

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PISA

# RELAZIONE DI TIROCINIO

## Corso di perfezionamento

“Strategie didattiche per promuovere un atteggiamento positivo verso la matematica e la fisica”

Corsiste:

Agnese De Rito  
Chiara Dini  
Chiara Marmeggi  
Stefania Pancanti  
Angela Putortì  
Ester Vatteroni

ANNO ACCADEMICO 2006-07

## Indice

<u>1. Introduzione.....</u>	<u>3</u>
<u>2. Le attività mattutine.....</u>	<u>3</u>
<u>2.1. La lezione tipo universitario.....</u>	<u>3</u>
<u>2.2. La conferenza .....</u>	<u>7</u>
2.2.1 Guardando ai ragazzi.....	8
<u>2.3. L'incontro con i laureati.....</u>	<u>9</u>
Le domande.....	10
<u>3. Conclusioni.....</u>	<u>12</u>
<b>ANALISI DEI QUESTIONARI: .....</b>	<b>21</b>

## 1.Introduzione

Nell'ambito del progetto "Lauree Scientifiche", il Corso di Laurea in Matematica dell'Università di Pisa ha organizzato per il terzo anno consecutivo la "Settimana Matematica". Dal 5 all'8 febbraio 2007, circa 130 studenti degli ultimi due anni delle Scuole Superiori interessati alla matematica hanno potuto conoscere il Dipartimento di Pisa, assistere a seminari e conferenze, conoscere le opportunità di lavoro che offre una laurea in Matematica tramite le testimonianze di giovani laureati, stare a contatto con studenti iscritti a Matematica, frequentare un "laboratorio" opportunamente ideato.

L'iniziativa è stata così strutturata:

	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì
MATTINA		<b>Prof. Fabrizio Broglia</b> - Una lezione universitaria di Matematica <b>Prof. Dario Bini:</b> Matematica e Mondo Reale: il problema di Google e altre storie	Visita alla struttura <b>Incontro</b> con giovani laureati sulle prospettive di lavoro della laurea in Matematica	
POMERIGGIO	Presentazione Laboratori	Laboratori	Laboratori	<b>Compilazione questionari</b> di valutazione <b>Incontro</b> con studenti del Corso di Laurea in Matematica <b>Prof. Giovanni Alberti:</b> presentazione del Corso di Laurea in Matematica <b>Consegna attestati</b>

## 2.Le attività mattutine

Il nostro tirocinio si è svolto durante le mattine di martedì e mercoledì e nel pomeriggio di giovedì. Durante queste poche ore, abbiamo seguito insieme ai ragazzi le attività proposte cercando di osservare il modo in cui essi affrontavano questa esperienza.

Infine, ciascuna abbiamo analizzato le risposte da loro fornite al questionario di valutazione somministrato durante l'ultima giornata di stage.

### 2.1.La lezione tipo universitario

Il prof. Broglia ha svolto la lezione cercando di rispecchiare il più possibile lo standard di una classica lezione universitaria. In particolare, i tempi sono stati gestiti in maniera diversa durante l'esposizione: all'inizio il ritmo è stato lento e la spiegazione meticolosa, mentre in seguito, è aumentato sempre più fino a rendere difficile la comprensione della parte finale della lezione. L'argomento è stato: le coniche. Il docente ha inizialmente spiegato il motivo di tale scelta. Le coniche sono oggetti che quasi tutti conoscono per cui alla portata dei ragazzi presenti, trasversali a tutta la matematica e vengono trattati già dal primo anno di corso universitario.

Innanzitutto il docente ha ricordato le definizioni di tali curve:

**Ellisse** = insieme dei punti P del piano per i quali è costante la somma delle distanze da due punti fissi F' e F" detti fuochi ( $PF' + PF'' = k = \text{costante}$ ).

**Iperbole** = insieme dei punti P del piano per i quali è costante la differenza delle distanze da due punti fissi F' e F'' detti fuochi ( $PF' - PF'' = k = \text{costante}$ ).

**Parabola** = insieme dei punti P del piano equidistante da un punto fisso F detto fuoco e da una retta fissa detta direttrice.

In particolare ciò che il prof. Broglia aveva intenzione di mostrare ai presenti era che ciascuna delle curve sopra citate può essere ottenuta attraverso una sezione conica e che, viceversa, ogni sezione conica dà origine a una delle tre curve.

In altre parole il suo scopo era quello di dimostrare l'uguaglianza tra l'insieme  $A = \{\text{sottoinsieme del piano formato da ellissi, iperboli, parabole}\}$  e l'insieme  $B = \{\text{sezione di un cono circolare retto con un piano non passante per il suo vertice}\}$  (limitandosi a considerare il cono circolare retto per semplicità).

Ma come si fa a dimostrare che due insiemi sono uguali? Preso un qualsiasi elemento di A si dimostra che esso appartiene anche a B (ossia  $A \subset B$ ) e preso un qualsiasi elemento di B si dimostra che esso appartiene anche ad A (ossia  $B \subset A$ ).

Il docente ha subito evidenziato una classica tecnica "universitaria": le dimostrazioni sono spesso divise in due parti e non è detto che si debba iniziare da quella che appare scritta per prima nell'enunciato, ma da quella "più conveniente" ai fini della dimostrazione stessa.

Infatti il prof. Broglia inizia con  $B \subset A$ .

### **Dim**

Si consideri una qualsiasi sezione conica ottenuta con un piano non passante per l'origine del cono. Dimostrare che  $B \subset A$  equivale a dimostrare che la curva ottenuta attraverso la sezione è o un'ellisse, o un'iperbole, o una parabola. A tale scopo si deve prendere in considerazione un punto P sulla curva e si deve dimostrare che P verifica una delle tre proprietà relative alle curve appartenenti all'insieme A.

Ovviamente a seconda della posizione del piano considerato si avrà una diversa curva. Iniziamo dal caso dell'ellisse.

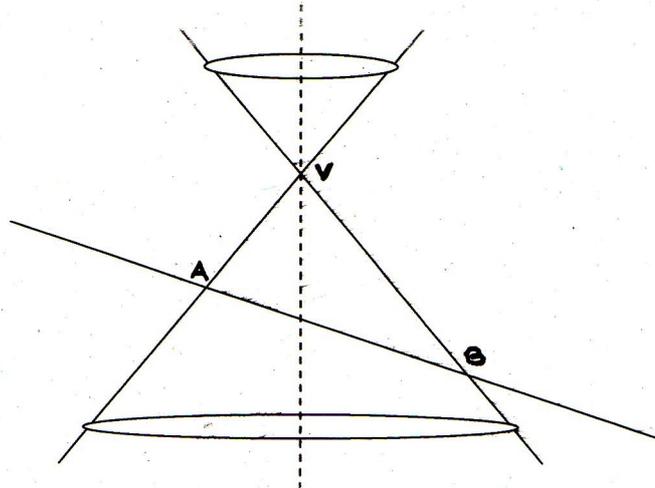
Per dimostrare quanto detto abbiamo bisogno di considerare una sfera tangente internamente al cono e al piano. Sorge quindi spontanea una domanda: una sfera cosiffatta esiste? Se sì, quante ne esistono? Le risposte a queste domande si ritrovano nella seguente proposizione che andremo a dimostrare:

### **PROPOSIZIONE 1**

Esiste almeno una sfera tangente internamente al cono e al piano.

#### **Dim prop1**

Dimostrare la proposizione 1 equivale a individuare il centro e il raggio di una sfera che abbia le caratteristiche richieste. Il centro della sfera, per questioni di simmetria, deve appartenere all'asse del cono e deve essere equidistante dal piano e dal cono. Per individuare un punto con tali caratteristiche ci si limita, in un primo momento, a studiare il problema in due dimensioni considerando il triangolo VAB rappresentato in figura (V è il vertice del cono e VA, VB le due generatrici).



Per tale triangolo siamo interessati a trovare una circonferenza inscritta al triangolo stesso o, in altre parole, a individuarne il centro e il raggio. Il centro di tale circonferenza deve essere un punto equidistante dai lati del triangolo; sappiamo che un punto di questo tipo esiste ed è unico: è l'incentro, incontro delle bisettrici degli angoli interni del triangolo.

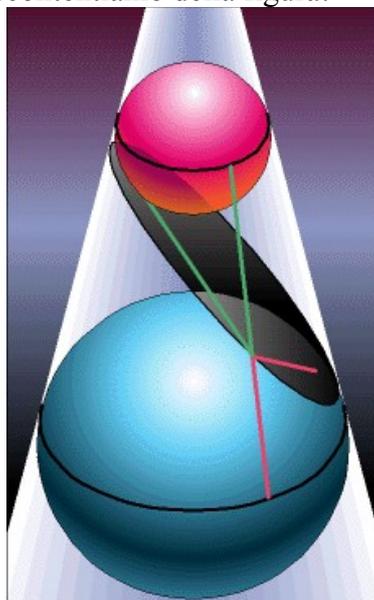
Individuati il centro e il raggio di tale circonferenza, per ricondurci al problema iniziale in tre dimensioni, è a questo punto sufficiente ruotare la medesima rispetto all'asse del cono ottenendo così una sfera tangente internamente al cono e al piano considerati. Dato che siamo riusciti a trovare una sfera di questo tipo, si conclude che almeno una sfera tangente internamente al cono esiste e dunque abbiamo dimostrato la proposizione.

Si osserva però che esiste un'altra sfera con tali caratteristiche e dunque si può enunciare una seconda proposizione:

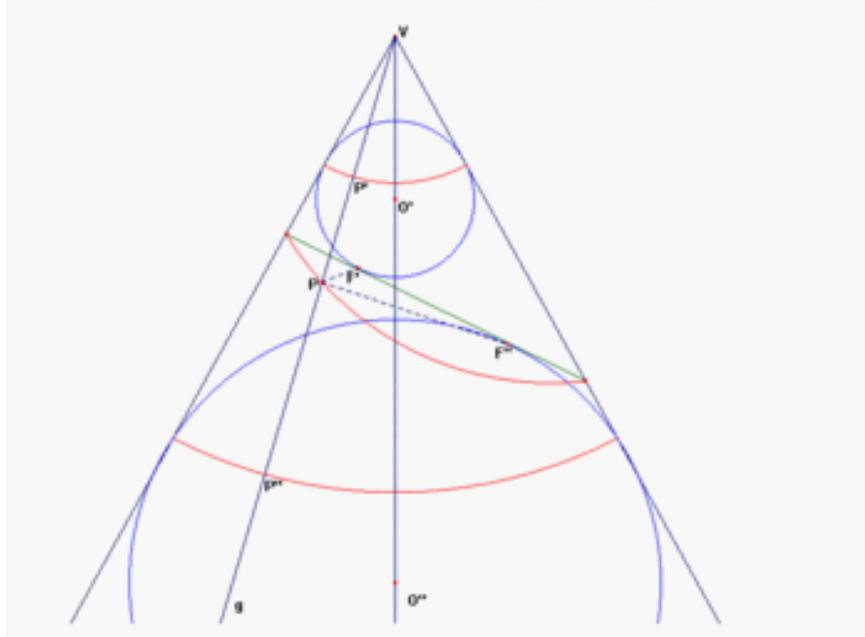
**PROPOSIZIONE 2**

Esistono due sfere tangenti internamente al cono.

