



**NRD**

NUCLEO DI RICERCA DIDATTICA  
DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E INFORMATICA  
Università degli Studi di Trieste  
Via Valerio 12/1, 34100 Trieste  
<http://www.nrd.units.it>



**CIRD**

CENTRO INTERDIPARTIMENTALE  
PER LA RICERCA DIDATTICA  
Università degli Studi di Trieste  
Via Valerio 12/1, 34100 Trieste  
<http://www.units.it/~cird/>



**La matematica dei ragazzi:  
scambi di esperienze tra coetanei  
VI edizione  
Trieste, 30-31 marzo 2006**

**Sede della manifestazione**

I.C. "Tiziana Weiss"

Strada di Rozzol, 61, Trieste

**Orari di apertura dei laboratori**

9-12.30

*Col Contributo della Fondazione CrTrieste  
e della Regione Friuli Venezia Giulia, L.R. 19/2004*



**LA MATEMATICA DEI RAGAZZI:  
SCAMBI DI ESPERIENZE TRA COETANEI  
- VI EDIZIONE -  
Trieste 30-31 marzo 2006**

## **PRESENTAZIONE**

Nei giorni 30 e 31 marzo 2006 avrà luogo la sesta edizione della manifestazione "La matematica dei ragazzi: scambi di esperienze tra coetanei", che si svolge con cadenza biennale fin dal 1996. Consiste in un incontro tra allievi di scuola primaria e secondaria, che ha lo scopo di promuovere tra essi lo scambio di conoscenze matematiche e che è il punto di arrivo di un percorso didattico realizzato dai docenti di scuola primaria e secondaria del Nucleo di Ricerca Didattica del Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università di Trieste. Come nelle passate edizioni, saranno i ragazzi stessi a spiegare ai loro coetanei, o a bambini e ragazzi di età diverse dalla loro, gli argomenti di matematica da loro proposti.

L'incontro si terrà presso l'Istituto Comprensivo "Tiziana Weiss" di Trieste, nell'orario: 9-12.30. Saranno presenti classi provenienti da varie province della Regione Friuli-Venezia Giulia, che gestiranno in contemporanea 12 laboratori di matematica fruibili a vari livelli scolari. Gli argomenti trattati quest'anno vanno dai giochi matematici, alla logica, ai numeri razionali ed irrazionali ... , con stretti collegamenti alla filosofia e all'informatica, mettendo in rilievo gli aspetti storici e le applicazioni pratiche della matematica.

La manifestazione fa parte di un progetto supportato dall'Università di Trieste, dalla Regione Friuli Venezia Giulia (L.R.19/2004) e dalla Fondazione CrTrieste.

Sono stati finora stampati due volumi che raccolgono parte del lavoro svolto nelle prime edizioni: ZUCCHERI L., LEDER D., SCHERIANI C. (a cura di) 2002, *La Matematica dei ragazzi: scambi di esperienze tra coetanei. Antologia delle edizioni 1996-1998*, STEA, Trieste, pp.182; ZUCCHERI L., GALLOPIN P. (a cura di) 2004, *La Matematica dei ragazzi: scambi di esperienze tra coetanei. Antologia delle edizioni 2000-2002*, Edizioni Università di Trieste, pp. 235.

Proponiamo ai visitatori questo opuscolo con le descrizioni dei laboratori fatte dagli insegnanti, per i loro colleghi, e dagli allievi, per i bambini e ragazzi che lavoreranno con loro.

*Luciana Zuccheri  
Coordinatrice scientifica  
del Nucleo di Ricerca Didattica  
del Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università di Trieste*

Per informazioni sulle attività del Nucleo di Ricerca Didattica: <http://www.nrd.units.it>

## ELENCO DEI LABORATORI

### 1. GIOCO E MATEMATICA

Classi I, II, III, Sc. Pr. "G:Carducci", Duino Aurisina (TS); docenti: C. Scheriani, G. Di Pasquale, M. Veggian.

### 2. A SPASSO NELLA LOGICA

Classi II A e II B, Sc. Pr. "F.Ili Visintini", Trieste; docente: E. Onofrio.

### 3. A COLPO D'OCCHIO... GIOCANDO CON LE STIME E LE MISURE

Classi III A, III B, II B, Sc. Pr. "V.Giotti", Trieste; docenti: G.Pellegrini, A. Declich.

### 4. NON SOLO INTERI...

Classi III B e III C, Sc. Pr. "D.Rossetti", Trieste; docenti: A. Bergamo e D. Varin.

### 5. LUCE

Classe II D, Sc. Media "Divisione Julia", Trieste; docente: N. Gasparinetti, con la coll. di E. Godini.

### 6. LA NOSTRA STORIA INFORMATICA E NON SOLO...

Classi II e III, Sc. Media "Via Roma", Mariano del Friuli (UD) ; docente: G. Candussio.

### 7. PROBLEMI DI RICOPRIMENTO E OTTIMIZZAZIONE

Classe II C, Sc. Media "G.Stuparich", Trieste ; docente: C. Passagnoli.

### 8. LOGICA DEL COMPUTER E CIRCUITI ELETTRICI

Classe II G, Lic. Sc. "G.Galilei", Trieste; docente: L. Rossi.

