

Laboratorio

Settimana matematica

Laboratorio 1 (Passatempo e giochi: alla ricerca di problemi e soluzioni)

Laboratorio 3 (A proposito di poliedri: dimostrazioni, confutazioni e robot)

Laboratorio 4 (Impossibilità di un sistema democratico)

Margherita Ascoli, Ginetta Fruendi, Daniela Poletti, Catia Mogetta, Maria Grazia Marzario

settimana matematica

- è una manifestazione del Dipartimento di Matematica di Pisa, rivolta agli allievi degli ultimi due anni delle scuole superiori interessati a proseguire gli studi nelle facoltà scientifiche; gli allievi frequentano per una settimana il Dipartimento sia di mattina che di pomeriggio
- attività di laboratorio, lezione universitaria, incontro con i laureati, seminario informale

laboratori **settimana matematica**

- per tre pomeriggi i ragazzi lavorano su un argomento guidati da: un insegnante universitario, un collaboratore, uno o più tutors
- ci sono otto laboratori tra cui scegliere, corrispondenti a diversi argomenti
- non rientrano nei programmi scolastici e in alcuni casi si collegano ad aspetti della realtà non “direttamente” matematici

i docenti

- creano durante la lezione un'atmosfera molto distesa, informale
- presentano gli argomenti alla lavagna con un tono informale e colloquiale e a volte con un pizzico di teatralità
- cercano di far partecipare i ragazzi anche alla lezione teorica, incoraggiandoli a fare supposizioni e osservazioni
- fanno sì che i ragazzi si sentano liberi di chiedere spiegazioni ed esplicitare le loro intuizioni al docente

i docenti - l'uso degli strumenti

- un docente distribuisce materiale dall'inizio del lavoro di gruppo, altri non forniscono materiale cartaceo
- alcuni docenti usano solo gesso, lavagna e fotocopie
- l'uso di gesso e lavagna non è solo uno strumento di “trasmissione” di nozioni, ma anche uno strumento di “costruzione sociale” delle conoscenze
- alcuni usano molti strumenti (lavagna, lucidi, animazione al computer, modelli meccanici) in modo coordinato

nei laboratori - osservazioni

- in tutti i laboratori il lavoro è centrato su un **problema** e sulla ricerca di **soluzioni** per esso
- i docenti gettano le basi, offrendo le nozioni teoriche necessarie per affrontare il problema, e poi lasciano spazio ai ragazzi
- i docenti offrono spunti di lavoro mettendo in evidenza i collegamenti tra le parti
- nel laboratorio 1, in particolare, i docenti cercano di simulare il “lavoro che fa un matematico” nella costruzione di una teoria

il lavoro del matematico

- la sua attenzione è catturata da qualcosa (*in questo caso un gioco*)
- osserva incuriosito l'oggetto della sua attenzione (*prova a giocare*)
- inizia a porsi domande (*non gioca più, o meglio non gioca più solo per passare il tempo*)
- formula congetture (*è un gioco finito, esistono strategie vincenti; se sì, quali?*)
- cerca di dimostrare rigorosamente queste congetture
- generalizza gli eventuali risultati trovati (*dal chomp all'iperchomp*)

la passione del matematico

Il matematico investe tutte le sue energie in questa attività senza preoccuparsi della sua ricaduta a livello pratico e utilitaristico: c'è passione e amore in tutto questo, è un forte senso estetico che guida, sostiene e spinge il matematico ad andare avanti.

...pensiamo che sia questo, in fondo, il messaggio che i laboratori potevano dare ai ragazzi.

i ragazzi al lavoro

- hanno seguito molto volentieri le lezioni e partecipato attivamente e con entusiasmo ai laboratori
- hanno trascritto le spiegazioni teoriche dei docenti
- hanno lavorato, in piccoli gruppi, talvolta in modo un po' caotico, alcuni limitandosi a fare schizzi di configurazioni e calcoli disposti in modo confuso, altri arrivando a trovare le soluzioni cercate, anche se in modo poco rigoroso

i ragazzi – qualche osservazione

- per molti non è chiaro cosa significhi formalizzare e in alcuni casi sembra che non abbiano gli strumenti necessari
- in altri casi formalizzano ma commettono dei piccoli errori
- c'è a volte ansia di voler concludere velocemente il problema senza riflettere attentamente su ciò che si fa
- alcuni hanno difficoltà a “mettere per iscritto” i propri ragionamenti e anche chi prova a farlo incontra grosse difficoltà

i ragazzi – le motivazioni

- alcuni hanno detto di aver scelto un laboratorio perché pensavano fosse utile in vista dell'esame di stato
- molti hanno affermato che sono venuti alla settimana matematica più perché i docenti li volevano mandare in quanto “bravi a matematica” che per un loro interesse
- in un gruppo nessuno ha dichiarato di avere intenzione di iscriversi a matematica
- negli altri gruppi sono pochi quelli che valutano se iscriversi a matematica

i questionari sulla settimana matematica

dall'analisi dei questionari emerge che:

- a quasi tutti i ragazzi è piaciuta l'attività della settimana matematica
(dal 77% al 90%, a seconda se lezione universitaria o laboratorio)
- a quasi tutti i ragazzi sono piaciuti gli argomenti trattati alla settimana matematica
(dal 67% al 86%, a seconda se lezione universitaria o laboratorio)
- per l'81% dei ragazzi l'attività (laboratorio, lezione universitaria) è stata impegnativa
- per una percentuale che varia dal 65% al 73% la preparazione scolastica è stata sufficiente

i questionari sulla settimana matematica

- i materiali utilizzati erano chiari per il 68-84% degli studenti e le spiegazioni dei docenti lo erano per il 65-93% degli studenti (lezione-laboratorio)
- per l'82% dei ragazzi le attività sono state utili per capire cosa è la matematica
- per il 98,4% è valsa la pena di partecipare

piccola conversazione con i ragazzi

i ragazzi che partecipavano al
laboratorio 4 hanno parlato con noi
delle loro impressioni sulla settimana
matematica

domande di partenza

- come vi siete trovati con il lavoro del laboratorio?
- come vi è apparso il Dipartimento di Matematica in questa settimana nella quale lo avete frequentato?

le risposte dei ragazzi

Hanno parlato della matematica e delle lezioni:

- *la lezione al mattino era stata più difficile rispetto al laboratorio*

Ma non solo ... hanno parlato anche del loro incontro con i laureati in matematica ed esplicitato alcune loro paure:

- *la paura di affrontare una facoltà come quella di matematica*
- *la paura di non riuscire poi ad andare avanti*
- *la paura del fallimento*

*la lezione al mattino era stata più difficile
rispetto al laboratorio*

**alcuni hanno preferito la
lezione teorica:**

- perché sembrava loro “più matematica”
- perché assomigliava di più ad una vera lezione universitaria
- perché l’argomento del laboratorio era a metà tra la matematica e un’altra materia e loro potevano preferire la seconda

**altri hanno
preferito il
laboratorio:**

- perché lezioni meno cattedratiche e lavoro di gruppo
- perché gli piaceva “sporcarsi le mani” con le cose
- perché era più facile

le parole dei laureati*

- *la matematica universitaria è cosa completamente diversa da quella del liceo, non ha niente a che fare con quello che avete visto fin ora*
- *per studiare matematica sono necessarie creatività ed elasticità*
- *all'inizio dell'università, a matematica, per i 3 o 5 mesi iniziali non si capisce nulla*

* così come riferite dai ragazzi durante il laboratorio

le reazioni dei ragazzi

la matematica universitaria è cosa completamente diversa da quella del liceo, non ha niente a che fare con quello che hanno visto fin ora

- *“e allora come posso sapere se mi piace?”*
- *“a scuola la matematica mi riesce, ma qui è più difficile”*
- *”a scuola mi torna, ma dicono che la matematica universitaria sia completamente diversa: se poi non mi piace?”*

le reazioni dei ragazzi

per studiare matematica sono necessarie creatività ed elasticità

- *“...e se poi scopro che non ce le ho?”*
- *”creatività ed elasticità sono alcune delle qualità che fanno un buon ballerino; se io non ce le ho nella danza devo rinunciare, e allora, anche se ho passione e mi iscrivo a matematica, forse non ce la faccio?! Come posso sapere se possiedo queste qualità rispetto alla matematica?”*

le reazioni dei ragazzi

all'inizio dell'università a matematica per i 3 o 5 mesi iniziali non si capisce nulla

- *“se non capisco nulla per tanti mesi e butto via tanto tempo?”*
- *“se poi non ci riesco?”*
- *“ma allora se cambio idea io perdo un anno!”*

alla fine...

“...chi ha passione ed è disposto a lavorare, con il suo tempo, ce la farà”

...in conclusione

Come laureati in matematica, avremmo probabilmente detto anche noi le stesse cose, in parte vere e che è bene sapere, ma non devono terrorizzarci al punto da non seguire la nostra “passione”.

Forse bisogna riparlare in seguito con i ragazzi e permettergli di esprimere i propri dubbi e, se è possibile, rassicurarli.