L'esistenza di questa seconda sfera è abbastanza intuitiva soprattutto se si considera la seguente figura e pertanto ci accontentiamo della figura!



Riprendiamo quindi in considerazione il punto P, citato prima delle proposizioni, appartenente all'intersezione del piano e del cono e consideriamo la generatrice PV (che risulta essere tangente alle due sfere). Ciascuna delle due sfere tocca il piano in un punto. Denotiamo questi due punti con F' e F". Siano inoltre P' e P" i punti di incontro tra la generatrice PV e le due circonferenze di contatto tra il cono e le due sfere, come è illustrato nella seguente figura.

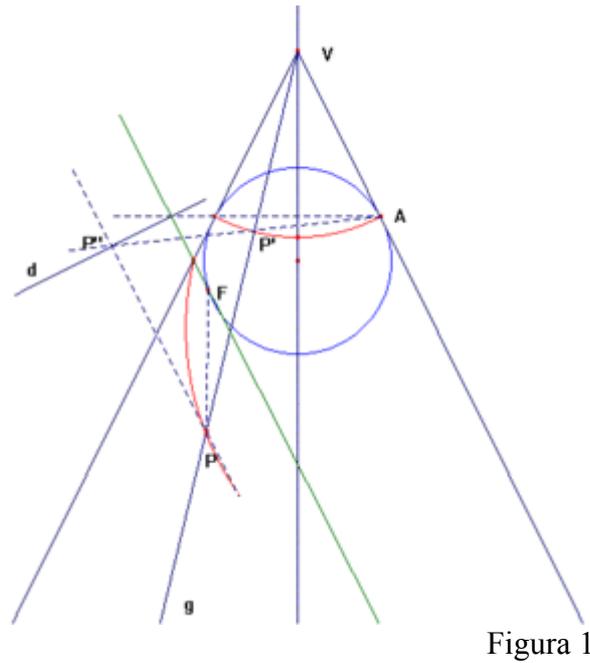
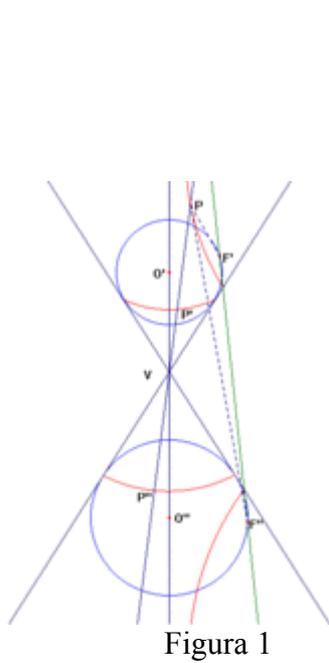


Dalla costruzione, risulta evidente che il punto P è esterno alle due sfere. Pertanto i due segmenti PF' e PP' sono uguali, perché segmenti di tangenti condotte da un punto esterno ad una stessa sfera. Analogamente, sarà anche  $PF'' = PP''$ . Sommando membro a membro le due uguaglianze trovate abbiamo la relazione:

$$PF' + PF'' = P'P'' = \text{costante}$$

che costituisce, appunto, la definizione dell'ellisse considerata come luogo dei punti del piano per i quali è costante la somma delle distanze da due punti fissi detti fuochi.

Conclusa la dimostrazione nel caso dell'ellisse, il prof. Broglia osserva che il caso dell'iperbole e quello della parabola possono essere dimostrati in modo analogo. Il docente si limita pertanto a dare qualche indicazione servendosi della figura 1 per il caso dell'iperbole e della figura 2 per il caso della parabola. Invita inoltre i ragazzi a concludere tale dimostrazione a casa e a completarla con la seconda parte ( $A \subset B$ ) di cui fa solo un breve cenno.

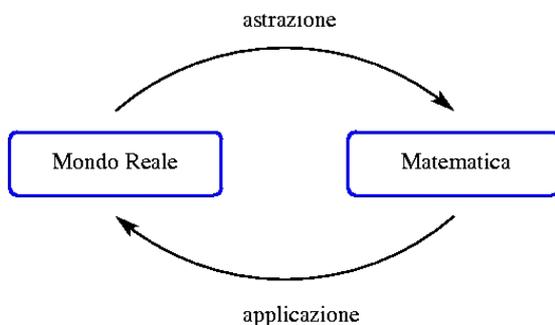


## 2.2.La conferenza

La conferenza è stata tenuta dal prof. Dario Bini, docente di Analisi Numerica presso l'Università di Pisa.

Il prof. ha esordito evidenziando come esistono molti luoghi comuni sulla matematica, come il fatto di vederla come una scienza arida, priva di fantasia, di immaginazione, di completa inutilità, troppo rigida. Invece le caratteristiche per essere un buon matematico sono: fantasia, immaginazione, creatività, libertà di pensiero, attrazione per l'eleganza, attrazione per la singolarità, rigore logico. Il mondo della matematica è molto più vasto del mondo reale.

Il prof. Bini ha sottolineato l'importanza della matematica nella vita di tutti noi e come matematica e realtà siano legate. Infatti nuove idee matematiche permettono di risolvere problemi del mondo reale e nuovi problemi del mondo reale stimolano lo sviluppo di nuove idee matematiche.



Senza la matematica non esisterebbero gran parte della tecnologia che ci circonda quotidianamente come la telefonia mobile, i compressori di mp3, il volo automatico, le risonanze magnetiche. Ma ritroviamo la matematica anche nei modelli statistici (gli exit-pool), nella matematica finanziaria, nella crittografia, cioè la generazione di codici di cui siamo sommersi ( bancomat,codici per accedere ad internet, ecc.). Il prof. Bini si è soffermato in particolare sull'utilizzo della matematica nel Web, presentando il problema di Google, cioè il reperimento in ordine di importanza delle

pagine web ricercate. Ai ragazzi è stato fatto vedere come questo problema sia risolvibile con un apposito modello matematico. Il prof. Bini ha presentato anche come matematica e fantasia-creatività siano in relazione, illustrando alcuni esempi. Particolarmente interessante è stata la generazione di frattali con l'utilizzo di un apposito software. Il prof. ha sottolineato come i frattali non sono oggetti lontani dalla nostra realtà: le foglie degli alberi, le nuvole, le coste dei territori geografici sono solo alcuni degli esempi che si possono prendere in considerazione. Sono modelli che si possono usare per studiare molti aspetti della realtà.

Gli argomenti trattati sono forse risultati complicati per il livello scolastico del pubblico, ma sono stati sicuramente uno stimolo per i ragazzi più curiosi verso la matematica.

### 2.2.1 Guardando ai ragazzi

L'impressione che emerge dall'aver osservato le diverse attività è che sicuramente la prima mattina i ragazzi si sono divertiti e interessati maggiormente rispetto agli altri incontri: capire lo stile, la difficoltà di una lezione universitaria e del prendere appunti è stato per loro motivo di forte interesse.

Anche la conferenza li ha in qualche modo stupiti, non è di certo immaginabile da un ragazzo di scuola superiore, che alcune conoscenze prettamente matematiche stiano alla base del funzionamento delle più moderne tecnologie.

Nel corso della lezione del professor Broglia di tanto in tanto i ragazzi che si conoscevano comunicavano fra loro con lo sguardo o con qualche brevissimo commento, su quanto fosse diverso e difficile stare dietro alla spiegazione e capire i singoli passaggi...eppure, nonostante questo, un buon gruppo di loro si è impegnato fino alla fine nel prendere appunti e nel tentare di capire (questo sebbene non gli fosse richiesta a tal proposito alcun tipo di verifica!).

Penso che abbiano vissuto questa loro "prima volta all'università" come fosse una sfida, mettendosi in un certo senso alla prova; difatti terminata la lezione dal pubblico è stata posta questa domanda: "*Quante lezioni di questo tipo ci sono in una mattinata?*" Un intervento di questo tipo è indice del fatto che i ragazzi stavano valutando le loro forze, le loro capacità, per stimare la possibilità di farcela, a fare una scelta come Matematica.

Ad avvalorare quanto appena detto, è stata posta anche la domanda "*Qual'è la percentuale dei laureati riferita al numero di immatricolati?*" e a seguire si sono innescate una serie di domande sulle possibilità lavorative, segno che comunque la lezione a qualcuno era piaciuta, superando bene la prima condizione per cui uno studente sceglie una facoltà: quella di investire il proprio tempo in qualcosa che gli piace!

Ad alcuni di loro è piaciuto proprio pensare e fare matematica, perché hanno domandato "*Dopo tre anni dalla laurea quanti lavorano facendo il matematico?*". Probabilmente il fascino del dipartimento, dell'aria che vi si respira continua a mietere vittime!

Se da un lato si è evidenziato questo marcato interesse alla materia, d'altro canto le difficoltà nel seguire la spiegazione sono venute presto a galla, man mano che il ritmo espositivo del professor Broglia cresceva.

Quando a fine lezione si è aperto il dialogo sulle impressioni ed emozioni che i ragazzi avevano provato, sia il docente che i tutor d'aula hanno espresso delle considerazioni e fornito dei suggerimenti per provare a sdrammatizzare le loro più che normali paure: Eccone alcuni.

