

Corso di perfezionamento

**Strategie didattiche per favorire un atteggiamento positivo verso la
matematica e la fisica**

LABORATORIO 2

**I LABORATORI DELLA SETTIMANA MATEMATICA
OSSERVAZIONI DIDATTICHE**

Gruppo: M.Ascoli, G.Fruendi, M.G.Marzario, C.Mogetta, D.Poletti

*Massa, 07/04/2007
D.ssa Maria Grazia Marzario*

Premessa

La Settimana Matematica è un'iniziativa del Dipartimento di Matematica e del Corso di Laurea in Matematica dell'Università di Pisa, realizzata all'interno del Progetto Lauree Scientifiche.

E' rivolta agli allievi degli ultimi due anni delle scuole superiori interessati alla matematica e permette loro di frequentare per una settimana il Dipartimento di Matematica, sia di mattina che di pomeriggio. In tale modo essi conoscono il Dipartimento di Matematica di Pisa (gli spazi, i servizi che offre, le sue peculiarità), seguono una lezione di tipo "universitario", frequentano per tre pomeriggi una attività di laboratorio, partecipano ad una conferenza/seminario e ad un incontro con i laureati (per conoscere le opportunità di lavoro, spesso sottovalutate, che una Laurea in Matematica offre) ed infine vengono posti in contatto con studenti iscritti a Matematica (alcuni dei quali saranno tutors nei vari laboratori), con la possibilità di confrontarsi e chiedere informazioni sull'esperienza che stanno vivendo.

All'interno della Settimana Matematica, ho svolto attività di tirocinio¹ assistendo al laboratorio 1: ***Passatempi e giochi: alla ricerca di problemi e soluzioni***.

Questo lavoro consiste nell'analisi dell'impostazione data dai docenti ai laboratori e della loro riuscita didattica, sulla base delle osservazioni da noi fatte relative al lavoro dei ragazzi in tre distinti laboratori.

I laboratori della Settimana Matematica

Il nostro lavoro sulla Settimana Matematica ha avuto l'obiettivo di *analizzare*, per quanto possibile, *l'impostazione data dai docenti ai laboratori² e la loro riuscita, sia dal punto di vista dei ragazzi, sia dal punto di vista di noi osservatrici*.

Nei laboratori viene data agli allievi la possibilità di confrontarsi con argomenti inusuali, legati alla matematica e trattati in modo piuttosto informale da docenti universitari, e di provare a "fare matematica", da soli o in gruppo, scoprendo o costruendo ipotesi, congetture, definizioni e teoremi.

I ragazzi possono partecipare soltanto se inviati dalla propria scuola e con l'indicazione di un docente di riferimento. La partecipazione è stata quest'anno oltre i limiti previsti (120 ragazzi): hanno partecipato in tutto 126 ragazzi³; molti erano toscani, ma altri provenivano da tutta Italia.

I ragazzi hanno potuto scegliere tra otto laboratori⁴, corrispondenti agli argomenti più disparati, lontani dalla matematica scolastica e a volte collegati ad aspetti della realtà non "direttamente" matematici.

Nei tre pomeriggi in cui si è articolata l'attività dei laboratori, i ragazzi hanno assistito e partecipato attivamente alle lezioni di un docente universitario e di un suo collaboratore e si sono poi dedicati al lavoro sugli argomenti proposti, seguiti da uno o più tutors.

I tre laboratori a cui abbiamo assistito sono stati strutturati in maniera abbastanza simile, per quanto riguarda la scansione delle attività: una lezione introduttiva, la proposta di alcuni problemi su cui lavorare e lo spazio dato ai ragazzi per produrre le loro congetture e trovare le

¹ Insieme a C.Mogetta e D.Poletti.

² Nel nostro gruppo, Marzario, Mogetta, e Poletti hanno seguito il laboratorio 1, Giochi e passatempi matematici: alla ricerca di problemi e soluzioni; Ascoli ha seguito il laboratorio 4, Impossibilità di un sistema democratico; Fruendi ha seguito il laboratorio 3, A proposito di poliedri: dimostrazioni, confutazioni e robot.

³ Dato desunto dai questionari.

⁴ I titoli dei laboratori sono in Appendice 2.

soluzioni ai problemi dati. La diversità dei contenuti e del tipo di lavoro svolto dai ragazzi nei tre gruppi non ci hanno permesso di lavorare sugli argomenti matematici, per cui abbiamo preferito concentrarci sulle osservazioni didattiche e sulle nostre impressioni relative al modo di lavorare sia dei docenti che dei ragazzi. In particolare abbiamo osservato il modo in cui i ragazzi si rapportano alla matematica, ai suoi metodi e alla formalizzazione necessaria per produrre argomentazioni pulite. Inoltre, all'interno dei laboratori, abbiamo cercato di ritagliarci degli spazi per colloquiare con i ragazzi ed indagare un po' sulla loro disposizione verso la matematica e verso la possibilità di proseguire gli studi in ambito scientifico.

Le osservazioni raccolte in questa relazione sono un sunto dei punti di vista delle cinque partecipanti al lavoro di laboratorio per il Corso di Perfezionamento e non vogliono essere esaustive, né riferirsi alla Settimana Matematica nella sua interezza. Per avere un quadro un po' più ampio ed avere conferma (o smentita) delle nostre impressioni, abbiamo poi analizzato le risposte date da tutti i ragazzi partecipanti ai questionari forniti alla fine della Settimana Matematica.

Nel nostro lavoro abbiamo cercato di mettere in evidenza i punti comuni ai tre laboratori che abbiamo seguito, ma anche alcune peculiarità interessanti dei singoli laboratori.

Il lavoro di docenti e tutors

Il ruolo dei docenti nei tre laboratori è stato essenzialmente quello di porre delle basi "teoriche" per il successivo lavoro dei ragazzi, fornendo tutte le nozioni necessarie ad impostare un lavoro il più possibile corretto da un punto di vista matematico, su argomenti di non facile trattazione.

In tutti i laboratori i docenti hanno creato fin dall'inizio un'atmosfera distesa ed informale, cercando di coinvolgere i ragazzi e renderli partecipi. Gli argomenti sono stati generalmente presentati alla lavagna, o con l'aiuto di un proiettore in un solo caso: il tono informale e colloquiale, la teatralità dei docenti del laboratorio sui giochi, che hanno inscenato partite a Chomp e Nim, con tanto di eliminazioni, semifinali e finali, hanno permesso ai ragazzi di "rompere il ghiaccio" e partecipare alla lezione facendo interventi, osservazioni, supposizioni, congetture, o chiedendo liberamente spiegazioni ai docenti.

I materiali usati dai docenti nella fase iniziale di spiegazione "teorica", sono stati generalmente "poveri": nella maggior parte dei casi si sono avvalsi soltanto di gesso e lavagna, in altri casi hanno integrato la spiegazione con fotocopie oppure, in un solo caso, con lucidi, animazioni al computer e modelli meccanici.

Osservazioni sull'uso degli strumenti

È da rilevare che un solo docente ha fornito materiale cartaceo ai ragazzi: questo, a nostro avviso, è stato un piccolo limite dal punto di vista didattico, poiché avere dei riferimenti precisi per le nozioni teoriche introdotte avrebbe potuto aiutare i ragazzi a fissare le idee e forse sarebbe servito da supporto per un'eventuale volontà di rivisitare il materiale una volta conclusa l'esperienza del laboratorio.