### 9. NUMERO IRRAZIONALE $\Phi$

Classe II B, Lic. Sc. "F. Prešeren", Trieste; docente: J. Santi.

### 10. A TUTTO CERCHIO!

Classe II A, Lic. Sc. "G.Galilei", Trieste; docente: P. Gallopin.

### 11. ZERO E DINTORNI

Classe III A del Lic. Sc. "E.L.Martin", Latisana (UD); docenti: E. Matassi ed E. Curci.

### 12. DOVE VOLA L'APE MAIA? VIAGGIO TRA I SISTEMI DI RIFERIMENTO

Classe III, Lic. Ling. Eur. "Paolino d'Aquileia", Gorizia; docente: L. Mucelli.

# I LABORATORI DESCRITTI DAI DOCENTI

## 1. GIOCO E MATEMATICA

*Presentato da:* classi I, II, III, Scuola Primaria "G:Carducci" dell'I.C. Di Duino Aurisina (TS); docenti: Cinzia Scheriani, Giovanna Di Pasquale, Milena Veggian.

*Sunto:* "L'uomo è veramente tale soltanto quando gioca" (F.Schiller). Attraverso il gioco il bambino esprime le sue idee, condivide, impara e cresce, è lo strumento attraverso il quale raggiunge le prime, importanti acquisizioni culturali e psicologiche. Il gioco è il suo linguaggio segreto, lo diverte e coinvolge. Per questo motivo, nel laboratorio i bambini hanno rielaborato giochi matematici noti, cercando di condividerli non solo con i compagni e amici, ma offrendoli a persone che non conoscono. I giochi sono fondamentali nella crescita di ciascun bambino e l'idea che i giochi a carattere matematico possano offrire nuove scoperte e opportunità di conoscenze è nata proprio dai bambini. Le classi coinvolte quindi giocheranno con i visitatori condividendo la loro creatività e dimostrando che la matematica divertente esiste e consente di risolvere, in modo piacevole, semplici problemi.

***Per bambini e ragazzi da 6 a 8 anni.***

## 2. A SPASSO NELLA LOGICA

*Presentato da:* classi II A e II B, Scuola Primaria "F.Ili Visintini" dell'I.C. "G. Roli" di Trieste; docente: Eva Onofrio.

*Sunto:* Il laboratorio propone attività e giochi utilizzando le "Forme" o "Blocchi Logici" ideati da Zoltan Dienes. Dal riconoscimento visivo e tattile delle principali forme geometriche e l'identificazione/riconoscimento delle loro caratteristiche, attraverso un percorso di giochi via via più complessi, i bambini incontreranno e potranno esplorare l'uso di simboli e di connettivi logici (*non*, *e*). Si potranno così individuare varianti e invarianti, operare classificazioni in base ad uno o più criteri, costruire schemi di classificazione, utilizzare diagrammi e tabelle di vario tipo.

***Per bambini e ragazzi da 5 a 10 anni.***

## 3. A COLPO D'OCCHIO..., GIOCANDO CON LE STIME E LE MISURE

*Presentato da:* classi III A, III B, II B, Scuola Primaria "V.Giotti" dell'I.C. "Tiziana Weiss" di Trieste; docenti: Giuliana Pellegrini, Antonella Declich.

*Sunto:* Il laboratorio vuole proporre ai visitatori alcune attività a carattere ludico consistenti nella stima e nella successiva misurazione di grandezze fisiche, attraverso strumenti e campioni di misura predisposti dai nostri alunni. Tale laboratorio si articolerà in quattro aree tematiche in cui verranno trattate le unità di misura arbitrarie e convenzionali della lunghezza, del peso, della capacità e del tempo. In ogni area i bambini illustreranno l'esperienza svolta durante l'anno scolastico con l'ausilio di tabelloni preparati da loro; proporranno poi ai visitatori, data una determinata unità di misura scelta come campione, di stimare una grandezza considerata e successivamente di effettuare la misurazione per verificare quanto la stima si sia avvicinata al suo reale valore.

***Per bambini e ragazzi da 6 fino a 11 anni.***

## 4. NON SOLO INTERI...

*Presentato da:* classi III B e III C, Scuola Primaria "D.Rossetti" di Trieste; docenti: Annamaria Bergamo e Daniela Varin.

*Sunto:* Le attività di questo laboratorio intendono avviare all'intuizione del concetto di frazione intesa come parte di un intero, come operatore su grandezze continue e discrete e come numero razionale, partendo da esperienze concrete e da situazioni familiari agli alunni, attraverso attività per lo più manipolative e utilizzando anche situazioni problematiche.

***Per bambini e ragazzi da 7 a 10 anni.***

## 5. LUCE

*Presentato da:* classe II D, Scuola Media "Divisione Julia" dell'I.C. "Divisione Julia" di Trieste; *docente:* Nadia Gasparinetti, con la collaborazione di Eva Godini (Liceo Sc. "G.Galilei" di Trieste).

*Sunto:* Cinque gruppi di ragazzi presentano altrettanti aspetti matematici di argomenti legati allo studio della luce: si parte dalla scomposizione della luce e la combinazione dei colori, si calcolano le diottrie delle lenti di un paio di occhiali, si studia la variazione di luminosità di una lampada al variare della distanza della sorgente di luce dall'osservatore, per arrivare alla costruzione di una curva di crescita di una popolazione di alghe.