- "*Non è detto che le idee matematiche si debbano capire sul momento*"
- "*Non esiste corso di laurea in cui ci si siede e si pensa di capire tutta la lezione!*"
- "*A volte, una lezione di un'ora necessita di tre, quattro ore di studio per rimettere a posto gli appunti!*"

- *“Soprattutto alle prime difficoltà vi capiterà di chiedervi se siete voi a non capire perché non possedete le capacità adeguate. Questo è lo spirito sbagliato per affrontare i problemi che si possono incontrare”*
- *“Bisogna capire di non capire”*
- *“Ci si deve sempre chiedere se un argomento è chiaro oppure no ed interrogarsi in merito”*
- *“Non si deve studiare libri su libri come in altre facoltà, ma una singola pagina può impegnare di più rispetto alla lettura di un intero libro di altra materia”*
- *“Lo studio della matematica è affascinante perché ci chiede sempre di capire il perché delle cose”*
- *“Un consiglio che vi potrà tornare utile è quello di chiedere l’aiuto del docente durante le ore di ricevimento”*
- *“Chi si iscrive a matematica è la classica persona a cui la matematica piace e la considera poco faticosa. Fate attenzione: è una matematica diversa da quella che siete abituati a vedere a scuola!”*

Come si può vedere, è stato un dialogo quasi tra pari: franco, senza abbindolamenti e false pubblicità di circostanza; le difficoltà del corso non sono state nascoste, ma sono state analizzate e interpretate alla luce dell’esperienza diretta di alcuni tutor, consegnandole ai ragazzi nella giusta ottica. Penso che tra i ragazzi, coloro che simpatizzano e amano il vero senza compromesso siano stati conquistati anche da questo modus operandi.

## 2.3.L’incontro con i laureati

Le opportunità di lavoro che offre una Laurea in Matematica sono spesso sottovalutate; l’insegnamento e la ricerca sembrano essere gli unici sbocchi professionali. L’incontro con alcuni giovani laureati in matematica ha fatto conoscere agli studenti delle Scuole Superiori molte possibilità di impiego, alternative a quelle classiche.

L’incontro è stato così strutturato: la prima parte è stata dedicata al racconto dell’esperienza universitaria e lavorativa dei laureati; la seconda agli interventi e alle domande degli studenti, con la partecipazione di alcuni iscritti a Matematica (Tutors nei vari laboratori).

I ragazzi si sono così presentati:

- Valentina insegna con incarichi a tempo determinato da quando ha finito gli studi e la sua ambizione è l’immissione in ruolo. Ha sempre amato questa materia e non potrebbe immaginare un lavoro diverso;
- Samuela si occupa di modelli di ottimizzazione nel settore del trasporto pubblico;
- Anna è un analista programmatore e responsabile di progetti informatici;
- Elena realizza sistemi di sicurezza basati su crittografia in ambito finanziario;
- Lucia è docente a contratto presso la Facoltà di Ingegneria dell’Università di Siena;
- Jama ricopre il ruolo di analist senior presso il settore Information and Communication Technology presso Netikos (ex Finsiel, ex Tecsiel);
- Claudia è responsabile della “Digitization” nell’area Global Services presso GE Nuovo Pignone (GE - Oil & Gas);
- Giuseppe è assunto presso la Ask com dove si occupa del trattamento di una mole considerevole di dati;
- Mattia lavora presso l’Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, per lo sviluppo di modelli numerici nella simulazione di fenomeni legati alle eruzioni vulcaniche.

I laureati hanno sottolineato più volte quanto siano stati utili, per il lavoro che svolgono, gli argomenti e le metodologie apprese durante il corso di studi in matematica.

Capacità di astrazione, familiarità con il linguaggio scientifico, elasticità nell'affrontare i problemi, capacità di creare modelli matematici della realtà che si studia e sistemi di ottimizzazione, sono stati utili per affrontare qualsiasi tipo di impiego. Le stesse aziende ricercano laureati in matematica perché posseggono più di altri un'ottima flessibilità sul lavoro, riescono ad affrontare con facilità ruoli differenti e a passare facilmente da un settore ad un altro.

Dall'incontro è emerso inoltre come possa capitare che un giovane laureato in matematica trovi impiego in un'azienda, e poi decida successivamente di passare all'insegnamento; molto meno frequente invece risulta il passaggio inverso.

I ragazzi delle superiori sono rimasti colpiti dalle esperienze raccontate e allo stesso tempo stupiti per la facilità con cui i laureati hanno trovato lavoro in una società, la nostra, che non sembra offrire molte possibilità di impiego.

Dal racconto dell'esperienza universitaria è emerso che, comunque, chi si iscrive a matematica lo deve fare non pensando principalmente ad un lavoro futuro, ma spinto dall'amore per la matematica. Molte saranno le difficoltà e le volte che si uscirà da una lezione con le idee molto confuse senza aver compreso quasi nulla (può accadere anche in altri corsi di laurea), ma tutto ciò non deve spaventare, con un buon lavoro di revisione personale, costante e fatto fin dalle prime lezioni, e l'uso delle ore di ricevimento dei docenti, gli ostacoli possono essere superati.

Alla luce anche delle esperienze personali, o di conoscenti, i laureati e i tutors hanno suggerito che nel dubbio è sempre meglio iscriversi a matematica e poi eventualmente cambiare dopo; molto più difficile è il passaggio contrario.

L'ambiente è cordiale e si possono stringere facilmente amicizie che durino nel tempo.

## Le domande

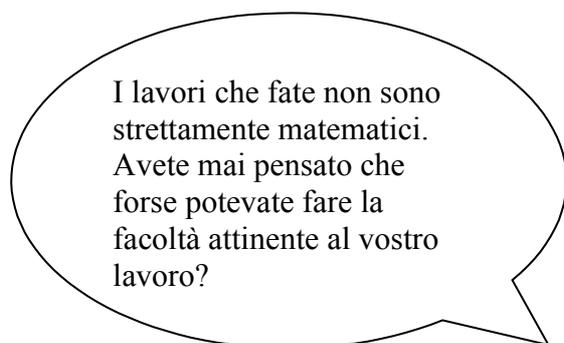
Dopo le presentazioni dei ragazzi la Prof.ssa Zan ha sollecitato interventi e domande. Alcuni studenti si sono così espressi:

“Mi spaventa la sicurezza e facilità della matematica delle superiori e l'astrattezza di quella universitaria”;

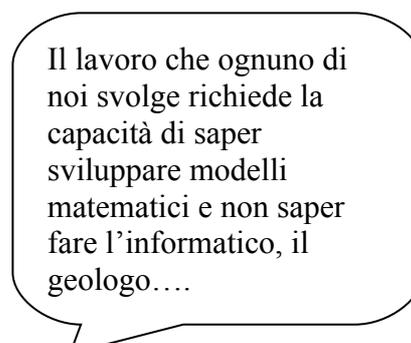
“Sono contento di essere venuto a questo incontro perché ho visto quali possibilità di impiego può offrire la laurea in matematica, oltre all'insegnamento e alla ricerca”;

“Sono indecisa se fare matematica o medicina. Quali, se esistono, le applicazioni della matematica alla medicina?”.

E inoltre



I lavori che fate non sono strettamente matematici. Avete mai pensato che forse potevate fare la facoltà attinente al vostro lavoro?



Il lavoro che ognuno di noi svolge richiede la capacità di saper sviluppare modelli matematici e non saper fare l'informatico, il geologo....

Sono sconcertato! Non pensavo che la matematica potesse essere così astratta; a scuola è più calcolosa!

E' per questo motivo che è fondamentale amare la matematica, altrimenti non si riescono a superare le difficoltà che si incontrano!

Quanto incide la preparazione scolastica sulla buona riuscita degli studi?

A matematica ricominci tutto da capo! A volte, chi proviene dal liceo scientifico è svantaggiato, perché possiede concetti troppo strutturati e non riesce a vedere al di là delle sue cognizioni.

Quali materie ci sono nel corso di studi?  
Matematica 1,  
Matematica 2...  
sembrano materie ripetute...

Anche la matematica è settoriale. Ognuno di noi conosce solo una parte della matematica. Non sono sempre gli stessi argomenti ripetuti!

L'incontro si è chiuso con una considerazione espressa da una ragazza che esprime l'importanza dell'iniziativa realizzata.

**Siete persone molto diverse,  
eppure avete una cosa in comune:  
quando parlate della matematica  
vi si illuminano gli occhi a tutti!**  
Avete detto: "Tutti gli ambiti della  
matematica sono belli ed utili" e  
non come fanno alcuni che  
dicono: "La chimica che ho fatto io  
non è sicuramente paragonabile a  
quella che hai fatto tu"

### 3. Conclusioni

Fondamentalmente penso che l'iniziativa della settimana matematica sia una bella occasione per un ragazzo che, di fronte alla scelta universitaria, è incerto se fare matematica o meno, una bella opportunità che sicuramente può favorirli nell'orientamento.

Risposte del questionario somministrato che reputo significative a questo proposito sono:

**Valeva la pena partecipare all'esperienza?**

101 ragazzi su 125 dicono "Decisamente sì", 22 "Più sì che no" ... Il 98% risponde positivamente.

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

Ben 112 ragazzi si esprimono positivamente, e a questo proposito ad una domanda aperta qualcuno ha risposto: *"Perché mi hanno dato le risposte che cercavo riguardo a questa facoltà, e mi hanno chiarito molte idee"*.

Un altro aspetto che mi sento di commentare è che partecipando allo stage i ragazzi hanno conosciuto aspetti della matematica che non conoscevano, e questo non tanto nei contenuti, ma nella filosofia, nella logica con cui sono stati trattati gli argomenti nel dipartimento rispetto all'ambiente scolastico. Infatti alla domanda

**Per quale motivo ti sono piaciute le attività che hai apprezzato di più?** Ci sono state risposte come:

*"Perché mi hanno fatto conoscere la matematica dall'aspetto universitario, che è molto diversa da quella del liceo"...* *"Perché hanno mostrato diversi aspetti della matematica, non conosciuti"*; *"Perché mi hanno avvicinato alla vera matematica"*; *"Perché mi hanno fatto vedere la matematica non come materia scolastica, ma come disciplina applicabile"*; *"Perché sono riuscite a farmi conoscere ed apprezzare la matematica, sotto alcuni punti di vista che non conoscevo"*

Questo conferma il fascino della nostra materia, non preoccupiamoci di come o cosa dire per convincere i giovani a iscriversi a Matematica, facciamo parlare lei, parlerà sicuramente ai cuori di chi è predisposto.

