tn</i></b>        |
| <b>[2c2]</b> <i>Teoria dei nodi</i> (D. Luminati) e <i>Brachistocrona</i> (I. Tamanini); 2006  | <b><i>Tn</i></b>        |
| <b>[2c3]</b> <i>Topologia delle superfici</i> (D. Luminati); <i>Geometria sferica</i> (I. Tamanini); <i>Cubi e ipercubi</i> (M. Dedò); 2007  | <b><i>Mi-CS, Tn</i></b> |
| <b>[2c4]</b> <i>Topologia delle superfici</i> (D. Luminati); <i>Geometria sulla sfera</i> (I. Tamanini); <i>Cubi e ipercubi</i> (M. Dedò); 2008  | <b><i>Mi-CS, Tn</i></b> |
| <b>[2c5]</b> <i>Si può far matematica anche coi nodi?</i> (D. Luminati); <i>Geometria sulla sfera</i> (I. Tamanini); <i>A proposito di infinito</i> (S. DiSieno); 2009.                    | <b><i>Mi-CS, Tn</i></b> |
| <b>[2c6]</b> <i>Macchine di Turing e problemi indecidibili</i> (S. Baratella); <i>La geometria sulla sfera</i> (I. Tamanini); <i>Matematica da Bergen alle Lofoten</i> (S. DiSieno); 2010. | <b><i>Mi-CS, Tn</i></b> |
| <b>[2c7]</b> <i>Trecce</i> (E. Dalvit, D. Luminati); <i>Matematica trasparente</i> (I. Tamanini); <i>Introduzione alla crittografia</i> (P. Fragneto); 2011.                               | <b><i>Mi-CS, Tn</i></b> |

## **[2d] Corsi di formazione diretti ai docenti**

È stata intensa in tutti questi anni l'attività di formazione diretta ai docenti della scuola preuniversitaria; in molti casi l'ente che richiedeva al Centro un corso di formazione era una singola scuola o un gruppo di scuole; in altri casi, si è trattato di incontri, o cicli di incontri, organizzati direttamente dalle istituzioni a ciò preposte (Ufficio Scolastico Regionale della Lombardia, Sovrintendenza Scolastica di Bolzano, ...).

Nell'elenco qui di seguito indichiamo (ove queste informazioni siano presenti) il titolo del corso, il *target* a cui si dirigeva, l'ente che ha organizzato il corso, il luogo dove il corso è stato tenuto, le date.

- [2d1] *La Geometria*, corso di formazione diretto a insegnanti della scuola primaria e della scuola secondaria di primo e secondo grado, Sovrintendenza Scolastica di Bolzano, Bolzano, 2004-2005. **Mi-CS, Mi-B**
- [2d2] *Matematica dai 6 ai 18 anni: qualche elemento di continuità*, corso per docenti di scuole preuniversitarie, Olbia, febbraio-aprile 2005. **Mi-CS**
- [2d3] *A scuola con i giochi di matematica*, giornata di studio diretta a docenti della scuola primaria e secondaria di primo grado, Magenta (MI), maggio 2005. **Mi-CS, Mi-B**
- [2d4] *Riflessioni e proposte sull'insegnamento della matematica nella scuola primaria*, corso di aggiornamento per insegnanti della scuola primaria e della scuola secondaria di primo grado, Direzione Didattica di Cantù, Cantù (CO), primavera 2005. **Mi-CS**
- [2d5] Corso di aggiornamento per insegnanti della scuola primaria e della scuola secondaria di primo grado, Istituto Comprensivo di via Baranzate, Novate (MI), febbraio-ottobre 2005. **Mi-CS**
- [2d6] *Matematica per gli istituti professionali*, Gallarate (VA), modulo formativo, IPC "G. Falcone", 2005-2006. **Mi-CS**
- [2d7] *Comunicazione e divulgazione della matematica*, ciclo di incontri del Centro, diretti a docenti della scuola preuniversitaria, Milano, gennaio-marzo 2006. **Mi-CS**
- [2d8] Tre giornate di presentazione della mostra *matetrentino* ai docenti delle scuole primarie e secondarie, Trento, Museo Tridentino di Scienze Naturali, febbraio 2006. **Tn**
- [2d9] Conferenze e laboratori tenuti al corso d'aggiornamento *Come suscitare la curiosità degli allievi per la matematica? Proposte ed esperienze*, diretto agli insegnanti delle scuole medie del Canton Ticino, Bedigliora (Lugano), agosto 2006. **Tn**
- [2d10] Corso di aggiornamento diretto agli insegnanti del Circolo Didattico di via delle Ande, Cantù (CO), gennaio-ottobre 2006. **Mi-CS**
- [2d11] Intervento al corso di perfezionamento *Strategie didattiche per promuovere un atteggiamento positivo verso la matematica e la fisica*, diretto agli insegnanti della scuola secondaria di secondo grado. Pisa, febbraio 2007. **Tn**
- [2d12] *matemilano*, Milano, nell'ambito del Laboratorio *Il turismo scolastico come strumento di didattica informale*, CDL Scienze del turismo e comunità locale, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Milano, marzo 2007. **Mi-B**
- [2d13] *Più matematica per chi insegna matematica*, corso di formazione diretto a insegnanti della scuola primaria organizzato dal Centro con la collaborazione dell'USR per la Lombardia, Milano, 2006-2007; (il corso si è concluso con un seminario residenziale a Gargnano: vedi [5a1]). **Mi-CS**
- [2d14] *Didattica per problemi, didattica in laboratorio*, ciclo di incontri di didattica laboratoriale diretto a insegnanti della scuola primaria, Circolo Didattico "R. Pezzani" di via Martinengo, Milano, primavera 2007. **Mi-CS**