***Per bambini e ragazzi da 8 a 15 anni.***

## 6. LA NOSTRA STORIA INFORMATICA E NON SOLO...

*Presentato da:* classi II e III, Scuola Media Statale "Via Roma" di Mariano del Friuli (UD) ; *docente:* Giuliana Candussio.

*Sunto:* Dalla nostra storia informatica... alla storia dell'informatica. Attraverso il lavoro svolto nella nostra scuola dall'84 ad oggi, vi illustreremo alcune tappe della storia dell'informatica coinvolgendo in vari percorsi ed esperienze, utilizzando diversi strumenti di calcolo: dalla macchina per il calcolo binario allo Spectrum, dalle calcolatrici grafiche ai più evoluti sistemi attuali, per imparare, capire e anche divertirsi.

***Per bambini e ragazzi da 9 a 18 anni.***

## 7. PROBLEMI DI RICOPRIMENTO E OTTIMIZZAZIONE

*Presentato da:* classe II C, Scuola Media Statale "G.Stuparich" dell'I.C. "Tiziana Weiss" di Trieste ; *docente:* Claudia Passagnoli.

*Sunto:* Partendo dalla leggenda di Didone, che con l'astuzia e operando con aree e perimetri riuscì ad ottenere un grande appezzamento di terreno per costruire Cartagine, ci si è posti una prima domanda: qual è la forma più conveniente da applicare per ricoprire un'area, sapendo che si ha a disposizione un perimetro ben definito? Una volta indagato e risolto questo problema, è sorta una ulteriore curiosità: perchè la sezione delle cellette delle api è esagonale? Si sviluppano pertanto questi due temi, ricorrendo a plastici e disegni per dimostrare come si possono ottenere soluzioni ottimizzate nel ricoprimento di superfici.

***Per bambini e ragazzi da 10 a 16 anni.***

## 8. LOGICA DEL COMPUTER E CIRCUITI ELETTRICI

*Presentato da:* classe IIG, Liceo Scientifico "G.Galilei" di Trieste; *docente:* Loredana Rossi.

*Sunto:* Questo laboratorio mostrerà concretamente come attraverso i circuiti elettrici si possano realizzare somme di numeri in codice binario simulando così ciò che avviene realmente all'interno del computer. Con un percorso che partirà dai numeri binari, si giungerà, attraverso la logica di Boole, a circuiti virtuali e concreti che sommano e moltiplicano bit.

***Per bambini e ragazzi da 10 a 18 anni.***

## 9. NUMERO IRRAZIONALE $\Phi$

*Presentato da:* classe II B, Liceo Scientifico "F. Prešeren" di Trieste; *docente:* Jadranka Santi.

*Sunto:* I ragazzi, divisi in tre gruppi, presenteranno vari contesti in cui si può incontrare il numero irrazionale  $\Phi$ , toccando così temi legati alla geometria, all'algebra e in generale alle scienze e all'architettura. In particolare verrà presentata la successione di Fibonacci, la sezione aurea e il pentagono regolare. I ragazzi che presenteranno il pentagono regolare partiranno da cenni storici, passando poi alla presentazione delle costruzioni del pentagono

regolare, per finire con l'elenco delle caratteristiche specifiche di questo poligono. Il secondo gruppo presenterà la successione di Fibonacci. Questo gruppo si dedicherà al lavoro svolto da Fibonacci, all'illustrazione della successione che prende il suo nome, per poi toccare le varie caratteristiche scoperte nei secoli su tale successione. Un terzo gruppo presenterà la sezione aurea in generale, iniziando dalla definizione, per poi analizzarne la sua storia.

***Per bambini e ragazzi da 9 a 18 anni***

## **10. A TUTTO CERCHIO!**

*Presentato da:* classe II A, Liceo Scientifico "G.Galilei" di Trieste; docente: Paola Gallopin.

*Sunto:* Nel laboratorio si affrontano i problemi della misura della lunghezza della circonferenza e del calcolo dell'area del cerchio. Si spiega cosa significa "rettificare la circonferenza", come sia possibile approssimare la lunghezza della circonferenza attraverso l'uso di poligoni inscritti e circoscritti e si mostra come lo stesso procedimento si può utilizzare anche per approssimare l'area del cerchio. Ciò permette alcune considerazioni sul numero  $\pi$ : irrazionalità di  $\pi$ ,  $\pi$  come rapporto fra lunghezza della circonferenza e diametro,  $\pi$  come rapporto fra area del cerchio e quadrato del raggio. Il percorso si chiude sul risultato di Archimede: un cerchio è equivalente al triangolo che ha per base la lunghezza della circonferenza e altezza pari al raggio.

***Per bambini e ragazzi da 9 a 18 anni.***

## **11. ZERO E DINTORNI**

*Presentato da:* classe III A del Liceo Scientifico "E.L.Martin" di Latisana (UD); docenti: Elisabetta Matassi ed Emma Curci.