In definitiva l'iniziativa ritengo che sia assolutamente da ripetersi anche nel futuro, sono le risposte dei ragazzi che ci incoraggiano in tal senso. Magari sarebbe buono migliorarci in quelli che sono i difetti denunciati nella compilazione dei questionari (come la troppa durata dell'incontro con i laureati e l'aver relegato gli studenti ad un ruolo di semplice ascolto, talvolta anche in alcuni laboratori): ai ragazzi piace partecipare attivamente, la loro resistenza all'ascolto passivo è alquanto limitata.

## ANALISI DEI QUESTIONARI:

## LABORATORIO 2 TECNICHE PER MESCOLARE LE CARTE...

## 1) Quale classe frequenti?

9 la classe quarta; 3 la classe quinta.

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

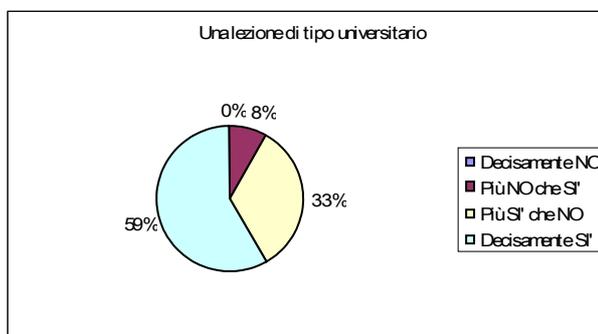
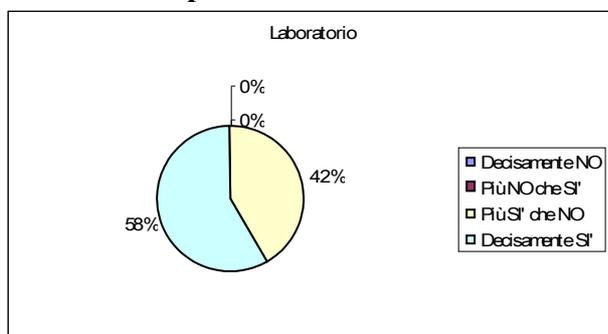
- Interessato a frequentare questa facoltà; per avere una conferma o meno sullo scegliere questa facoltà (alla n. 11 risponde: alta probabilità che si iscriva); potrebbe essere una scelta futura (2 risposte);
- Per conoscere meglio la matematica e l'ambiente universitario (2 risposte); interesse alle materie scientifiche; perché mi piace la matematica; perché mi piace la matematica e la fisica, sono due materie che faccio per rilassarmi;
- Mi incuriosivano i laboratori;
- Perché sono molto indecisa su cosa fare all'università, volevo farmi un'idea su questa facoltà; per scoprire quello che mi troverò ad affrontare una volta terminate le scuole superiori.

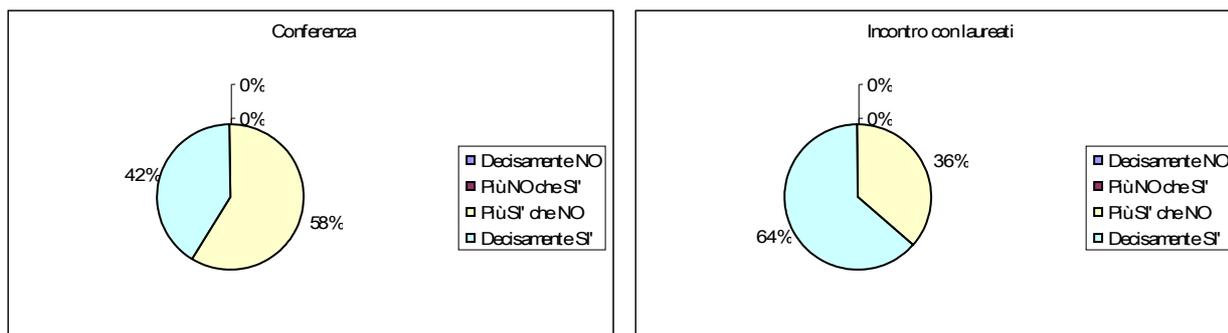
## OSSERVAZIONI PERSONALI....

Di 12 ragazzi solo 4 hanno partecipato alla settimana matematica perché attratti e intenzionati a frequentare il nostro corso di laurea, i rimanenti hanno aderito per motivazioni non del tutto specifiche: 6 per conoscere meglio la matematica o perché incuriositi dai laboratori (motivazioni che, seppure emotivamente positive, esulano dallo scopo specifico dell'iniziativa di promozione del dipartimento ai fini dell'iscrizione di nuove matricole); 2 di loro volevano farsi un'idea dell'ambiente università (dunque si può osservare che poteva essere un qualsiasi altro dipartimento ad aver organizzato la settimana, questi studenti avrebbero comunque partecipato!).

Visto che molte scuole superiori hanno selezionato solo alcuni degli studenti che volevano partecipare alla settimana matematica, lasciandone a casa altri, forse è il caso d'indagare meglio sul criterio secondo cui è stata operata la scelta. Spero che la scelta non l'abbiano compiuta gli insegnanti senza guardare alle motivazioni specifiche degli alunni, come in realtà sospetto.

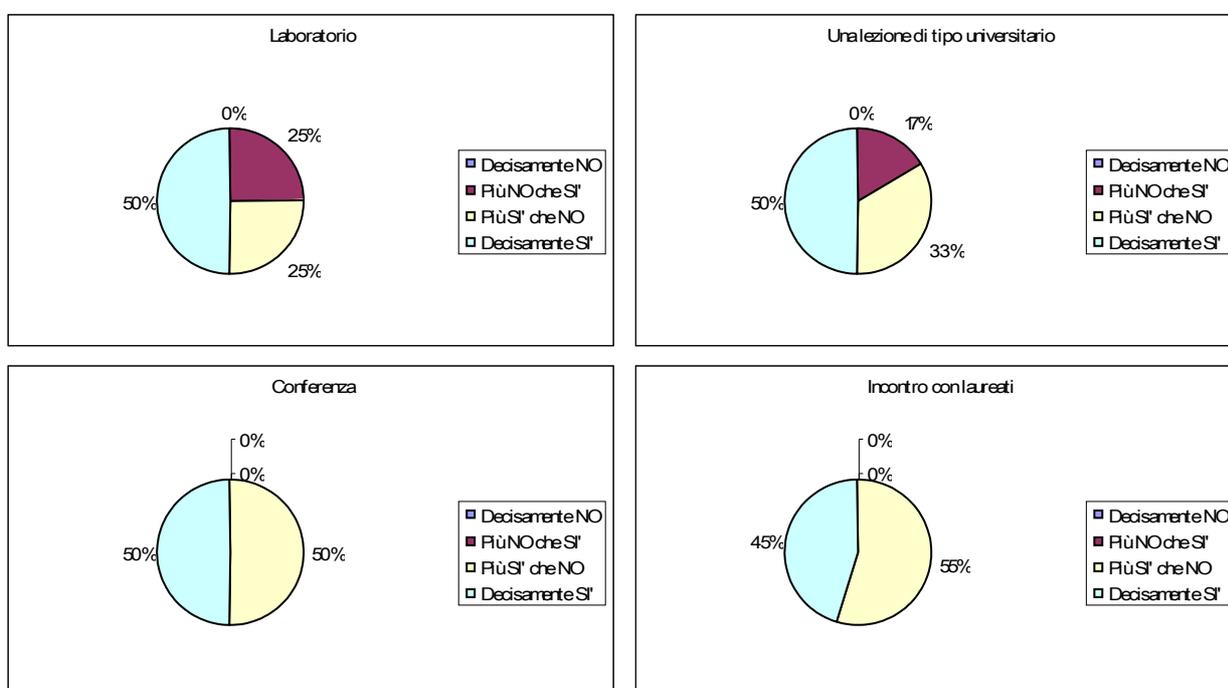
## L'attività ti è piaciuta?





In media, si può affermare che le varie attività sono piaciute alla quasi totalità dei ragazzi, anche con un buon indice di gradimento per più della metà di essi. Nessuna delle attività sembra essere piaciuta più delle altre

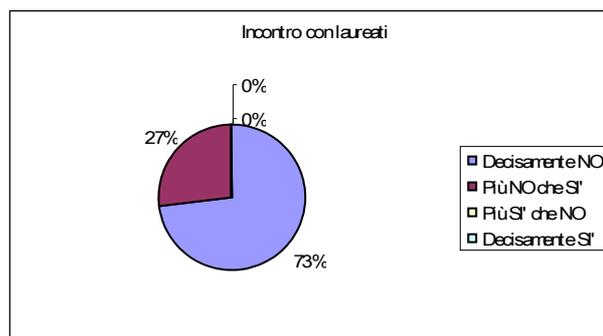
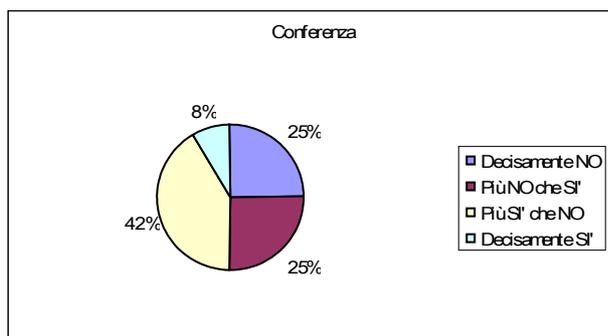
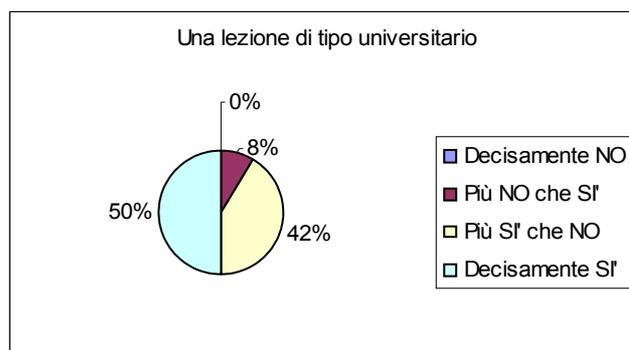
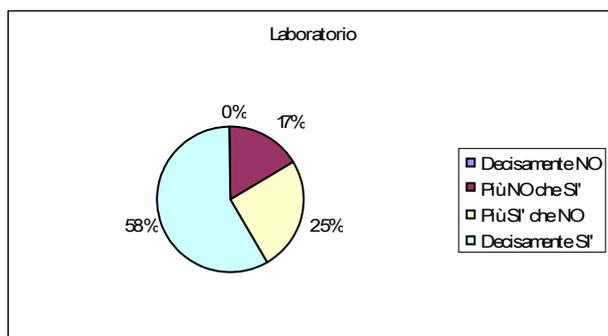
**Gli argomenti dell'attività svolta sono stati interessanti?**



La conferenza e l'incontro con i laureati risultano le attività maggiormente interessanti, mentre è strano a dirsi visto il titolo del laboratorio ma, un ragazzo su 4 non ha visto interessante proprio l'attività del laboratorio stesso.