L'uso di gesso e lavagna è stato molto interattivo, almeno nel laboratorio 1: le scritte sulla lavagna non trasmettevano semplicemente delle nozioni, ma fungevano da strumento di *costruzione sociale* delle conoscenze.

Nell'affrontare le possibili strategie risolutive del gioco del 15, sia nella versione tradizionale, sia in quella con il 14 ed il 15 scambiati di posizione, i docenti che ho seguito hanno fornito il gioco, per consentire ai ragazzi di cimentarsi in qualche partita prima di trovare la strategia vincente e risolvere il problema posto dai docenti. Nella giornata dedicata al Sudoku, i docenti hanno portato in aula un computer con un programma che stabilisce il numero di soluzioni di

un qualsiasi Sudoku che venga inserito al suo interno. Anche in questo caso, l'uso dello *strumento* computer non è stato imposto dall'alto come semplice verificatore di soluzioni, ma è stato introdotto con una perfetta scelta di tempi, quando i ragazzi avevano già costruito i loro Sudoku e stavano perdendo interesse all'attività. L'entrata in scena del computer e la successiva verifica dell'elevato numero di soluzioni dei Sudoku trovati (la richiesta era quella di costruire un Sudoku con soluzione unica ed un numero minimo di numeri iniziali dati), ha riaccessato l'entusiasmo dei ragazzi e la loro carica agonistica, per cui molti si sono rimessi al lavoro per migliorare i loro Sudoku, accrescendo magari il numero di dati iniziali, ma diminuendo il numero di soluzioni.

Osservazioni sulle attività del laboratorio 1

Il tema del laboratorio 1, cioè giochi e passatempi matematici, è stato un pretesto per andare a simulare, in un certo modo, il "lavoro che fa un matematico" nella costruzione di una teoria:

- 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*).

I ragazzi hanno seguito passo dopo passo questo tipo di lavoro, interagendo con docenti e tutors nella costruzione di grafi per i giochi considerati e nell'individuazione di strategie che portassero alla vittoria sicura. Se è vero che il matematico investe tutte le sue energie in questa attività creativa, senza preoccuparsi della sua ricaduta a livello pratico e utilitaristico, è certamente più difficile per i ragazzi concentrarsi a lungo su un obiettivo e non divagare anche se i risultati tardano ad arrivare.

La bellezza delle strutture costruite, la forza della generalizzazione dei risultati ottenuti in casi particolari, hanno certamente catturato l'attenzione dei ragazzi, ed aperto la loro mente ad idee più generali: alcuni hanno cominciato a fare domande sul concetto di infinito, intavolato interessanti conversazioni con i tutors (che in questo caso erano uno studente di matematica ed un dottore in matematica, attualmente al Dipartimento di Matematica di Pisa con una borsa di post-dottorato).

Anche negli altri laboratori, sono stati presentati argomenti che hanno aperto spiragli sulla bellezza della matematica e sulla passione che è necessaria per raccogliere le sfide ed arrivare alla soluzione di problemi, che a prima vista possono sembrare quasi impossibili!

Certamente, i ragazzi partecipanti al laboratorio sui giochi si sono divertiti ed appassionati ai problemi posti dai docenti ed hanno lavorato attivamente per raggiungere buoni risultati. Da qui a sviluppare una passione per la matematica tale da convincerli ad iscriversi al Corso di Laurea corrispondente, la strada è lunga, ma crediamo che il semplice fatto di aver lavorato alla costruzione di un pezzetto di teoria sia stata un'esperienza altamente formativa per molti di questi ragazzi.

I ragazzi al lavoro nei laboratori

Tutte le lezioni sono state seguite con entusiasmo dai ragazzi partecipanti ai tre laboratori che abbiamo osservato, le spiegazioni sono state trascritte in modo preciso ed ordinato e gli

interventi sono stati frequenti e pertinenti, sia per suggerire mosse vincenti (nel caso dei giochi), sia per chiarire degli aspetti attraverso osservazioni puntuali.

Nei lavori di gruppo successivi alle lezioni più “teoriche”, i ragazzi si sono aggregati spontaneamente, lavorando con impegno ed entusiasmo. La diversità degli argomenti trattati nei laboratori richiedeva anche tipi di lavoro differenti. Tuttavia, abbiamo rilevato alcuni punti comuni, come:

- la difficoltà a mettere per iscritto i ragionamenti e le argomentazioni prodotte verbalmente;
- la produzione di schizzi di configurazioni, calcoli confusi, grafi non completi e pasticciati;
- l’individuazione delle soluzioni cercate ha seguito strade poco rigorose.

La questione della dimostrazione, della formalizzazione di argomentazioni che sembravano portare alla soluzione del problema si è presentata in modi diversi nei tre laboratori. Mentre nel laboratorio 4 i ragazzi sembrano essere riusciti a formalizzare le loro soluzioni, anche se hanno commesso dei piccoli errori, nel laboratorio 1, molti ragazzi hanno mostrato una certa fretta di arrivare alla strategia vincente di questo o di quel gioco e non si sono soffermati a sufficienza sulla sistemazione rigorosa dei risultati raggiunti.

A nostro avviso, il tono informale e giocoso dell’introduzione iniziale dell’argomento da parte dei docenti ha influenzato il modo di lavorare dei ragazzi nel laboratorio: presi dal gioco e dalla sua componente agonistica, hanno spesso privilegiato la ricerca della strategia in casi semplici rispetto alla generalizzazione. D’altro canto, crediamo che questi studenti non avessero effettivamente gli strumenti necessari alla formalizzazione richiesta. Ad esempio, nel caso del gioco del Chomp, il ragionamento induttivo richiesto è stato intuito da molti ragazzi, ma non poteva essere scritto in modo pulito proprio perché essi non hanno a disposizione lo strumento teorico richiesto. Crediamo che comunque siano notevoli i risultati raggiunti dai ragazzi, al di là della sistemazione finale.

Osservazioni sulle motivazioni dei ragazzi

Durante le pause e nelle fasi finali delle singole giornate abbiamo conversato con i ragazzi su temi più generali. Abbiamo cercato di comprendere le motivazioni che li avevano spinti a partecipare alla settimana matematica.

Con nostra sorpresa, molti ragazzi hanno affermato di aver partecipato alla settimana matematica sotto esplicita richiesta dei loro insegnanti di matematica, che li avevano scelti fra altri per il loro buon rendimento. In alcuni casi questa scelta è stata “subita” dai ragazzi, che non avevano un reale interesse a partecipare. Un ragazzo in particolare ci ha parlato del suo disagio nel laboratorio, di fronte a compiti che non riusciva a comprendere fino in fondo ed a svolgere bene: alla fine della terza giornata ci ha confessato di “non vedere l’ora di finire”!