*Sunto:* Quando è stato introdotto l'uso dello zero come numero? Chi sono gli artefici di questa straordinaria scoperta? Cosa significa che lo zero è elemento neutro per l'addizione? E ancora: nel mondo della fisica, che significato attribuiamo allo zero assoluto? Qual è il significato filosofico di nulla, vuoto, assenza? Sono solo alcuni degli interrogativi che verranno proposti ai visitatori all'interno di un affascinante viaggio alla scoperta dello zero e della sua storia attraverso la matematica, la fisica, la filosofia. Il laboratorio, articolato su diversi livelli di proposta in relazione all'età dei visitatori, vedrà gli allievi protagonisti di un percorso conoscitivo di avvicinamento al concetto di elemento neutro nella moderna teoria dei gruppi, con riferimenti a operazioni numeriche e non. L'analisi filosofica dei concetti di "assenza" e "vuoto" darà un naturale completamento al percorso proposto.

***Per ragazzi da 14 a 18 anni.***

## **12. DOVE VOLA L'APE MAIA? VIAGGIO TRA I SISTEMI DI RIFERIMENTO**

*Presentato da:* classe III, Liceo Linguistico Europeo "Paolino d'Aquileia" di Gorizia; docente: Letizia Mucelli.

*Sunto:* I ragazzi si propongono di spiegare a bambini di scuola elementare ed a propri coetanei, con la realizzazione di laboratori e giochi didattici, il concetto di sistema di riferimento nel piano e nello spazio, evidenziandone l'importanza e l'applicazione nella quotidianità (dalla necessità di individuare univocamente un punto od un luogo di punti nel piano o nello spazio, a quella di individuare una precisa località su una carta geografica o su una mappa...). Si "viaggerà" tra sistema di riferimento cartesiano e polare, rettangolare e sferico..., passando attraverso un breve excursus storico, curiosi quanto sorprendenti riscontri nel meraviglioso mondo della natura, evidenziando i legami che sussistono tra i diversi sistemi di riferimento.

***Per bambini e ragazzi da 8 a 18 anni.***

# I LABORATORI DESCRITTI DAGLI ALLIEVI

## 1. GIOCO E MATEMATICA

*Classi I, II, III della Scuola Primaria "G.Carducci" di Aurisina (TS).*

Quest'anno le nostre maestre ci hanno proposto di partecipare ad una giornata dedicata alla matematica. Abbiamo iniziato a prepararci da un po' di tempo e l'argomento che tratteremo sarà dedicato ai "giochi". Ci siamo chiesti cosa significhi per noi "giocare" e le risposte sono state tante: divertirci, vincere, star bene con gli amici, non studiare. Poi ci è stato chiesto se i giochi e la matematica hanno qualcosa in comune, beh, veramente qualcosa c'è, ma non vogliamo anticipare nulla. Parteciperemo in tre classi noi, di classe terza (siamo i più grandi e responsabili) avremo una mattinata tutta nostra, nel secondo giorno, poi i bambini di seconda e prima che lavoreranno insieme, sono piccoli e faranno cose più semplici.

La nostra scuola è tutta un cantiere, ci sono cartoncini colorati dappertutto, ognuno ha dei compiti, il tempo stringe e bisogna finire, dovremo provare a giocare prima noi per poter poi insegnare. Qualcuno ha un po' paura mentre altri dicono di no, ci sarà molta gente che verrà a vederci e lavorerà con noi. Noi ora stiamo lavorando con giochi facili e difficili, stiamo costruendo una Torre di Hanoi grande, i quadrati magici e tante altre cose. Tutto il mese di marzo sarà impegnativo dovremo studiare tutte le possibili domande delle persone che verranno. Le maestre ci aiutano e spesso decidiamo insieme come preparare le cose. Facciamo molte lezioni di matematica ed ora ci sembrano più interessanti ed importanti, vorremmo sapere il più possibile, perché per partecipare a queste giornate bisogna essere "matematici speciali", qualcuno ha detto che non ce la fa ma poi abbiamo discusso insieme e abbiamo deciso che tutti possono provare, basta impegnarsi un po'.

## 2. A SPASSO NELLA LOGICA

*Classi II A e II B della Scuola Primaria "Fratelli Visintini" di Trieste.*

Ciao bambini che venite a visitare il nostro laboratorio! Vi vogliamo presentare i "Blocchi logici": hanno FORME diverse e COLORI molto belli, possono essere GRANDI oppure PICCOLI, GROSSI oppure SOTTILI. Noi li usiamo per fare tanti giochi divertenti che vogliamo mostrare anche a voi.

Un gioco è quello di ricoprire un disegno che abbiamo preparato, pescando le forme giuste dalla scatola magica; poi dovrete portare a spasso i blocchi nella "CITTA' delle FORME", rispettando tutti i segnali e registrarli all'anagrafe dei blocchi costruendo la loro CARTA DI IDENTITA'.

Vi faremo conoscere anche il "SERPENTE UNA DIFFERENZA", provare il "SUDOKU DELLE FORME" e giocare a "TROVA LA COPPIA". Per noi sono giochi fantastici. VI ASPETTIAMO E BUON DIVERTIMENTO!!!!!!!