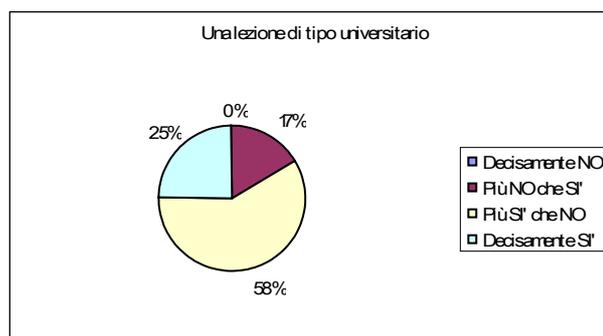
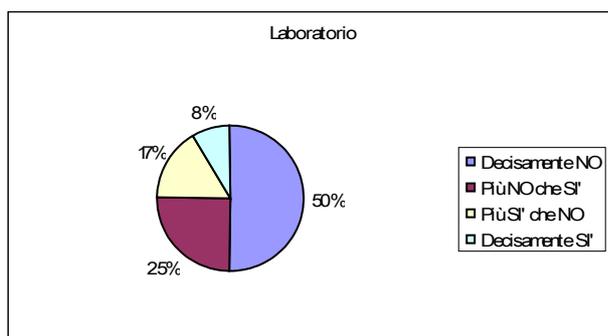
Dall'analisi delle risposte alle domande 4a e 4b si può dire che, per i ragazzi i termini piacere e essere interessante sono facilmente intercambiabili; questo per quasi tutte le attività escluse la lezione universitaria e il laboratorio, segno che riflette una caratteristica specifica della matematica: di per sé può piacere senza essere interessante, proprio perché la materia è bella di per sé!

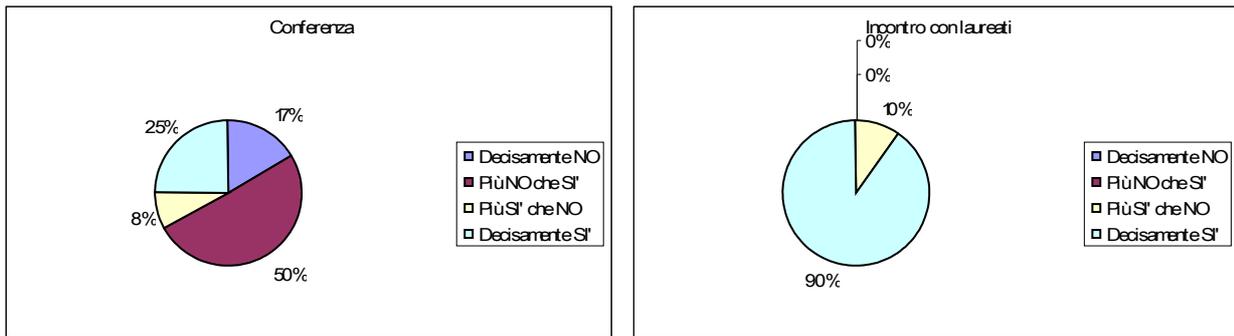
**L'attività è stata impegnativa?**



L'attività maggiormente impegnativa è stata la lezione universitaria, a seguire il laboratorio, la conferenza e infine l'incontro con i laureati. Interessante però è il fatto che il laboratorio è stato il più faticoso, forse perché a differenza della lezione universitaria, li chiamava ad essere attivi in prima persona? Altra ipotesi potrebbe essere, come si può osservare dalla lettura delle risposte al quesito successivo, che per metà di loro l'argomento non era supportato da una conoscenza di base ritenuta sufficiente per poter seguire tranquillamente l'attività del laboratorio.

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





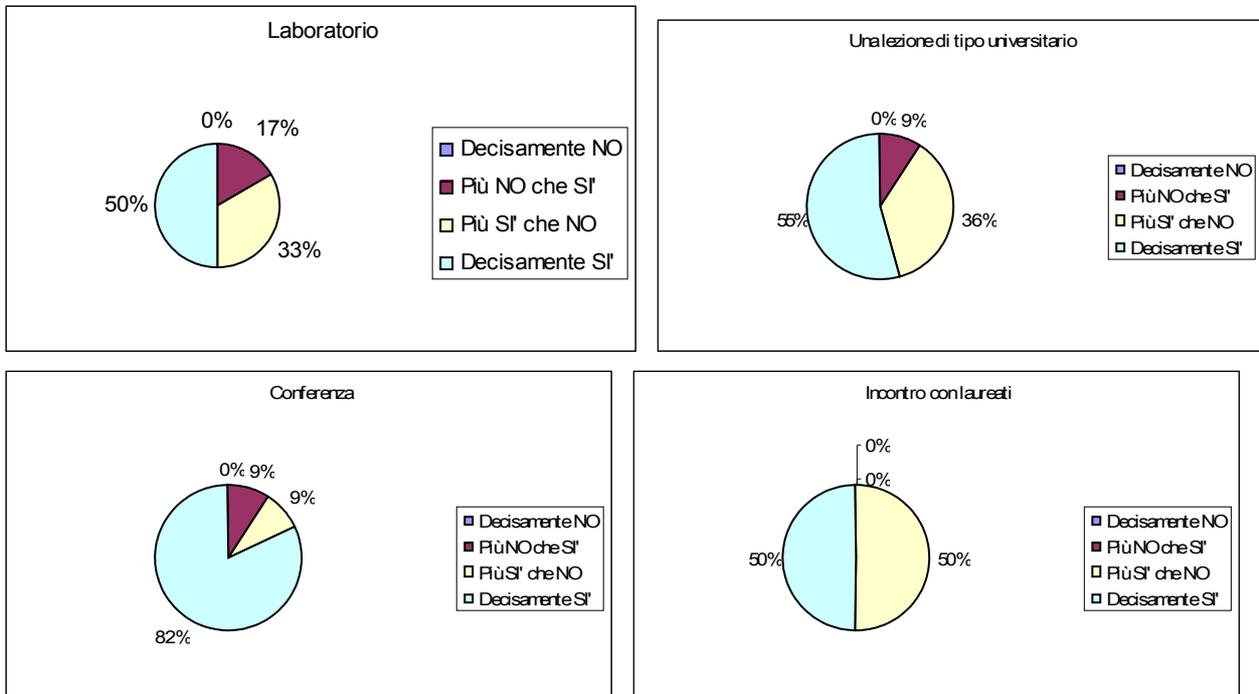
Interessante osservare che la lezione universitaria sia stata giudicata da un buon 80% di loro alla loro portata, nel senso che la quasi totalità degli studenti di questo laboratorio possedevano i prerequisiti per poter comprendere quanto è stato loro presentato. Probabilmente la scelta del professor Brogna di trattare le coniche (argomento presentato in ogni tipo di scuola) da un punto di vista alternativo è stata vincente.

La stessa cosa non può essere detta riguardo al laboratorio: solo 1 ragazzo su 4 ha valutato le proprie conoscenze scolastiche sufficienti a poter supportare un lavoro come è stato quello del laboratorio e la metà di loro le ha giudicate totalmente insufficienti. Immagino abbiano incontrato diverse difficoltà e la cosa è riscontrabile anche dall'analisi al quesito analizzato sopra.

Anche riguardo alla conferenza i ragazzi non si sentivano preparati sul tema trattato, lontano dal loro ambiente matematico. (In fondo si trattava di matrici, argomento molto particolare..)

L'esito del quesito a riguardo dell'incontro con i laureati era prevedibile.

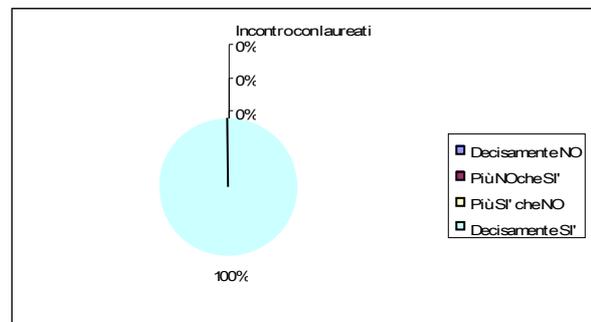
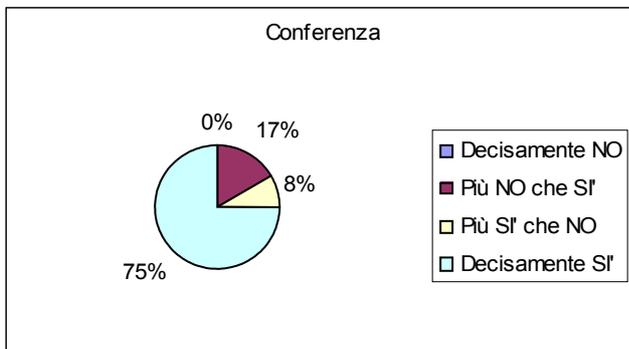
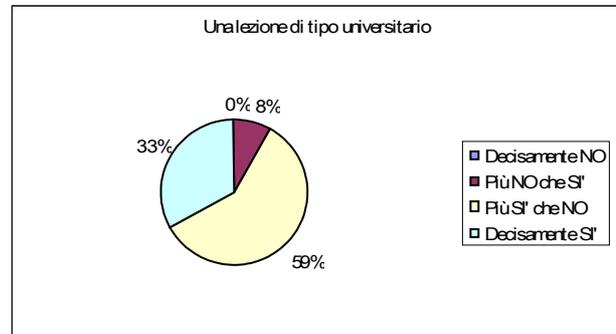
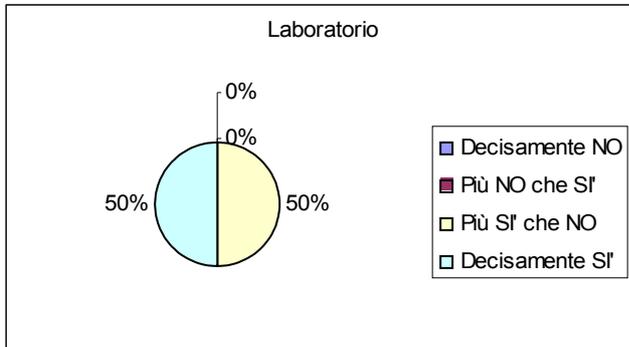
**I materiali scritti (schede / dispense / power point) utilizzati per le attività erano chiari?**



I ragazzi si sono espressi positivamente a riguardo della chiarezza dei materiali consegnati durante le varie attività. Decisamente apprezzata la conferenza: sembra che il PowerPoint sia piaciuto. Probabilmente si poteva fare qualcosa di più nel laboratorio.