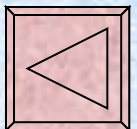
... in conclusione

- entusiasmo, impegno, curiosità e capacità hanno consentito ai ragazzi di ottenere buoni risultati nei laboratori
- l'atmosfera creata è servita a rendere le attività più coinvolgenti ed appassionanti
- *nostro unico rammarico aver frequentato la facoltà di matematica quando tutte queste iniziative erano soltanto lontani miraggi!*

Argomenti dei laboratori

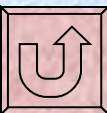
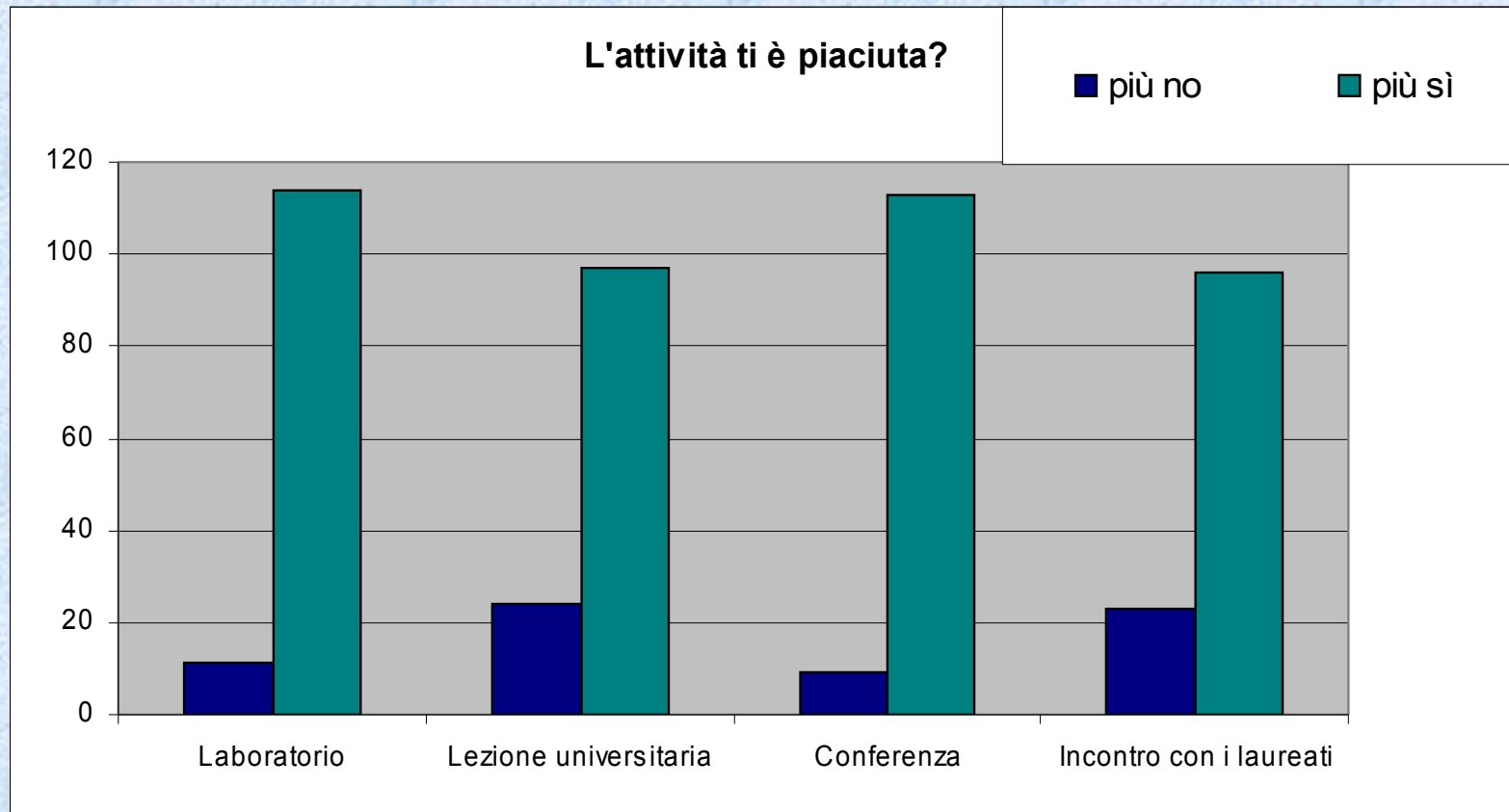
I laboratori proposti sono stati:

1. **Passatempi e giochi: alla ricerca di problemi e soluzioni.**
2. **Tecniche per mescolare le carte, feste di compleanno e figurine di calciatori: quale legame?**
3. **A proposito di poliedri: dimostrazioni, confutazioni e robot**
4. **Impossibilità di un sistema democratico**
5. **Problemi e congetture in aritmetica: da Goldbach a Wiles**
6. **Giochi di Lego**
7. **Geometria e Algebra: le curve dei Greci e le curve di Cartesio**
8. **I numeri transfiniti**



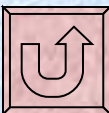
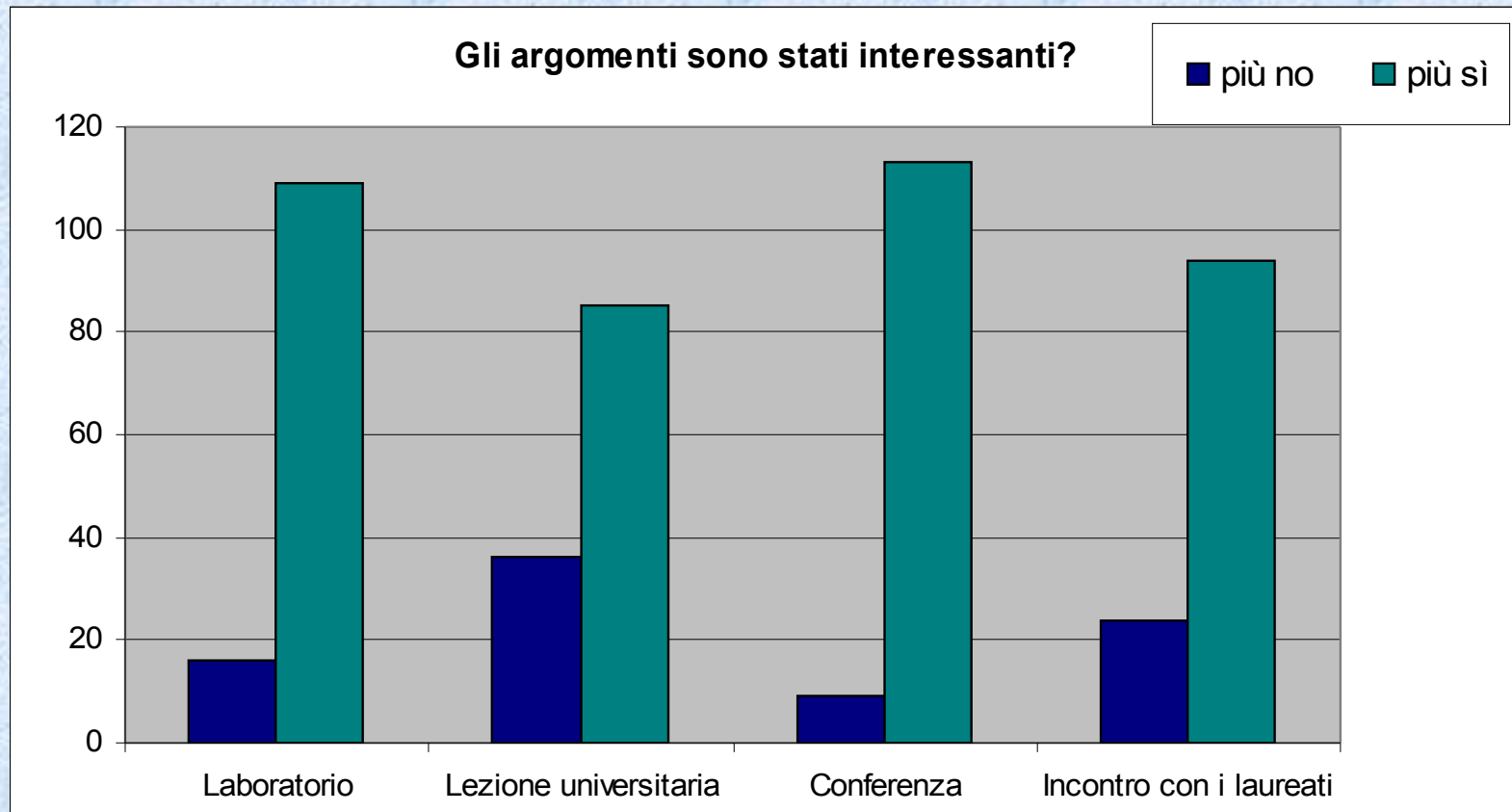
I questionari

L'attività ti è piaciuta?



I questionari

Gli argomenti sono stati interessanti?



I questionari

Le attività sono state utili per capire cosa è la matematica?