## 3. A COLPO D'OCCHIO ... GIOCANDO CON LE STIME E LE MISURE

*Classi II B, III A e III B della Scuola Primaria "V.Giotti" di Trieste.*

Noi siamo i bambini delle classi seconda B e terze A e B della scuola elementare "V. Giotti". In tutti questi mesi abbiamo lavorato molto per preparare il nostro laboratorio. Abbiamo misurato tante cose, abbiamo pesato degli oggetti, abbiamo fatto degli esperimenti con l'acqua e dei giochi con il tempo. Per questo motivo le maestre ci hanno spiegato il significato di capacità, peso, tempo e lunghezza.

Lavorando insieme, ci siamo preparati per organizzare dei giochi rivolti ai bambini e ai ragazzi, che verranno a visitare il nostro laboratorio nelle giornate del 30 e 31 marzo. Noi saremo divisi in 4 gruppi e ogni gruppo proporrà delle attività diverse: uno sulle lunghezze, uno sul peso, uno sulle capacità e uno sul tempo. Le maestre ci hanno spiegato che ogni 20-

25 minuti arriveranno dei bambini di varie scuole e noi dovremo spiegare a loro cosa devono fare.

Siamo tutti molto emozionati, perché per la prima volta ci metteremo al posto dei nostri maestri. Siamo felici di prendere parte a questa esperienza e siamo sicuri di presentare delle cose divertenti, definite da noi addirittura "stupende".

#### **4. NON SOLO INTERI...**

*Classi III B e III C della Scuola Primaria "D.Rossetti" di Trieste.*

Siamo bambini di terza elementare e con la nostra maestra di matematica abbiamo studiato le frazioni. Abbiamo capito che il numero sopra indica quante parti del disegno vanno colorate e il numero sotto rappresenta in quante parti è stato diviso. Abbiamo capito anche un problema molto difficile, di 2 focacce divise tra 3 bambini, e la nostra maestra ci ha detto che la soluzione che abbiamo trovato noi era proprio quella degli antichi Egizi. Ci siamo divertiti a travasare le bottiglie e vedere quanti succhi di frutta occorre per riempire una bottiglia da un litro.

Venite a trovarci e scoprirete tante cose sulle frazioni.

#### **5. LUCE**

*Classe II D della Scuola Media "DIVISIONE JULIA" di Trieste.*

I COLORI DELLA LUCE: usando una lampada puntata contro il prisma e dei cristalli giocheremo con la luce, scomponendola nei sette colori dell'arcobaleno. Con alcuni cartoncini colorati potremo poi osservare cosa succede se invece mescoliamo questi colori.

*Giulia Melas, Astra Porelli, Toffee Pregarz.*

CRESCITA DELLE ALGHE: la nostra alga (DUNALIELLA) per crescere non ha bisogno di ...KINDER CHOCO POPS.....ma di LUCE e BRODO DI COLTURA. Così, un bel giorno...ve la troverete nel piatto per pranzo!!!! Se visiterete il nostro laboratorio saprete la ricetta e gli ingredienti! Ma come si moltiplicano queste simpatiche cellule? Ma dividendosi, ovviamente...come la plastilina: si dividono in due, poi in quattro e ancora ..ancora...fino a che il nostro popolo di alghe è grande.

*Margherita Catalani e Silvia Sciancalepore.....* (ma non finisce qui perché continuano):

*Parma, Petrini, Beltrame* : il nostro gruppo presenterà l'esperimento della coltura di Dunaliella con il computer: su Power Point scorrerà una vasta gamma di fotografie scattate nel corso dell'esperimento; esso si basa sulla riproduzione delle cellule nel tempo e sul metodo usato per contarle.

LE DIOTTRIE: noi siamo qui per mostrarvi come si calcolano le diottrie con il banco ottico e vi spiegheremo la rifrazione con un esperimento : metteremo una candela sotto una lente che, a sua volta, è sotto un becher; alla fine si vedrà la fiamma della candela riprodotta sullo schermo del banco ottico (che è sopra il becher...) e vedrete tanti nostri disegni.

*D'Anna, Sorice, Tigelli*

UNA LUCE DA LONTANO: a mano a mano che ci si allontana dalla luce essa è più debole...vi presenteremo l'attrezzatura con i dati raccolti e DOVRETE SCOPRIRE se sotto sotto c'è una legge matematica !

*Fanday, Romanelli, Si Tayeb*

#### **6. LA NOSTRA STORIA INFORMATICA E NON SOLO...**

*Classi II e III della Scuola Media "Via Roma" di Mariano del Friuli (UD).*

L'anno scorso abbiamo iniziato la nostra esperienza riguardante la storia dell'informatica e in particolare quella della nostra scuola e abbiamo anche allestito un piccolo museo dei computer adoperati nella nostra scuola dal 1984 ad oggi.

A Trieste metteremo in funzione uno dei vecchi computer: lo Spectrum 48k. Con esso e con un apposito software che simula lo Spectrum abbiamo creato dei programmi di gioco, di calcolo e messo in risalto le diversità e le difficoltà di impiego in confronto ai computer odierni.

Illustreremo brevemente le principali tappe della storia dei computer e il loro funzionamento attraverso cartelloni, presentazioni in Power Point, semplici circuiti elettrici, una particolare macchina da calcolo che utilizza la numerazione binaria (che è alla base del funzionamento di tutti i computer) imprestataci gentilmente dal prof. Corrado Bonfanti.