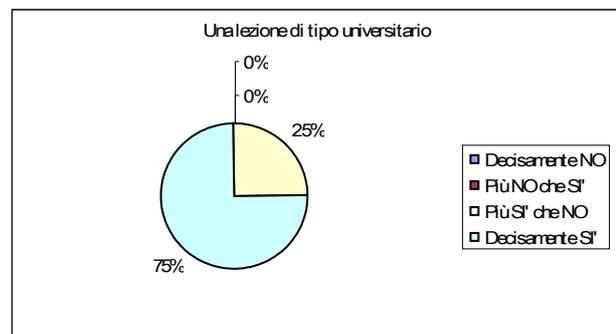
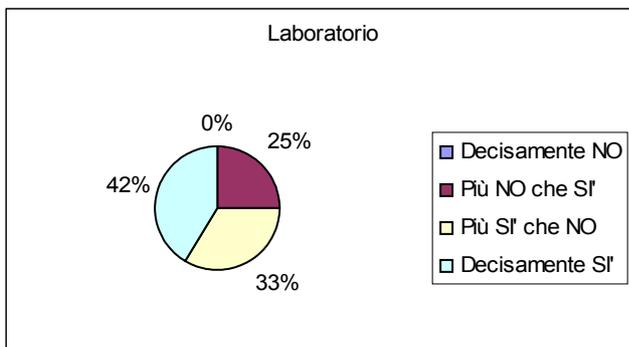
Tutto sommato anche per quanto riguarda la lezione universitaria 2 ragazzi su 3 hanno trovato chiari i materiali. Risultato questo strano, visto che riguardo a quest'ultima attività non è stato utilizzato alcun materiale, eccetto il gesso e la lavagna!

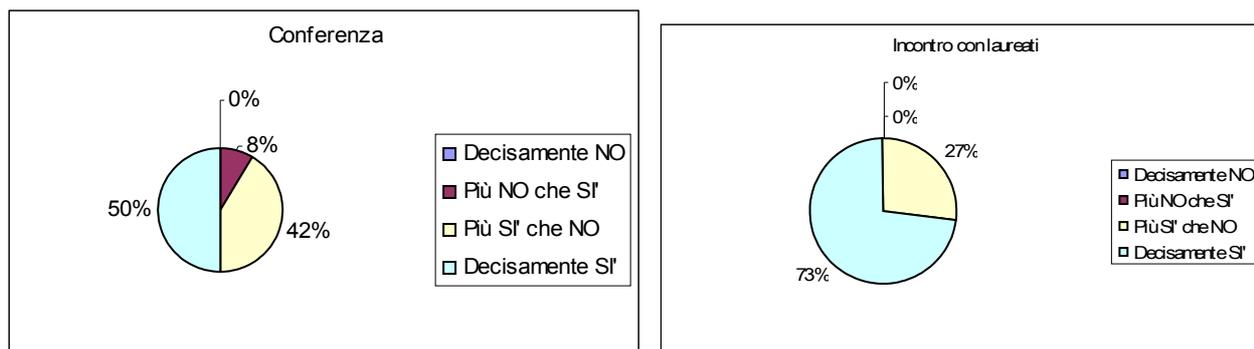
**I docenti sono stati chiari?**



Ottima la chiarezza dell'incontro con i laureati, molto buona quella della conferenza. Il laboratorio ha risposto bene, e per quanto concerne la lezione universitaria, 1 ragazzo su 3 riconosce una chiarezza cristallina e onestamente mi sorge qualche dubbio sulla consapevolezza di questo tipo di risposta e oltre il 90% di loro ritiene che il professor Broglia sia stato chiaro, quando lui stesso ha confessato di aver volutamente organizzato la lezione in modo che gli ultimi minuti fossero davvero in pochi a seguirlo!

**Le attività svolte sono state utili per capire meglio cos'è la matematica?**





I più esplicativi risultano, in ordine di successo, la lezione universitaria, l'incontro con i laureati, la conferenza, e infine i laboratori: tre ragazzi su quattro hanno risposto positivamente ai fini dell'orientamento circa la matematica.

Da notare che nessun ragazzo ha trovato le attività proposte decisamente inutili ai fini dell'orientamento.

#### 5) RISPOSTE ALLA DOMANDA 5

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

**Coinvolgimento e protagonismo (3 risposte)** “Perché mi hanno saputo coinvolgere”. “Perché stimolano, per chi è curioso come me, questi argomenti piacciono molto, e poi i docenti le hanno presentate molto bene”. “Perché mi coinvolgevano di più e richiedevano partecipazione”.

- **“Conoscere meglio la matematica” (2 risposte)** perché ho scoperto nuovi aspetti della materia prima a me sconosciuti”; “Perché mi hanno fatto conoscere la matematica dall'aspetto universitario, che è molto diversa da quella del liceo”..
- **Argomenti interessanti (4 risposte)** “La conferenza è stata interessante; “Perché gli argomenti erano interessanti; inoltre sia i docenti che i tutor erano disponibili nel rispondere alle domande e nel chiarire i dubbi”; “Mi sono piaciute tutte, quelle che mi hanno intricato di più lo hanno fatto solo per gusto personale”. “Erano argomenti che mi interessavano particolarmente in quanto legati a quello che faccio abitualmente”.
- **Orientamento (1 risposta)** l'incontro con i laureati mi ha permesso di capire quali sbocchi permette questa facoltà”.
- **“Conoscere meglio gli argomenti trattati” (3 risposte)** “Perché avevo più conoscenza degli argomenti trattati”(2 risposte); il laboratorio mi ha permesso di approfondire un argomento appena toccato a scuola;

#### 6) RISPOSTE ALLA DOMANDA 6

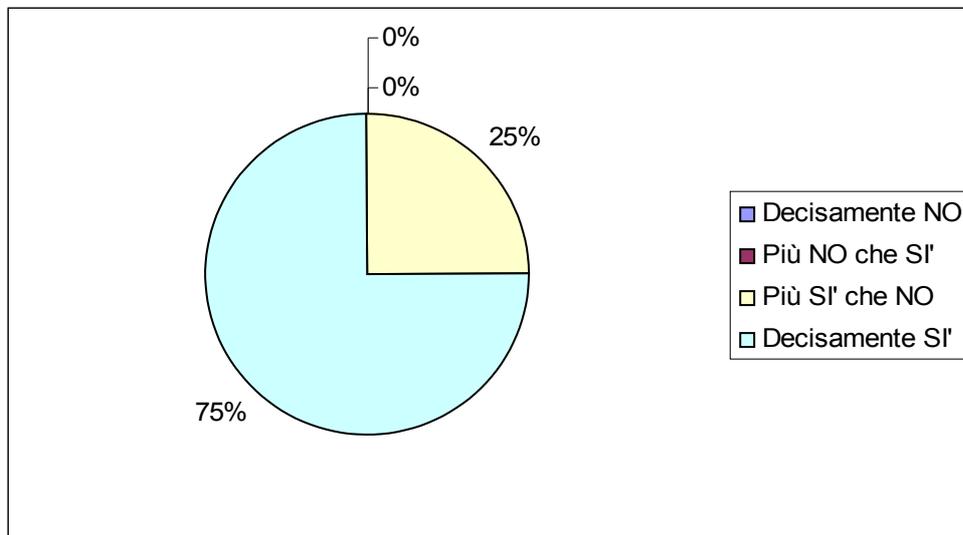
**Per quale motivo non ti sono piaciute le attività che hai apprezzato meno?**

- la mia preparazione non era sufficiente (2 risposte); “Mi ha spaventato il fatto di non conoscere per niente l'argomento”
- erano troppo complicate
- “La lezione è stata molto veloce e non sono riuscita a seguire i vari passaggi della dimostrazione”
- perché non mi piaceva l'argomento (penso sia riferito al laboratorio)
- perché non mi coinvolgevano e non richiedevano una partecipazione”
- “Mi sono piaciute tutte, quelle che mi hanno intricato di più lo hanno fatto solo per gusto personale”. “Tutto sommato mi sono piaciute un po' tutte le attività fatte”

- “L’incontro con i laureati in alcune fasi si è dilungato troppo; mancanza di materiale (schede) nella lezione universitaria; “Penso che sia stato prolisso l’incontro con i laureati”

7. Per quanto concerne le attività di laboratorio, il questionario è eloquente: le spiegazioni da parte dei docenti sono state numerose, e i ragazzi hanno lavorato tanto sia individualmente che in gruppo.

**8. I locali e l'attrezzatura a disposizione erano adeguati:**

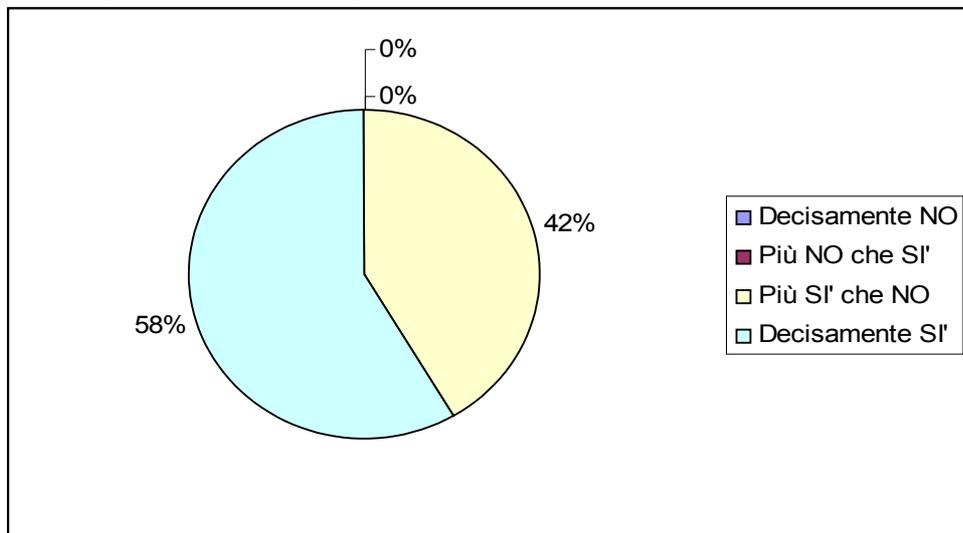


Il grafico si commenta da sé.