A questo punto ci è sembrato naturale chiedere quanti di questi ragazzi avessero intenzione di iscriversi a Matematica: le risposte sono state tutte negative. Anche fra i ragazzi più incerti (perché in quarta e non ancora proiettati verso la scelta universitaria) le opzioni prese in considerazione non contemplavano Matematica, né altri corsi di Laurea della Facoltà di Scienze. La maggior parte degli studenti partecipanti al laboratorio 1 hanno dichiarato di essere interessati a facoltà come Economia, Ingegneria e Medicina. Ci ha colpito un ragazzo in particolare, tra i più attivi e capaci del gruppo, che ha mostrato di avere ottime capacità di intuizione, logica e di argomentazione, ma che ha affermato che la matematica fatta nel laboratorio era divertente e coinvolgente, mentre quella che faceva a scuola era spesso noiosa e priva di interesse. Di qui la sua tendenza ad orientarsi verso facoltà tecniche, più che scientifiche.

Anche negli altri laboratori sono stati veramente pochi i ragazzi che hanno dichiarato di essere interessati a Matematica e di prenderla in considerazione fra le possibili opzioni.

Questo pone senza dubbio degli interrogativi sui motivi per cui ragazzi che pure sono fra i migliori delle nostre scuole superiori (almeno in matematica) non hanno interesse verso la prosecuzione degli studi in tale ambito. Una componente può senza dubbio essere l'immagine della matematica e dell'attività matematica che viene data dalla scuola: molti fra i ragazzi con cui abbiamo parlato hanno tracciato una divisione netta fra ciò che hanno sempre visto a scuola, definito come noioso e poco interessante, e ciò a cui hanno lavorato nel laboratorio. Inoltre molti si sono lamentati dei loro insegnanti, del modo di spiegare la materia, del tipo di attività svolte in classe: ce n'è di che riflettere per tutti noi insegnanti!

I questionari

Per dare un quadro più ampio della valutazione della Settimana Matematica da parte dei partecipanti, e per avere conferma o smentita delle nostre impressioni, abbiamo analizzato i risultati dei questionari⁵ sottoposti ai ragazzi alla fine delle attività.

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 ma comunque una percentuale che varia dal 65% al 73% rispondeva che la sua preparazione scolastica era stata sufficiente per seguire l'attività; 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).

Inoltre per l'82% dei ragazzi le attività sono state utili per capire cosa è la matematica; l'80,1% risponde "decisamente sì" alla domanda se sia valsa la pena di partecipare mentre rispondono "più sì che no" un altro 18,3%; tra tutti per il 98,4% né è valsa la pena.

Da questo si può dedurre che l'iniziativa abbia ottenuto dei risultati senza dubbio positivi: su 126 ragazzi, per 124 è stata un'esperienza significativa, nonostante diversi studenti abbiano partecipato su insistenza dei loro insegnanti. Ciò depone a favore di docenti, collaboratori e tutors, che hanno fornito ai ragazzi la possibilità di cimentarsi con un'attività nuova, inaspettata, stimolante e soddisfacente. Anche la lezione universitaria del mattino è stata complessivamente apprezzata, anche se le valutazioni sono state discordanti: dalle nostre conversazioni con i ragazzi è emerso che alcuni l'avevano trovata troppo lunga, difficile e rigorosa, mentre altri avevano apprezzato il tipo di approccio, più simile a quello a cui erano abituati a scuola.

I ragazzi del laboratorio 4 hanno affermato che la lezione del mattino era più difficile del laboratorio, con sfumature diverse da persona a persona:

- alcuni avrebbero preferito seguire qualcosa di più matematico durante il laboratorio;
- alcuni, in un argomento come quello della legge elettorale, a cavallo fra due discipline, preferivano il lato non matematico, anche per loro interessi personali;
- alcuni preferivano sporcarsi le mani con le cose e quindi valutavano positivamente i lavori di gruppo e le lezioni meno cattedratiche del laboratorio.

Naturalmente tutti i giudizi espressi dai ragazzi sulla loro "settimana" dipendono anche dalla loro precedente esperienza con la matematica, ai vari livelli scolastici: l'apprezzamento quasi plebiscitario per i laboratori, tuttavia, apre prospettive su possibili modi alternativi di insegnare la matematica anche in classe.

⁵ Il testo dei questionari è riportato in Appendice 3, mentre i grafici relativi all'analisi sono riportati in Appendice 4.

Osservazioni conclusive

La valutazione data dai ragazzi alle attività della Settimana Matematica è globalmente molto positiva e conferma le impressioni da noi riportate nei singoli laboratori. Se le attività del mattino hanno dato modo ai partecipanti di conoscere l'ambiente universitario, entrare a contatto con alcuni aspetti della vita universitaria, con il modo di spiegare dei docenti in contesti diversi, come quello di una lezione cattedratica o di un seminario informale, sono stati i laboratori ad aprire loro le porte dell'attività matematica vera e propria. Nei laboratori i ragazzi hanno potuto sperimentare diversi modi di lavorare ad un problema, sono stati coinvolti nella ricerca di soluzioni, attraverso la formulazione di congetture, la ricerca di giustificazioni a tali congetture, fino ad arrivare alla sistemazione dei risultati in modo organico. Certo, il tempo a disposizione è stato limitato e il gran numero di spunti offerti, almeno nei laboratori da noi seguiti, hanno gettato dei semi che potranno dare frutto in futuro. Sicuramente i risultati ottenuti sono stati positivi da molti punti di vista.

Da un punto di vista matematico, i ragazzi del laboratorio 1 si sono appropriati facilmente degli strumenti necessari alla soluzione dei problemi (*la ricerca di strategie vincenti per giochi finiti*): hanno imparato a costruire grafi dei giochi, hanno risolto problemi relativi a casi particolari e si sono avviati alla generalizzazione, in una continua interazione con i tutors, che hanno avuto spesso il ruolo di stimolare i ragionamenti dei ragazzi.

Dal punto di vista motivazionale, i ragazzi, già selezionati, perché interessati alla matematica, hanno comunque mostrato ottime capacità di interagire con i docenti, mostrandosi entusiasti e vogliosi di capire e di lavorare. Per noi questa è stata una piacevole sorpresa, abituate come siamo a vedere ragazzi svogliati ed annoiati nelle nostre classi. Una delle cause di tale vivacità intellettuale e partecipativa è senza dubbio l'impostazione data dai docenti ai laboratori, con il tono informale e disteso di tutte le "lezioni" e con la volontà di far partecipare attivamente i ragazzi a tutte le fasi del lavoro.

Dal punto di vista dell'atmosfera e dell'ambiente, abbiamo notato che la "distanza" tra studenti e docenti si è davvero ridotta al minimo nei laboratori: ad esempio, nel laboratorio 1, il docente spesso sedeva fisicamente accanto ai ragazzi e guardava da lì cosa stesse succedendo alla lavagna, dove i suoi collaboratori inscenavano una partita a Chomp o a Nim. Questo ha senza dubbio contribuito ad avvicinare i ragazzi, che non esitavano ad affollarsi attorno al docente alla fine di ogni giornata, per chiedere ulteriori spiegazioni o per sottoporgli le soluzioni trovate.

Dobbiamo dire che tutto questo ci ha piacevolmente sorpreso, e fatto pensare con rammarico ai tempi in cui noi abbiamo frequentato la facoltà e in cui l'atmosfera era completamente diversa.

Anche se i ragazzi che hanno partecipato non si iscriveranno a matematica, è certo però che porteranno con sé un'immagine positiva del mondo universitario, che potrà sempre essergli di aiuto, qualunque sia la loro scelta. Inoltre, fatto non secondario, l'esperienza vissuta nei laboratori, ha dato loro la possibilità di "fare matematica", in piccolo certamente, ed in un contesto ristretto, ma con tutta la passione, l'entusiasmo ed il senso di sfida che provano i matematici nel loro lavoro quotidiano.