Inoltre parleremo del linguaggio BASIC (che permette di tradurre le istruzioni e i comandi nella combinazione binaria corrispondente) e del codice ASCII (riguardante i caratteri).

Per completare la nostra storia si presenteranno anche alcuni lavori fatti con le calcolatrici grafiche e relativi sensori (anidride carbonica) e altre elaborazioni eseguite con particolari programmi.

Ci organizzeremo in quattro gruppi:

- il primo illustrerà il lavoro svolto riguardante la storia generale e il museo,
- il secondo quello riguardante il funzionamento dei computer (la numerazione binaria, i circuiti, i codici) e della macchina da calcolo funzionante in base alle regole dell'aritmetica binaria,
- il terzo quello sullo Spectrum con esempi di semplici programmi in Basic
- ed infine il quarto quello sulle calcolatrici grafiche e altre elaborazioni.

Consigliamo agli ospiti (dalla 4<sup>a</sup> elementare in su) di iniziare la visita dal primo gruppo, liberi quindi di proseguire il giro secondo l'ordine da essi prescelto.

Le spiegazioni ai visitatori verranno fornite tenendo conto della loro età.

## **7. PROBLEMI DI RICOPRIMENTO E OTTIMIZZAZIONE**

*Classe II C della S.M.S. Stuparich, di Trieste.*

Quest'anno parteciperemo alla Matematica dei ragazzi.

Abbiamo iniziato cercando informazioni su Didone che per fondare la sua città, Cartagine, ha scoperto che con il cerchio si occupa la maggior area con lo stesso perimetro.

Così ricevuta una pelle di bue dal re Jarba siccome poteva prendere tanto terreno "quanto ne poteva contenere una pelle di bue" Didone tagliò a strisce la pelle e posizionata sulla costa dispose le strisce a semicerchio ed ottenne anche lo sbocco sul mare. Medesima scoperta hanno fatto i bombi che, con la cera, creano le loro cellette con sezione a forma di cerchio. Le api però non sono d'accordo. Esse infatti fanno le cellette con sezione esagonale!

E' per questo che partecipiamo a questa attività: per scoprirlo e per comunicarlo agli altri.

L'ape avrebbe una vasta scelta di forme con cui fabbricare la propria cella: il triangolo equilatero il quadrato e l'esagono. Ma perché ha scelto di fare degli esagoni? Perché essi ricoprono la maggior area con lo stesso perimetro senza lasciare spazi vuoti e questo lo possiamo dimostrare con il teorema di Pitagora.

Per spiegarlo meglio alle altre classi stiamo preparando anche dei cartelloni, un plastico e per spiegarlo ai bambini delle elementari stiamo pensando di usare uno spago e della gommapiuma o del polistirolo.

## **8. LOGICA DEI COMPUTER E I CIRCUITI ELETTRICI**

*Classe IIG del Liceo Scientifico "G. Galilei" di Trieste.*

Nel corso della sua storia, l'uomo ha sempre dovuto districarsi fra le quattro operazioni ed ha sfruttato il suo ingegno per ampliare in questo campo le proprie conoscenze. All'inizio c'erano gli abachi, ma la prima vera calcolatrice venne costruita da Blaise Pascal nel 1645, e chiamata per questo motivo la "pascalina", che era in grado di compiere semplici addizioni e

sottrazioni. Per avere delle applicazioni pratiche dell'uso dei calcolatori bisogna aspettare l'800, periodo in cui venne introdotta la prima macchina automatica, che non era altro che un semplice telaio, all'interno del quale potevano essere introdotte delle schede forate per la riproduzione di un determinato disegno. Finalmente poi arrivò l'algebra del signor Boole a risolvere la situazione e grazie a lui, dopo la I Guerra Mondiale si poté costruire un modello astratto di macchina automatica e predisporre il comportamento logico.

La II Guerra Mondiale segnò diverse svolte tristi nell'Europa di quegli anni, però fu anche un'epoca d'oro per lo sviluppo dei calcolatori a partire da quelli di serie Z, per opera dello scienziato nazista Konrad Zuse. Qualche anno dopo vennero costruiti i primi computer ENIAC, dispositivi che occupavano quasi 200 metri quadrati e che inaugurarono la I generazione di computer.

Dagli anni '50 l'industria informatica è andata sempre più evolvendosi, con l'introduzione prima dei transistor, e la conseguente diminuzione del volume delle macchine, e poi con la produzione dei software e dei chip. Oggi abbiamo ormai raggiunto la V generazione, siamo in grado di sviluppare intelligenze artificiali capaci di acquisire esperienza.

Questo è il lungo percorso dell'informatica che ci porta fino ai nostri giorni, che ci fa navigare in internet, trovare informazioni, eseguire dei lavori anche di grande responsabilità e difficoltà con dei semplici click.

Pur essendosi trasformato profondamente, il computer ha però mantenuto nella sostanza la stessa logica: tutti i dati, tutte le istruzioni sono registrate in codice binario e i circuiti che elaborano queste informazioni binarie lo fanno ancora basandosi sulla logica di Boole.