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

- “Matematica, medicina, architettura”; Matematica, medicina, chimica” “Fisica e matematica” “Economia e matematica” “Fisica, ingegneria, medicina” “Ingegneria, matematica” “Matematica 95%, Fisica5%” “Matematica, architettura (non ho ancora le idee chiare)” “Non ho ancora le idee chiare, comunque la matematica sarebbe una scelta possibile” “Matematica, accademia aeronautica”
- Tutto il settore scientifico
- Non avevo ancora le idee chiare (alla 11 risponde sicuramente questa esperienza credo influenzerà la mia scelta finale)”

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

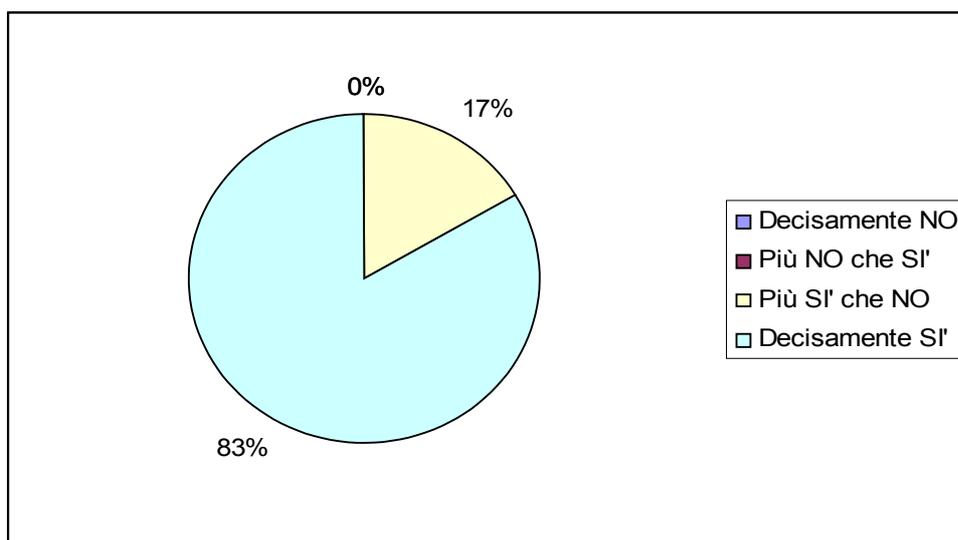


**11) Dopo questa esperienza, qual è la tua idea riguardo alla possibilità di iscriverti a matematica?**

- Decisamente elevata; c'è un'alta probabilità che mi iscriva
- La possibilità c'è, è una materia che mi coinvolge molto; C'è qualche possibilità; considero questa possibilità più seriamente; E' una possibilità che prenderò maggiormente in considerazione
- Più chiara, ma necessito di conoscere anche l'ambiente del dipartimento di ingegneria; la ritengo una possibilità, avrei piacere però di partecipare anche ad uno stage in fisica. Diciamo che l'ho completamente rivalutata, avendo capito un po' meglio come funziona
- sicuramente questa esperienza credo influenzerà la mia scelta finale
- Positiva. Ho sempre amato le materie scientifiche e questo stage mi ha aperto gli occhi
- non pensavo e non penso di iscrivermi a matematica

Da notare che 2 studenti su 12 sono i probabili iscritti a matematica: e stanno entrambi frequentando la classe quinta. Entrambi erano già molto orientati prima dello stage, come si può ben vedere dalle risposte alla seconda domanda. Quattro lo vedono probabile e sono stati incoraggiati in questa direzione grazie allo stage.

Comunque la quasi totalità del campione ritiene l'esperienza utile come orientamento universitario (affermazione avvalorata dalle risposte alla domanda numero 12).

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

**ANALISI DEI QUESTIONARI:****LABORATORIO 4: IMPOSSIBILITA' DI UN SISTEMA DEMOCRATICO**

Osservazioni generali sulle risposte alle singole domande.

**1) Quale classe frequenti?**

13 ragazzi frequentano la classe quarta, 2 la classe quinta.

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

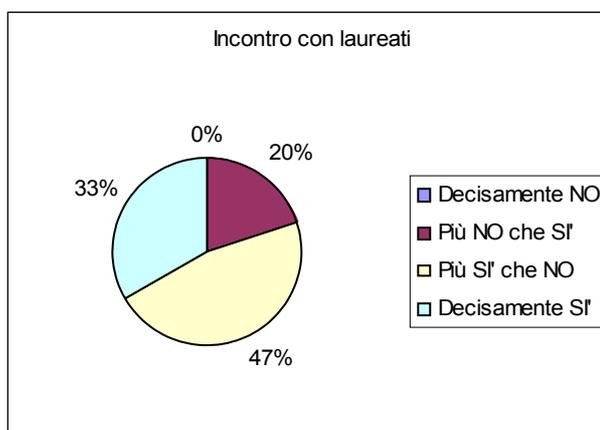
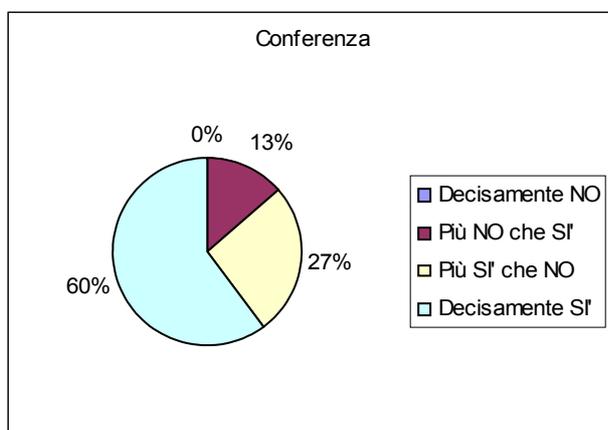
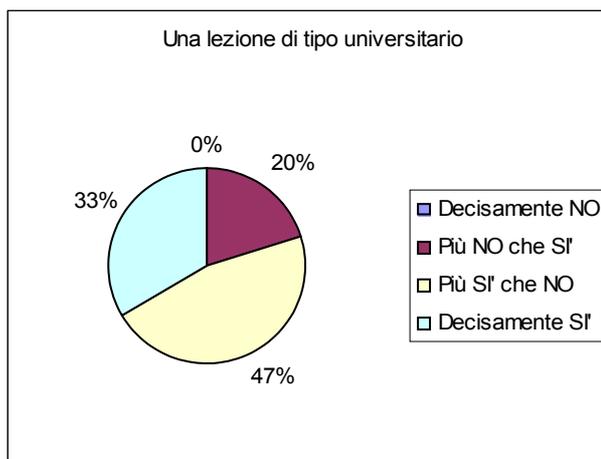
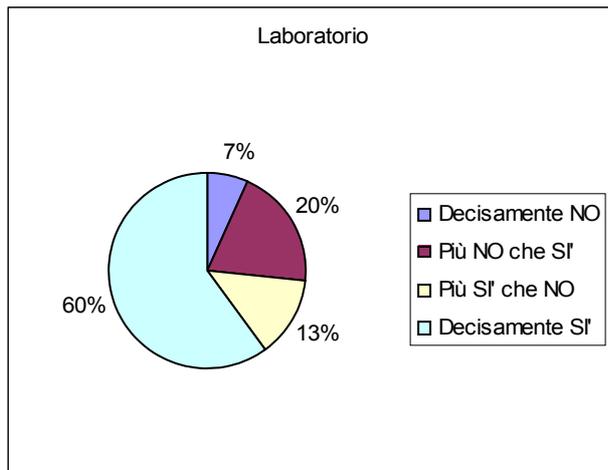
- Interessato a conoscere meglio il corso universitario; perché sono indecisa se frequentare ingegneria o matematica; perché amo la matematica fin da quando ero piccola e sono fortemente convinta che verrò a frequentare questa *facoltà*; perché volevo vedere com'era la vita universitaria e perché ho intenzione di iscrivermi a matematica;
- Per conoscere meglio aspetti della matematica che non conoscevo; perché la matematica è una delle mie materie preferite
- Per curiosità, per avere un parametro in più per scegliere dopo la maturità; prima forma d'iniziazione all'università, ottimi giudizi da parte di altri ragazzi e professori; perché mi interessano le materie scientifiche e mi era già stato proposto dalla professoressa; per visitare l'ambiente universitario e per vedere gli sbocchi lavorativi che una laurea in matematica offre
- Perché sono molto indeciso su cosa fare all'università; per conoscere l'ambiente università; per conoscere l'ambiente universitario e perché ero particolarmente interessata ad un laboratorio specifico; per farmi un'idea di com'è l'università, visitare l'ambiente.
- Mi hanno obbligato (è quello che alla risposta n 11 scrive: "Non metterò mai piede in questo dipartimento")

**OSSERVAZIONI PERSONALI...**

Di 15 ragazzi solo 4 hanno partecipato alla settimana matematica perché attratti e intenzionati a frequentare il nostro corso di laurea, i rimanenti hanno aderito per motivazioni non del tutto specifiche: 2 per conoscere meglio la matematica (motivazione che, seppure emotivamente positiva, esula dallo scopo specifico dell'iniziativa di promozione del dipartimento ai fini dell'iscrizione di nuove matricole); ben 8 di loro volevano farsi un'idea dell'ambiente università (dunque si può osservare che poteva essere un qualsiasi altro dipartimento ad aver organizzato la settimana, questi studenti avrebbero comunque partecipato!), 1 è stato obbligato (non specifica da chi, ma è naturale e curioso domandarsi: "Obbligato dai genitori, dall'insegnante o da un compagno di classe?")