Appendici

1) Programma della Settimana Matematica

Settimana Matematica: presso il Dipartimento di Matematica dell'Università di Pisa (Largo Pontecorvo, 5), dal 5 al 8 febbraio 2007, con il seguente Calendario:

Lunedì 5 febbraio: 15.30-18.30

- Presentazione
- Laboratori

Martedì 6 febbraio: 9-13; 14.30-18.30

Mattina:

- Prof. Dario Bini: Matematica e Mondo Reale: il problema di Google e altre storie
- Visita alla struttura
- Una lezione universitaria di Matematica

Pomeriggio:

Laboratori

Mercoledì 7 febbraio: 9-13; 14.30-18.30

Mattina:

- Incontro con giovani laureati sulle prospettive di lavoro della laurea in Matematica

Pomeriggio:

- Laboratori

Giovedì 8 febbraio: 15.30-18.30

- Incontro con studenti del Corso di Laurea in Matematica
- Prof. Giovanni Alberti: Presentazione del Corso di Laurea in Matematica
- Consegna attestati

2) Laboratori

Argomenti dei laboratori:

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.*

3) Questionario

SETTIMANA MATEMATICA, 5-8 febbraio 2007

1) Quale classe frequenti? 4a 5a

2) Per quale motivo hai deciso di frequentare questo stage?

3) Quale laboratorio hai seguito?

1. Passatempi e giochi... 2. Tecniche per mescolare le carte, ... 3. A proposito di poliedri...

4. Impossibilità di un sistema democratico 5. Problemi e congetture in aritmetica

6. Giochi di Lego 7. Geometria e Algebra: le curve dei Greci e le curve di Cartesio 8. I numeri transfiniti

4) Dai una valutazione per ognuna delle attività che hai seguito, rispondendo alle domande.

a) L'attività ti è piaciuta?

ATTIVITA'	Decisamente NO	Più NO che SI'	Più SI' che NO	Decisamente SI'
Laboratorio				
Una lezione di tipo universitario				
Conferenza				
Incontro con laureati				

b) Gli argomenti dell'attività svolta sono stati interessanti?

ATTIVITA'	Decisamente NO	Più NO che SI'	Più SI' che NO	Decisamente SI'
Laboratorio				
Una lezione di tipo universitario				
Conferenza				
Incontro con laureati				

c) L'attività è stata impegnativa?

ATTIVITA'	Decisamente NO	Più NO che SI'	Più SI' che NO	Decisamente SI'
Laboratorio				
Una lezione di tipo universitario				
Conferenza				
Incontro con laureati				

d) La tua preparazione scolastica era sufficiente per seguire l'attività?

ATTIVITA'	Decisamente NO	Più NO che SI'	Più SI' che NO	Decisamente SI'
Laboratorio				
Una lezione di tipo universitario				
Conferenza				
Incontro con laureati				

e) I materiali scritti (schede / dispense / power point) utilizzati per le attività erano chiari?

ATTIVITA'	Decisamente NO	Più NO che SI'	Più SI' che NO	Decisamente SI'
Laboratorio				
Una lezione di tipo universitario				
Conferenza				
Incontro con laureati				

f) I docenti sono stati chiari?

ATTIVITA'	Decisamente NO	Più NO che SI'	Più SI' che NO	Decisamente SI'
Laboratorio				

Una lezione di tipo universitario				
Conferenza				
Incontro con laureati				
g) Le attività svolte sono state utili per capire meglio cos'è la Matematica?				
ATTIVITA'	Decisamente NO	Più NO che SÌ	Più SÌ che NO	Decisamente SÌ
Laboratorio				
Una lezione di tipo universitario				
Conferenza				
Incontro con laureati				

5) Per quale motivo ti sono piaciute le attività che hai apprezzato di più?

6) Per quale motivo non ti sono piaciute le attività che hai apprezzato meno?

7) Nel tuo laboratorio si sono svolte:

	Per nulla	Qualche volta	Molto
Spiegazioni teoriche da parte dei docenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lavori individuali e di gruppo da parte degli studenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8) I locali e l'attrezzatura a disposizione erano adeguati?

Decisamente NO Più NO che SÌ Più SÌ che NO Decisamente SÌ

9) Fra quali corsi di laurea eri indeciso prima di venire allo stage?

10) L'esperienza dello stage ti sarà utile nella scelta dei tuoi studi futuri?

Decisamente NO Più NO che SÌ Più SÌ che NO Decisamente SÌ

11) Dopo questa esperienza, qual è la tua idea riguardo alla possibilità di iscriverti a Matematica?

12) In definitiva, valeva la pena partecipare a questa esperienza?

Decisamente NO Più NO che SÌ Più SÌ che NO Decisamente SÌ

13) Vorresti che nell'insegnamento della Matematica si desse maggiore attenzione (indicare con una crocetta non più di 3 caselle):

- a dare le motivazioni delle cose che si studiano
- all'aspetto sperimentale e pratico
- ad attività in cui gli studenti a gruppi affrontano problemi significativi
- all'aspetto formale
- ai problemi che hanno ispirato le teorie e gli argomenti che si studiano

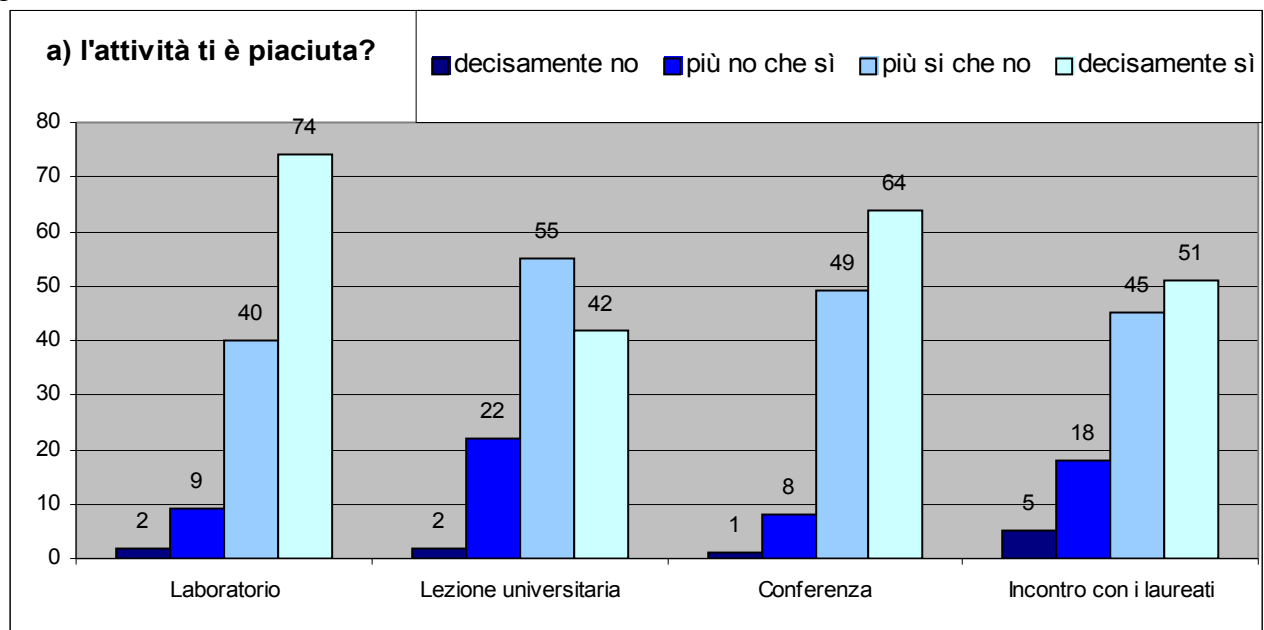
- all'inquadramento storico
- alle ricerche fondamentali più recenti
- alle relazioni con altre discipline ed alle applicazioni tecnologiche
- alle implicazioni nella vita quotidiana
- altro