A questo proposito, la II G del Liceo Scientifico "Galileo Galilei" cercherà di entrare con voi all'interno del computer mostrandovi in che modo con dei circuiti elettrici sia possibile addizionare, moltiplicare dei bit.

Speriamo che anche voi possiate appassionarvi a questo mondo fatto di fili elettrici, lampadine, circuiti virtuali, tavole di verità, porte logiche e un'infinità di uno e di zeri.

## **9. NUMERO IRRAZIONALE $\Phi$**

*Classe II B del Liceo Scientifico "F. Prešeren" di Trieste.*

Frequentiamo il secondo anno del Liceo scientifico con lingua d'insegnamento slovena "France Prešeren" di Trieste. Alla manifestazione "La matematica dei ragazzi – scambi tra coetanei" abbiamo deciso, insieme alla nostra insegnante, di presentare dei laboratori sul numero irrazionale  $\Phi$ , toccando temi legati alla geometria, all'algebra e in generale alle scienze e all'architettura.

Dopo una consultazione, considerato che gli argomenti da presentare sono tanti, abbiamo deciso di dividerci in tre gruppi, ciascuno composto da tre alunni. Il primo gruppo composto da Tanja, Matteo e Milan presenterà la successione di Fibonacci, e spiegherà ad esempio come essa è presente anche in natura. Alla fine illustrerà come questa successione sia correlata al numero irrazionale  $\Phi$ . Il secondo gruppo composto da Jakob, Benjamin e Vasil parlerà dei problemi matematici che portano all'introduzione del rapporto  $\Phi$  e della sezione aurea in generale. L'ultimo gruppo composto da Daša, Marko e Janoš presenterà il pentagono regolare e il legame di esso con il numero irrazionale  $\Phi$ .

I laboratori saranno rivolti agli alunni delle elementari, ma anche agli studenti delle medie e delle superiori, perciò stiamo tentando di semplificare il più possibile i contenuti così da renderli accessibili anche ai bambini più piccoli.

L'esperienza che stiamo vivendo è molto gratificante perché ci permette di interagire tra di noi più del solito, di svolgere del lavoro di ricerca e di lavorare in gruppo. Inoltre ci dà la possibilità di interessarci a temi matematici di grande interesse e mistero. Ma soprattutto ci piace l'idea che alla fine avremo la possibilità di interagire con bambini ed alunni di altre scuole presentando loro quanto da noi appreso durante l'anno scolastico.

Inoltre questa esperienza si è rivelata educativa, perché attraverso essa abbiamo imparato a parlare di matematica in italiano, che non è la nostra lingua d'insegnamento e ci ha così permesso di ampliare il nostro bagaglio di conoscenze linguistiche.

## **10. A TUTTO CERCHIO!**

*Classe II A del Liceo Scientifico "Galileo Galilei" di Trieste.*

Il nostro laboratorio si propone di spiegare con semplicità come si calcola la lunghezza di una qualsiasi circonferenza e l'area di un qualsiasi cerchio.

Abbiamo organizzato il lavoro in tre parti fondamentali:

- Lunghezza della circonferenza
- Area del cerchio
- Equivalenza fra area del cerchio e area di un particolare triangolo, dovuta ad Archimede

Il primo gruppo si occupa del problema della rettificazione della circonferenza e si propone, utilizzando poligoni regolari inscritti e circoscritti, di far capire come, aumentando il numero dei lati di queste figure piane, sia possibile approssimare con sempre maggior precisione la lunghezza della circonferenza.

Il secondo gruppo spiega come, utilizzando sempre poligoni regolari inscritti e circoscritti sia possibile anche approssimare l'area di un cerchio. Ci si pone anche la domanda di cosa sia  $\pi$  e di come si possa definirlo.

Il terzo gruppo espone in modo semplice ed immediato il risultato che si deve ad Archimede per calcolare l'area di un cerchio attraverso un triangolo ad esso equivalente.

**BUON DIVERTIMENTO!!!!**

## **11. ZERO E DINTORNI**

*Classe III A del Liceo Scientifico E. L. Martin di Latisana (UD).*

Benvenuti a tutti!!!

Noi siamo la 3<sup>A</sup> del Liceo Scientifico E. L. Martin di Latisana e la nostra classe è formata da dieci ragazzi e da quattro ragazze (povere noi, siamo in minoranza!) Siamo qui per presentarvi il nostro laboratorio denominato "Zero e dintorni", un affascinante viaggio alla scoperta dello zero e della sua storia. Non spaventatevi! Non terremo una lunga e noiosa conferenza su questo tema, ma cercheremo di coinvolgervi e di attrarre la vostra attenzione.

Il laboratorio si articola in quattro "tappe" corrispondenti ad altrettanti percorsi di avvicinamento al tema dello zero:

- la scoperta dello zero e la storia del suo utilizzo nel corso dei secoli;
- lo zero come elemento neutro nella teoria dei gruppi;
- lo zero assoluto in fisica;
- il concetto di zero, inteso come nulla-essenza, dal punto di vista filosofico.

Noi vi assicuriamo che l'argomento è molto interessante perché anche noi ci siamo divertiti a preparare tutti insieme questo laboratorio! La nostra speranza è di non annoiarvi e ci aspettiamo naturalmente la vostra collaborazione che renderà sicuramente tutto più piacevole e costruttivo!