- [2d15] Ciclo di incontri diretto a insegnanti della scuola primaria, Melzo (MI), Istituto Comprensivo Pietro Mascagni, maggio-giugno 2007. **Mi-CS**
- [2d16] Ciclo di incontri diretto a insegnanti della scuola primaria, Paderno Dugnano (MI), Direzione Didattica statale II Circolo, giugno 2007. **Mi-CS**
- [2d17] *Fare esperienza di matematica con i ragazzi*, corso di formazione diretto ai docenti della scuola primaria, Istituto Comprensivo di Via Galgani, Vignate (MI), ottobre 2007- maggio 2008. **Mi-CS**
- [2d18] *L'uso del gioco nella didattica della matematica*, modulo di formazione per docenti della scuola primaria, Istituto Comprensivo Piazza IV Novembre, Capiago Intimiano (CO), novembre 2007. **Mi-B**
- [2d19] Moduli di formazione sul laboratorio *Massimi e minimi*, per docenti della scuola secondaria di secondo grado, Trento, Feltre (BL), Bassano del Grappa (VI), Bolzano, ottobre - dicembre 2007. **Tn**
- [2d20] Corso per scuola dell'infanzia, Melzo (MI), marzo-maggio 2008. **Mi-CS**
- [2d21] *Matematica per la scuola primaria. Quale didattica?* corso di aggiornamento per insegnanti della scuola primaria, II Circolo, Paderno Dugnano (MI), febbraio-maggio 2008. **Mi-CS**
- [2d22] *Quale idea di matematica nel curriculum?* corso di aggiornamento per docenti della scuola primaria, Circolo Didattico di Via Edison, Arcore (MB), giugno 2008. **Mi-CS**
- [2d23] *Fare esperienza... con la carta a quadretti*, modulo di formazione per docenti della scuola primaria, Istituto comprensivo "Copernico", Corsico (MI), giugno 2008. **Mi-B**
- [2d24] Corso di aggiornamento per insegnanti della scuola primaria, Istituto Comprensivo di Via Dante, Carpenedolo (BS), ottobre-novembre 2008. **Mi-CS**
- [2d25] Moduli di formazione sul laboratorio *Massimi e minimi*, Trento – Feltre (BL) – Bassano del Grappa (VI), Bolzano, per docenti della scuola secondaria di secondo grado, 2008. **Tn**
- [2d26] Moduli di formazione sul laboratorio *Geometria sulla sfera*, Cles (TN), gennaio 2008. **Tn**
- [2d27] Presentazione di tre *kit* di laboratorio ([2a5], [2a6], [2a9]) a insegnanti della scuola secondaria, Bolzano, novembre 2008. **Mi-CS**
- [2d28] *Curriculum di matematica: nodi concettuali e metodologie*, moduli di un corso di aggiornamento per insegnanti della scuola primaria, Istituto Comprensivo, Merate (LC), novembre 2008 e gennaio 2009. **Mi-CS**
- [2d29] Incontri di formazione per insegnanti di scuole secondarie di primo e secondo grado, Istituto "Geymonat", Tradate (VA), gennaio-marzo 2009. **Mi-CS**
- [2d30] *Trasformazioni geometriche*, modulo all'interno del corso di aggiornamento per insegnanti della scuola primaria "Percorsi matematici per insegnanti della scuola primaria: le figure", Università di Bergamo, marzo 2009. **Mi-CS**
- [2d31] *Didattica laboratoriale per lo sviluppo delle competenze*, corso di formazione per insegnanti della scuola dell'infanzia, Istituto Comprensivo "Salvo D'Acquisto", Monza (MB), marzo-maggio 2009. **Mi-CS**