14) Eventuali commenti, osservazioni, suggerimenti:

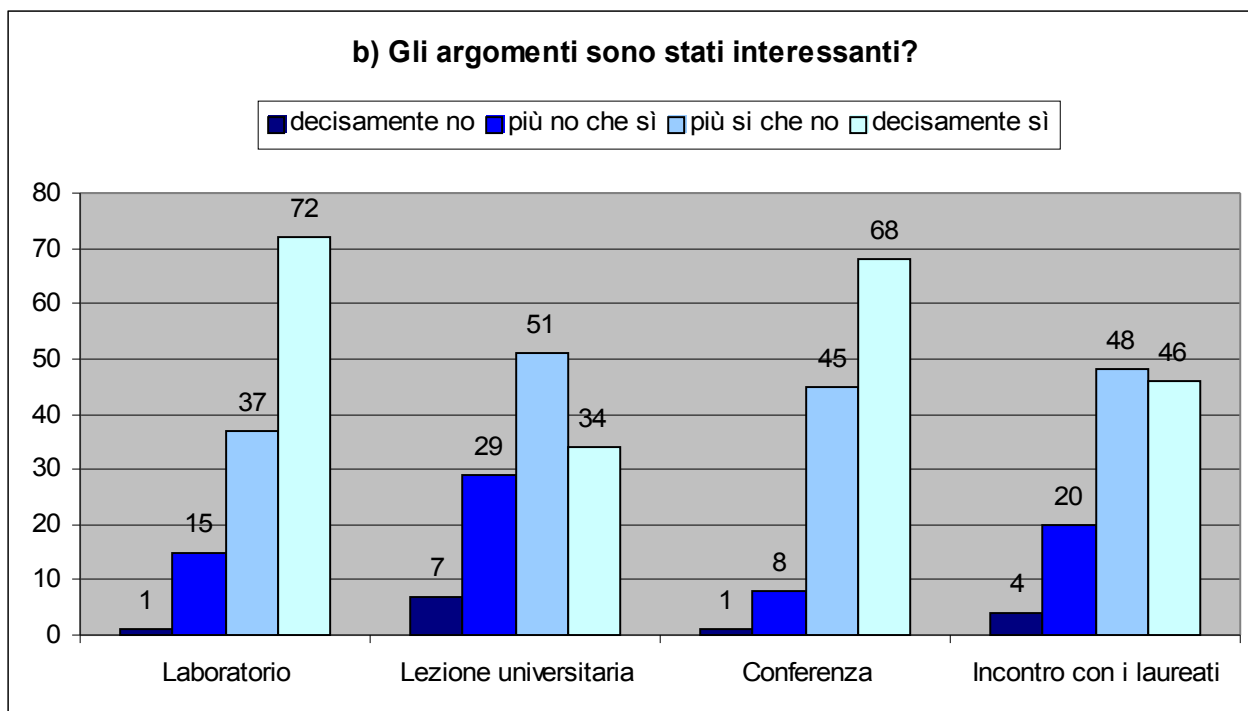
Appendice 4 - Risultati dei questionari

Questi sono i grafici con le risposte dei ragazzi che hanno partecipato all'iniziativa. Erano in totale 126 ragazzi.

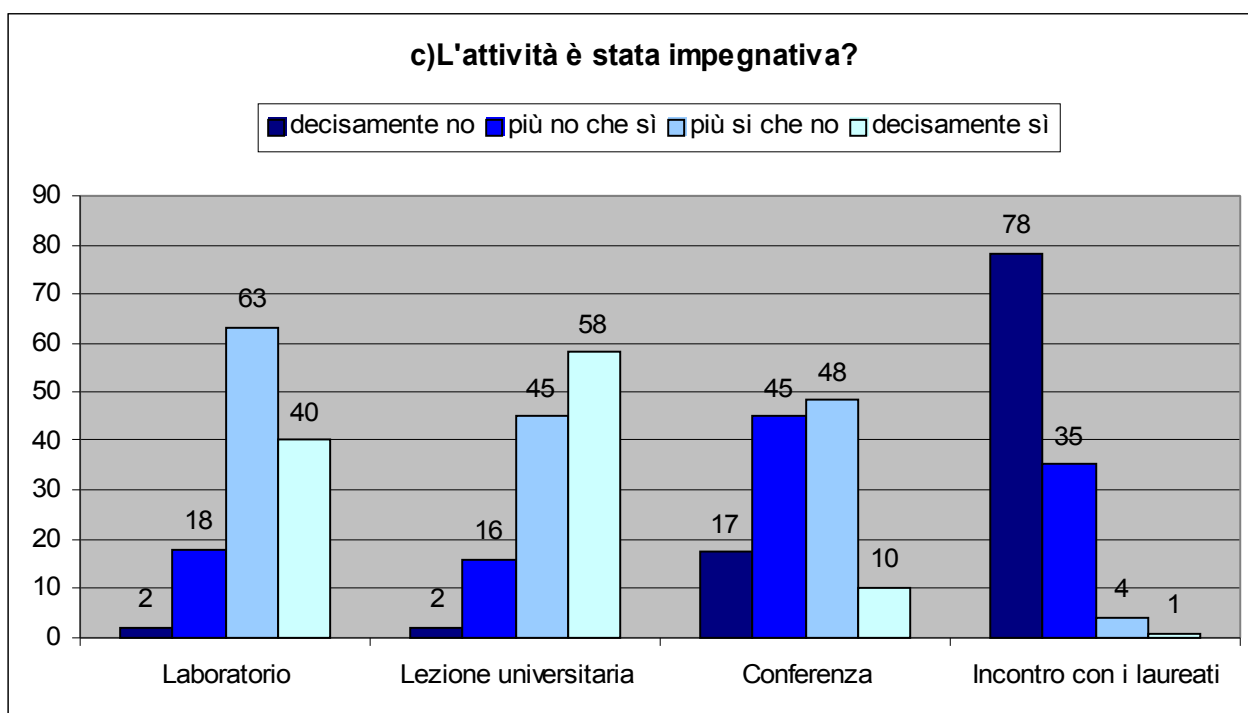
I colori più scuri delle colonne rappresentano le risposte più negative, quelli chiari le risposte positive.