**BUON DIVERTIMENTO!!!**

## **12. DOVE VOLA L'APE MAIA? VIAGGIO TRA I SISTEMI DI RIFERIMENTO**

*Classe: III, Liceo Linguistico Europeo Paolino d'Aquileia (GO)*

Durante quest'anno scolastico noi, alunni della III del Liceo Linguistico Europeo Paolino d'Aquileia, abbiamo affrontato, assieme alla nostra insegnante di matematica, lo studio della

geometria analitica, e per la prima volta ci siamo anche accostati alla fisica! Già l'anno scorso avevamo iniziato a rappresentare punti nel piano cartesiano. Quest'anno abbiamo imparato a calcolarne le distanze reciproche (ad es. la formula della distanza tra due punti l'abbiamo ricavata usando il teorema di Pitagora), a determinare equazioni di curve in base a determinate condizioni assegnate, a disegnare nel piano cartesiano curve di vario tipo (rette, parabole, circonferenze, ellissi, iperboli...) a partire dalle equazioni (corrispondenza tra equazioni e grafici nel piano cartesiano) ed a cercare poi anche analiticamente le eventuali coordinate dei punti di intersezione tra due curve (cercare le intersezioni tra due curve significa sempre risolvere un sistema), a verificare analiticamente se un punto appartiene ad una curva assegnata (se un punto appartiene ad una curva allora le sue coordinate, sostituite alle incognite, ne soddisfano l'equazione)... Ci siamo presto resi conto che per fare tutto ciò era fondamentale fissare un sistema di riferimento! Altrimenti come individuare univocamente un punto nel piano o nello spazio passando attraverso le sue coordinate?

Anche in fisica abbiamo capito che ad esempio per parlare di spostamento, è sempre necessario specificare rispetto a che cosa ci si sposta, altrimenti è impossibile capire dove si arriva, anche conoscendo eventualmente la direzione dello spostamento e "di quanto" ci si sposta.

Soprattutto all'inizio comunque non è stato facile! E le prime difficoltà sono nate proprio nella fase di rappresentazione dei punti nel piano cartesiano: spesso continuavamo a confonderci, scambiando la  $x$  con la  $y$ ! Così con la nostra insegnante è nata l'idea di partecipare a questa edizione della matematica dei ragazzi proprio affrontando il problema delle rappresentazioni in un sistema di riferimento, evidenziandone l'importanza e l'applicazione nella quotidianità. Ci siamo così proposti di approfondire l'argomento ma anche di inventare dei giochi e laboratori per far comprendere in modo semplice anche a bambini più piccoli come individuare un punto in un opportuno sistema di riferimento (e chiarire le idee a noi stessi!). Ci siamo così organizzati in laboratori di diverso grado di difficoltà, alcuni rivolti principalmente ai bambini, altri adatti ai ragazzi più grandi. Di seguito proponiamo una breve sintesi dei laboratori che abbiamo ideato.

1- *Battaglia navale nel piano cartesiano*: invece del gioco classico, le navi sono costituite da insiemi di punti nel piano cartesiano.

2- *Dove abita il Signor Rossi?*: in questo laboratorio si invitano i piccoli visitatori a cercare su una piantina di Tutto Città l'indirizzo del "Signor Rossi", in base alle coordinate assegnate nella legenda: si sottolinea così un primo semplice caso di utilizzo nella quotidianità di un sistema di riferimento, rappresentato in questo caso da un semplice reticolo geografico. Si passa quindi alla localizzazione di una località sul mappamondo, introducendo le coordinate geografiche.

3- *Dove vola l'ape Maia?*: si espone il fatto che il sistema di comunicazione delle api è praticamente basato sul sistema di riferimento sferico. Sono infatti in grado di comunicare alle proprie compagne ad esempio l'esatta collocazione di una fonte di cibo danzando eseguendo nell'aria dei particolari disegni che indicano la direzione e la distanza esatta che deve essere percorsa per raggiungere il cibo.

4- *I principali sistemi di riferimento e le relazioni che li legano*: si evidenzia come un punto nel piano possa essere univocamente individuato sia assegnando coordinate sferiche sia assegnando coordinate polari, e nello spazio assegnando coordinate rettangolari o sferiche. Si propongono le equazioni (che prevedono l'introduzione delle funzioni seno e coseno) che permettono di passare dalle coordinate in un sistema, a quelle corrispondenti dello stesso punto nel sistema equivalente.

5- *Laboratorio informatico*: si propone l'utilizzo di programmi come Cabri, Derive ed Autocad. Cabri e Derive vengono utilizzati in questo caso per evidenziare in modo operativo i legami tra grafici e relative espressioni matematiche. Si trae poi spunto da Autocad, oltre che per proporre una semplice costruzione tridimensionale da realizzare mediante assegnazione delle coordinate dei punti, anche per fare alcune osservazioni relativamente al ruolo dei sistemi di riferimento nell'ambito del lavoro svolto dai geometri.

## INDICE

PRESENTAZIONE .....	3
ELENCO DEI LABORATORI .....	4
I LABORATORI DESCRITTI DAI DOCENTI .....	5
I LABORATORI DESCRITTI DAGLI ALLIEVI .....	8