- [2d32] Interventi al convegno *Indicazioni per il curriculum*, organizzato dall'USR per la Lombardia, con la presentazione dell'attività di sperimentazione da tenersi nell'anno 2009-2010, Milano Bicocca, maggio 2009. **Mi-CS e Mi-B**
- [2d33] *Per la costruzione di un curriculum verticale*, corso di formazione per insegnanti della scuola primaria, III circolo didattico, Rho (MI), settembre 2009. **Mi-CS**
- [2d34] *Per la costruzione di un curriculum verticale*, corso di formazione per docenti della scuola primaria, Istituto Comprensivo "G. Rodari", Vermezzo (MI), settembre 2009. **Mi-CS**
- [2d35] *Kit di laboratorio: tra numeri e forme*, corso per docenti di scuola dell'infanzia, primaria e secondaria di primo grado, in collaborazione con l'USR per la Lombardia, Milano, settembre 2009-aprile 2010. **Mi-B**
- [2d36] *Kit di laboratorio: tra forme e numeri*, corso per docenti di scuola dell'infanzia, primaria e secondaria di primo grado, in collaborazione con l'USR per la Lombardia, Milano, settembre 2009-aprile 2010. **Mi-CS**
- [2d37] *Addomesticare l'infinito - Riflessioni e giochi per confrontarsi con l'infinito*, ciclo di incontri di divulgazione, Universausser, Varese, ottobre 2009-marzo 2010. **Mi-CS**
- [2d38] Moduli di formazione sul laboratorio *Geometria sulla sfera*, Trento, ottobre-novembre 2009. **Tn**
- [2d39] *Indicazioni per il curricolo - Progetto di Formazione*, ciclo di incontri diretto ai docenti della scuola primaria, II circolo, Paderno Dugnano (MI), marzo 2010. **Mi-CS**
- [2d40] *Prove di valutazione INVALSI: occasioni di confronto e riflessione sul contenuto e sui modi dell'insegnare matematica nella scuola primaria*, ciclo di incontri diretto agli insegnanti della scuola primaria e secondaria, II circolo, Cesano Boscone (MI), marzo-aprile 2010. **Mi-CS**
- [2d41] Moduli di formazione sul software di geometria dinamica *Geogebra*, Trento e Pergine (TN), ottobre 2010 – maggio 2011. **Tn**
- [2d42] Corso di aggiornamento per insegnanti della scuola dell'infanzia, primaria e secondaria di primo grado, Istituto Comprensivo, Menaggio (CO), gennaio-maggio 2011. **Mi-B**
- [2d43] *Matematica in laboratorio: è possibile?* Corso di aggiornamento per insegnanti della scuola primaria e secondaria di primo grado, Treviglio, ottobre-dicembre 2010. **Mi-CS**
- [2d44] Incontro con insegnanti della scuola primaria finalizzato all'illustrazione dei *kit* ([2a1], [2a2], [2a3]) acquisiti dal Museo scientifico "ExplorAzione", Treviglio (BG), gennaio 2011. **Mi-CS**
- [2d45] *Contenuti-metodologie: come costruire un curriculum verticale*, incontri di formazione con docenti della scuola primaria e secondaria di primo grado, Istituto Omnicomprensivo Europeo, Arconate - Buscate (MI), febbraio - aprile 2011. **Mi-CS**
- [2d46] Corso di aggiornamento per insegnanti della scuola primaria e secondaria di primo grado, ICS di via Trilussa, Quarto Oggiaro (MI), febbraio-giugno 2011. **Mi-CS**
- [2d47] Corso di aggiornamento per insegnanti della scuola primaria, IC di Casirate d'Adda (BG), marzo-aprile 2011. **Mi-CS**

## **[2e] MATH.en.JEANS**

*Mi-CS*

A partire dall'a.s. 2009-2010, l'Unità di Milano-Città Studi del Centro, in collaborazione con Kangourou-Italia, ha proposto la versione italiana di un progetto nato in Francia una ventina di anni fa: MATH.en.JEANS. Il progetto prevede che un giovane ricercatore vada, per tre volte nell'arco dell'anno, in due scuole fra loro gemellate, proponendo a due gruppi di ragazzi lo stesso problema. I ragazzi discutono il problema in incontri periodici fra ottobre e marzo, e hanno a disposizione una piattaforma *online* per contattare il ricercatore al di fuori dei tre incontri e per scambiarsi idee fra le due classi. A conclusione del percorso, in aprile, i ragazzi espongono i risultati del loro lavoro in un convegno.

Nell'a.s. 2009-2010, il progetto ha coinvolto 12 ricercatori, 11 scuole secondarie di primo grado (tutte in Lombardia) e 12 scuole secondarie di secondo grado (10 in Lombardia e 2 in Trentino Alto Adige); nell'a.s. 2010-2011, il progetto ha coinvolto 18 ricercatori, 14 scuole secondarie di primo grado (13 in Lombardia e 1 in Piemonte) e 14 scuole secondarie di secondo grado (11 in Lombardia, 1 in Piemonte, 2 in Trentino Alto Adige).

In entrambi gli anni, l'Unità di Trento ha trovato in Trentino scuole interessate al progetto e ha individuato il ricercatore in jeans che ha seguito le scuole in Trentino Alto Adige.

I convegni conclusivi si sono tenuti nell'aprile 2010 (una giornata destinata agli insegnanti nell'ambito della serie "Eccellenza e recupero" [5a5] e una per le presentazioni dei ragazzi) e nell'aprile 2011 (una giornata destinata agli insegnanti nell'ambito della serie "Eccellenza e recupero" [5a8] e due per le presentazioni dei ragazzi) presso il Dipartimento di Matematica dell'Università degli Studi di Milano e hanno registrato un grosso successo di partecipazione.