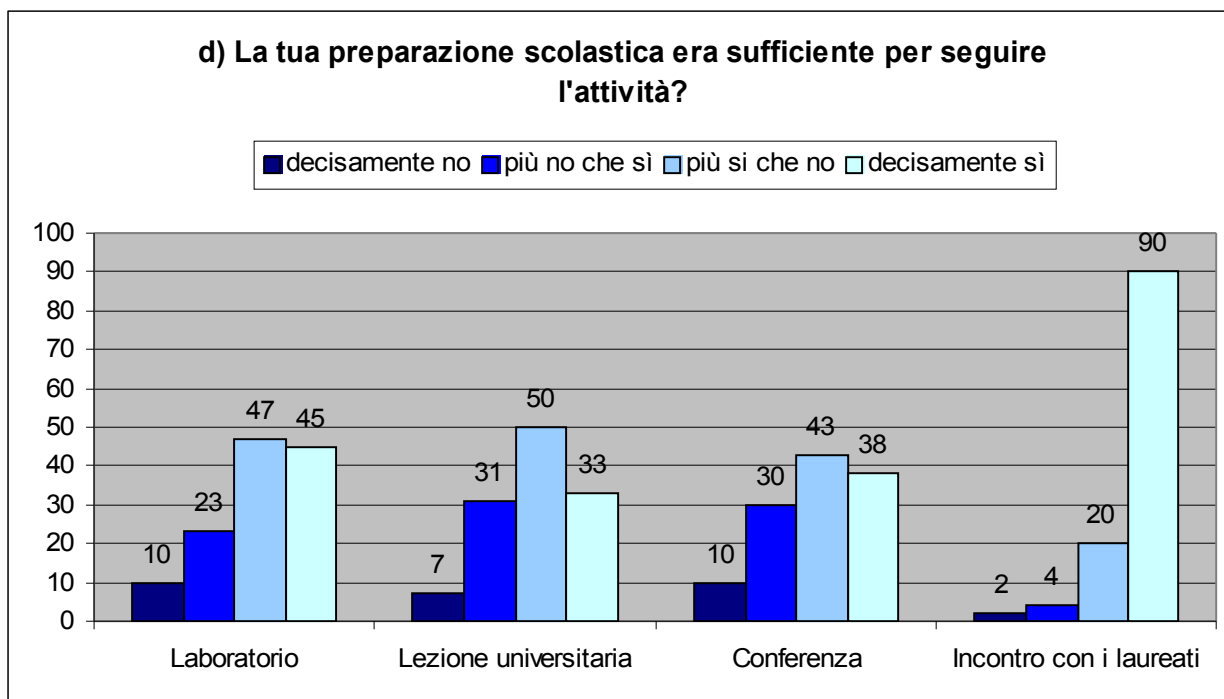
Da questo primo grafico si deduce che l'attività che i ragazzi hanno gradito più di tutte è stata il laboratorio, seguita da conferenza, incontro con i laureati, lezione.



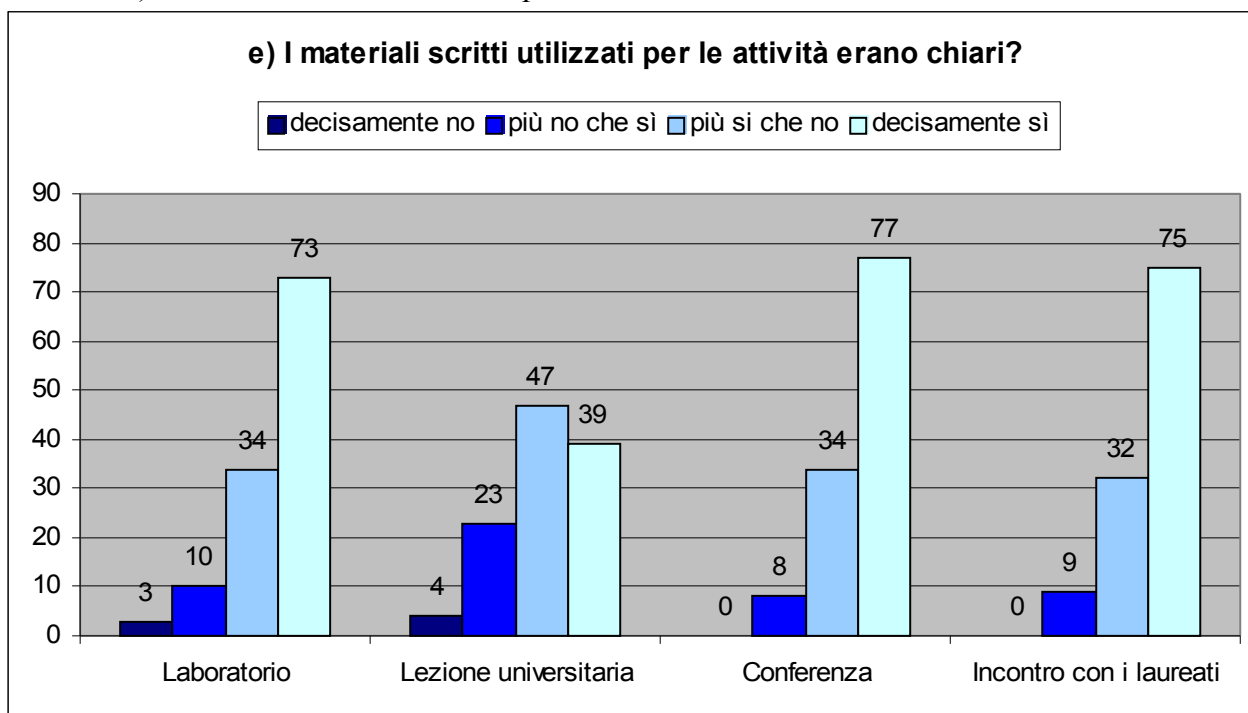
Gli argomenti sono stati tutti interessanti per i ragazzi, ma maggiormente i laboratori e la conferenza.



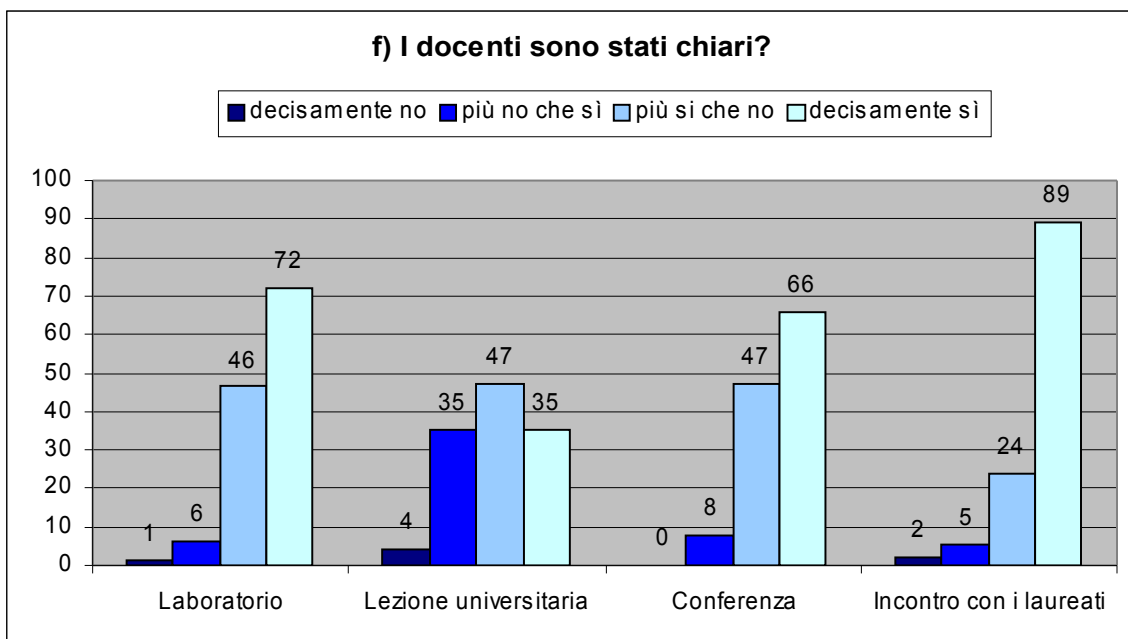
La cosa meno impegnativa è stata ovviamente l'incontro con i laureati, seguito dalla conferenza, la lezione universitaria e ultimo il laboratorio. Sono 103 gli studenti che hanno giudicato complessivamente impegnativi lezione universitaria e laboratorio, ma un numero maggiore di studenti (58 contro 40) hanno risposto decisamente sì relativamente alla lezione universitaria. La difficoltà dell'argomento e la rigosità dell'esposizione hanno fatto certamente la loro parte in questo.



A parte per l'incontro con i laureati, la propria preparazione scolastica è ritenuta sufficiente (più sì che no e decisamente sì) per seguire le attività da un minimo 81 allievi su 126 (per la conferenza) ad un massimo di 92 su 126 per il laboratorio.

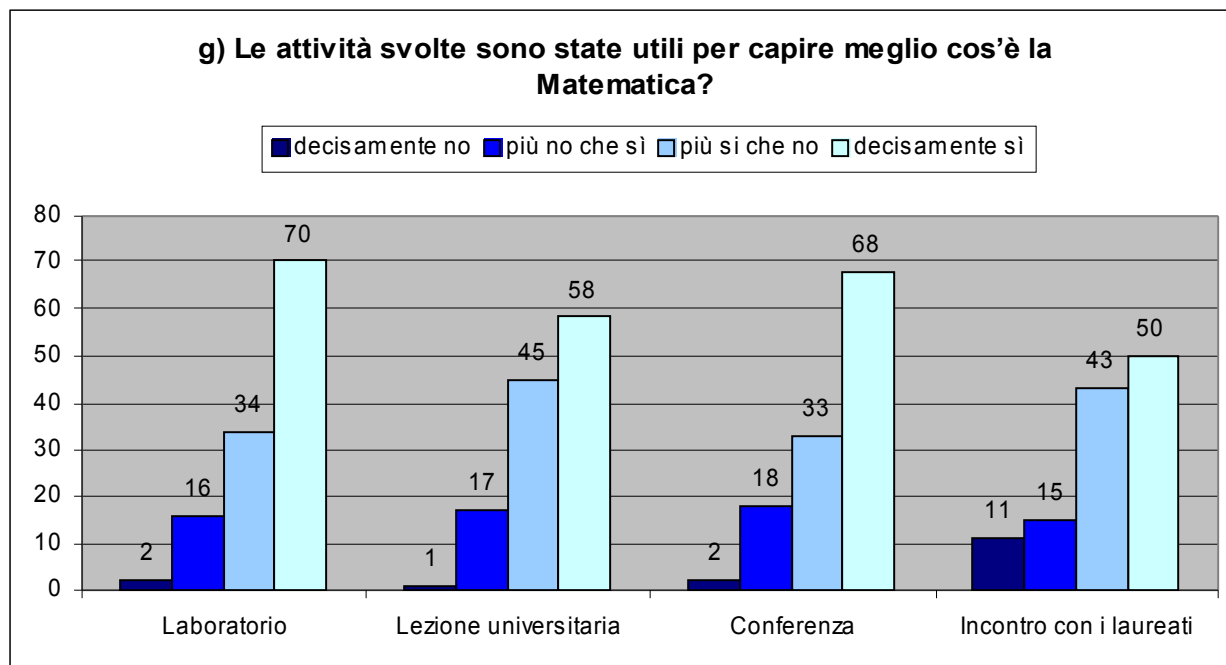


A parte la lezione universitaria, i materiali sono stati ritenuti decisamente chiari da più di 70 allievi mentre almeno altri 30 li ritenuti più chiari che non chiari. Tra tutto almeno 100 su 120 li hanno ritenevano abbastanza chiari.

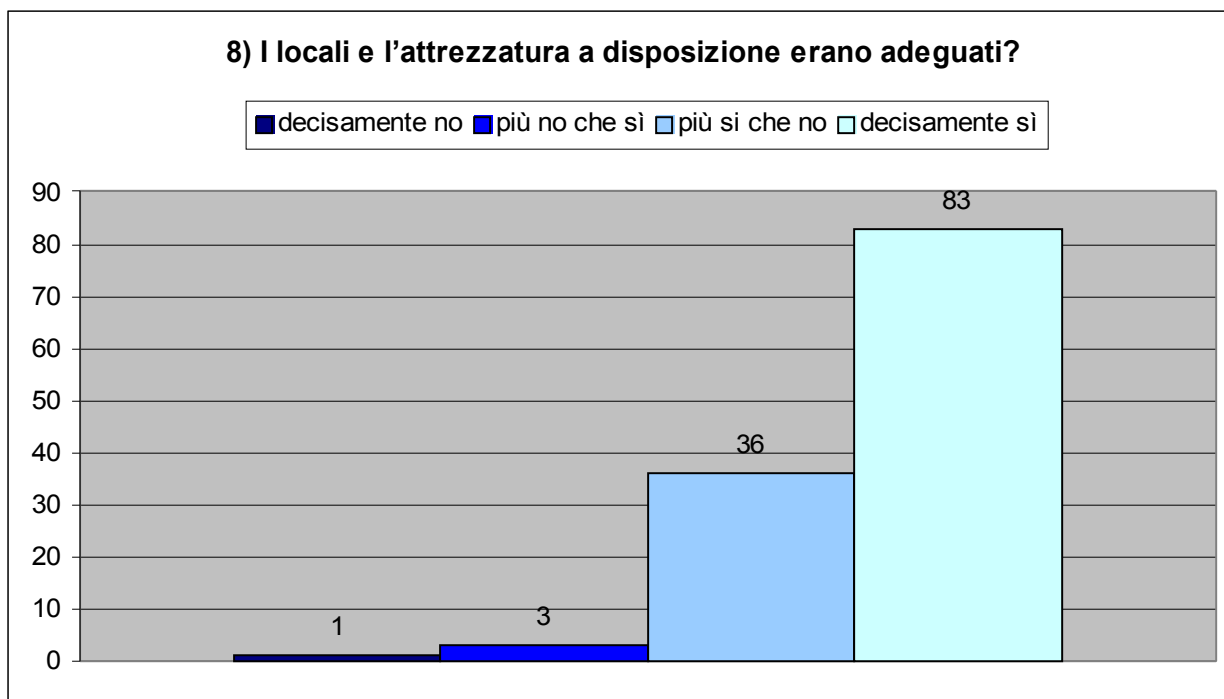


Lasciando da parte l'incontro con i laureati, i docenti del laboratorio sono stati i più chiari per i ragazzi, mentre lezione universitaria e conferenza prendono dagli studenti "voti" un po' più bassi. Non sorprende che la lezione universitaria sia la meno chiara, anche perché i ragazzi non sono abituati ad un approccio di questo tipo. Nonostante ciò, nelle nostre conversazioni abbiamo rilevato che ad alcuni ragazzi la lezione era piaciuta più del laboratorio, perché più simile a quanto facevano in classe.

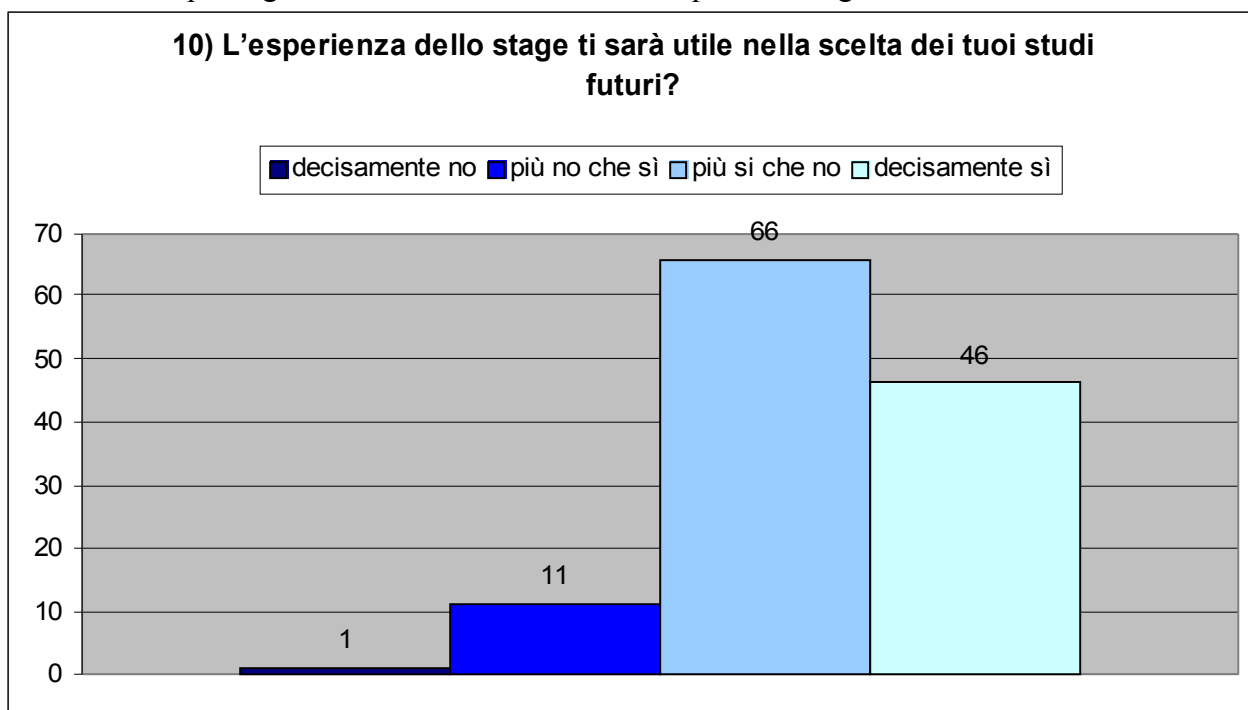
Per 93 studenti su 126 l'incontro con i laureati è stato utile per capire meglio cos'è la



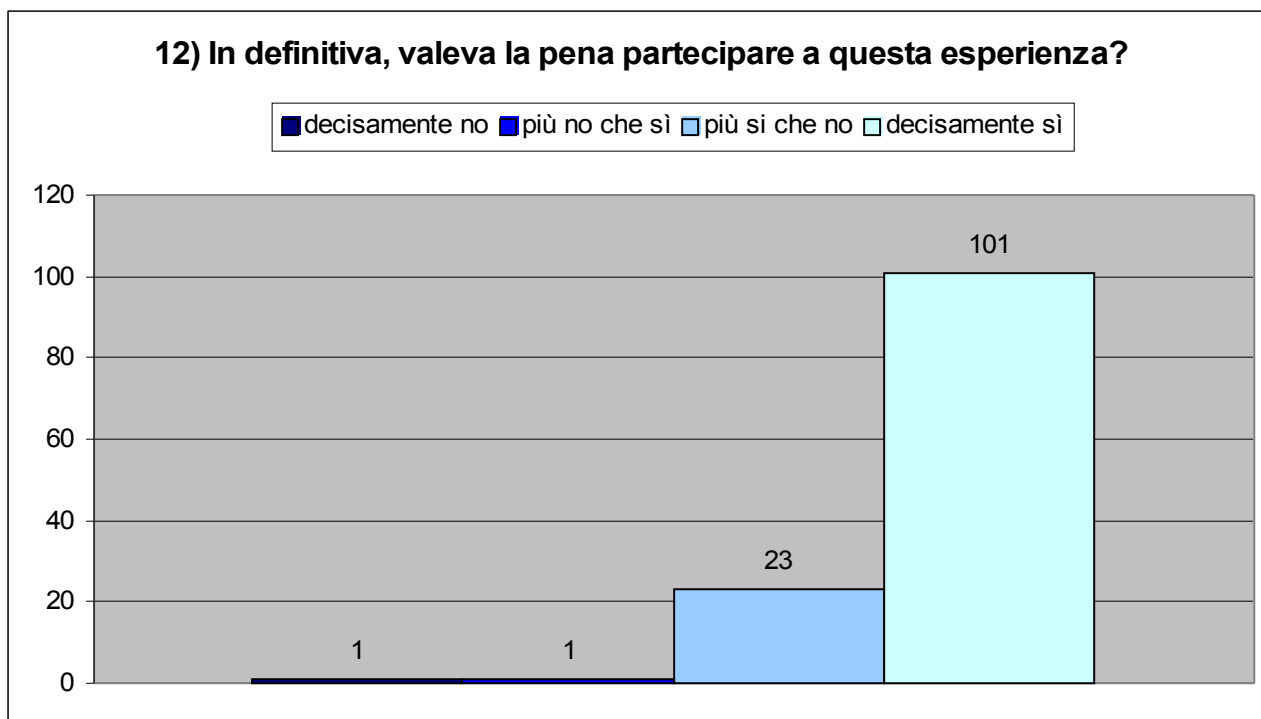
matematica, mentre per le altre attività si superano i 106 studenti su 126 (84 %).



Direi che le risposte giudicano i locali e l'attrezzatura più che adeguati.



È un dato importante che quasi tutti gli studenti giudichino l'esperienza della Settimana Matematica come utile nella scelta negli studi futuri (52,3% più sì che no e 36,5% decisamente sì). Uno solo dice decisamente no (partecipante del laboratorio 3).



Un solo ragazzo dice che decisamente non valeva la pena partecipare all'esperienza (è un allievo del laboratorio 1), ed un'altro solo risponde più no che sì (del laboratorio 5); per tutti gli altri valeva abbastanza la pena (18,3%) o decisamente la pena (80,1%) di partecipare. Complessivamente il 98,4% dei ragazzi è contento di aver partecipato alla Settimana Matematica e questo è davvero un buon risultato per gli organizzatori.