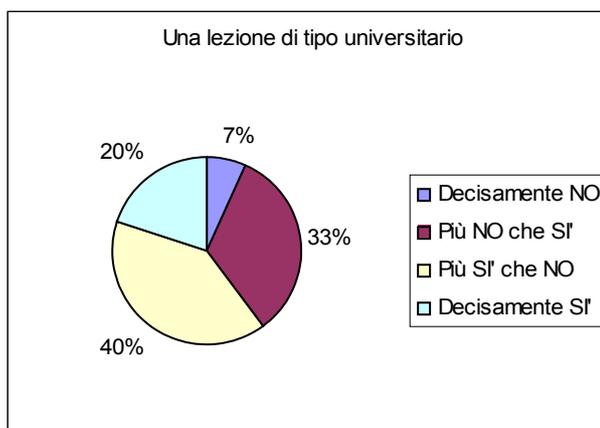
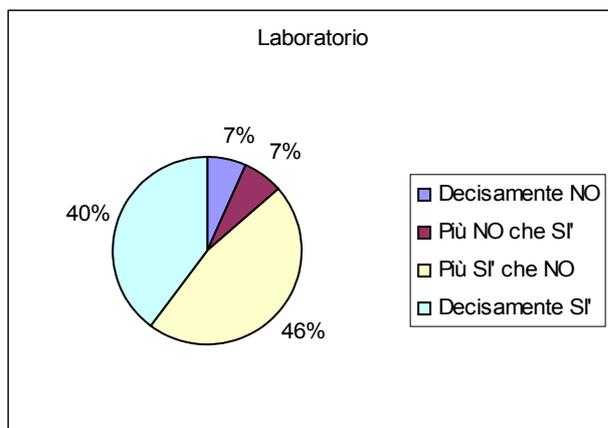
Visto che molte scuole superiori hanno selezionato solo alcuni degli studenti che volevano partecipare alla settimana matematica, lasciandone a casa altri, forse è il caso di indagare meglio sul criterio secondo cui è stata operata la scelta. Spero che la scelta non l'abbiano compiuta gli insegnanti senza guardare alle motivazioni specifiche degli alunni, come sospetto.

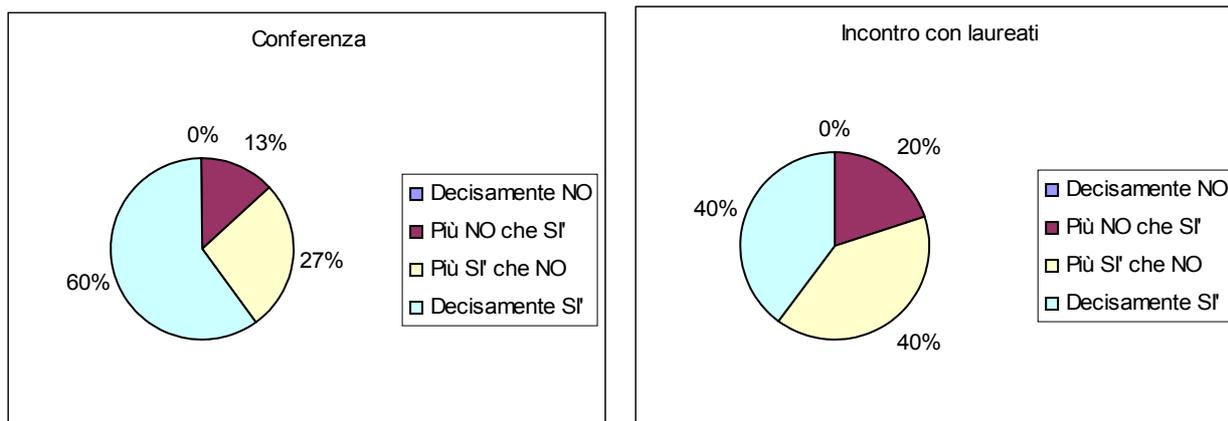
**L'attività ti è piaciuta?**



In media, le varie attività sono piaciute a circa l'80% dei ragazzi, ma da una prima occhiata si evince che le attività in cui i ragazzi si sono divertiti maggiormente, con alto indice di gradimento sono quella di laboratorio e la conferenza.

**Gli argomenti dell'attività svolta sono stati interessanti?**

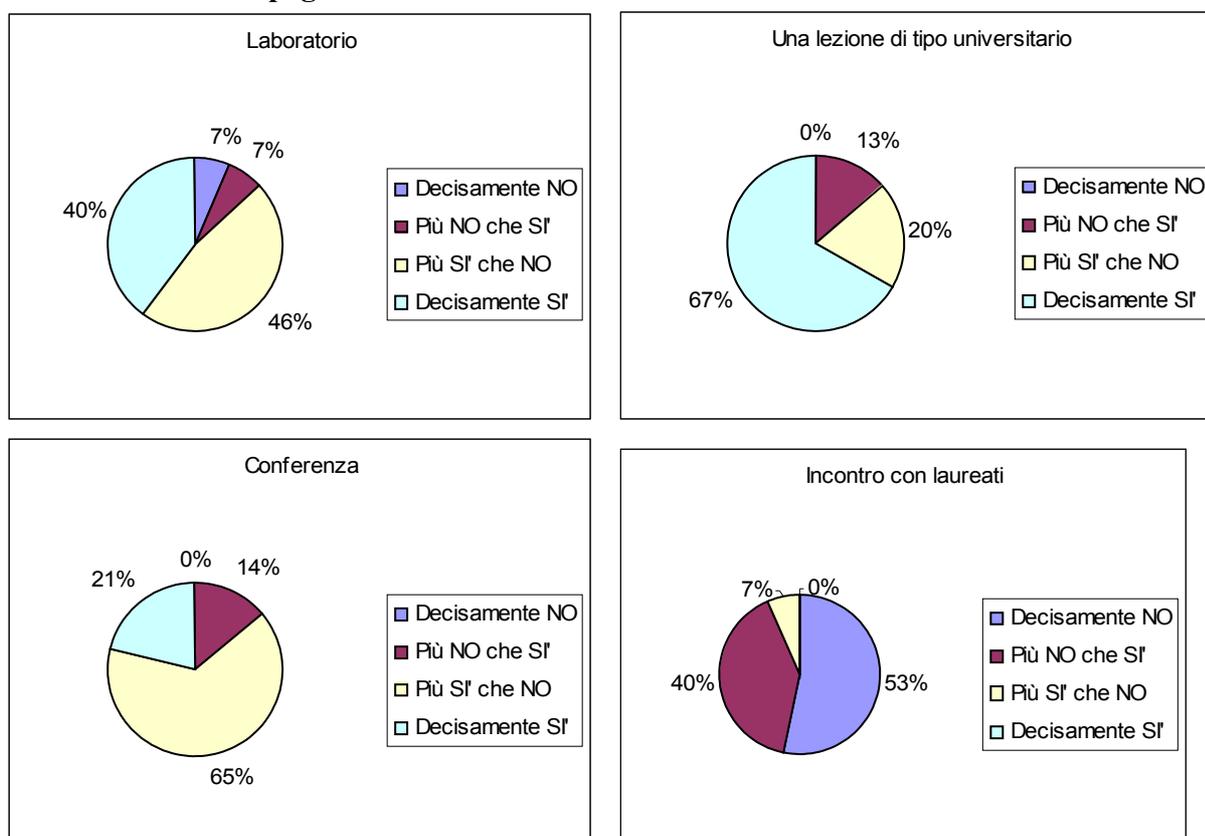




La conferenza è risultata l'attività maggiormente interessante, ma anche il laboratorio e l'incontro con i laureati raccolgono successo per più dell'80% del campione. La lezione universitaria ha interessato solo il 60% dei ragazzi di questo laboratorio, sarebbe interessante capire se questo dipende dall'argomento scelto dal professore o dallo stile tipico del Broglia.

Dall'analisi delle risposte alle domande 4 a e 4b si può dire che, per i ragazzi i termini piacere e essere interessante sono facilmente intercambiabili; questo per quasi tutte le attività esclusa la lezione universitaria, segno che riflette una caratteristica specifica della matematica: di per sé può piacere senza essere interessante, proprio perché la materia è bella di per sé.

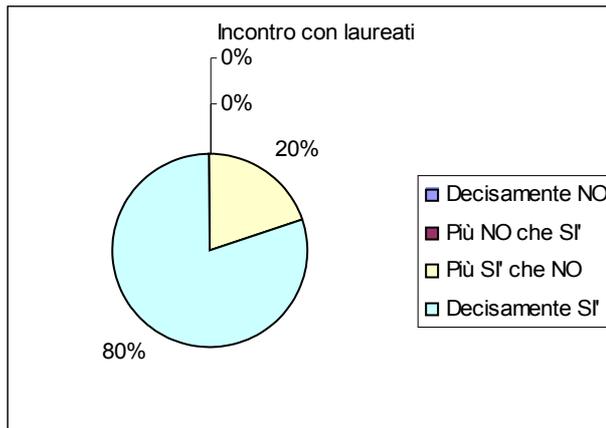
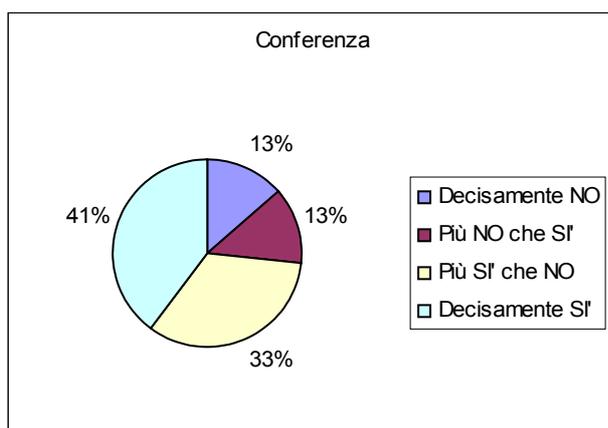
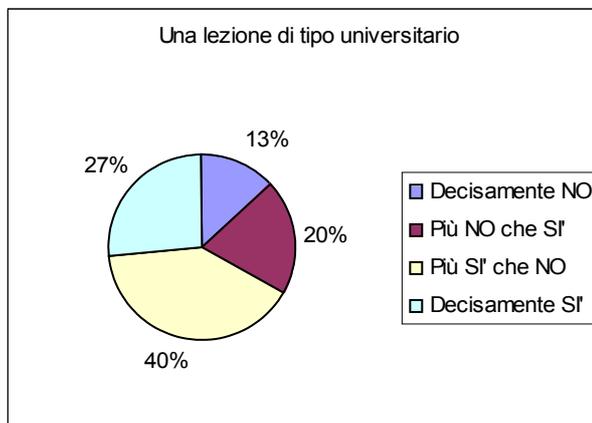
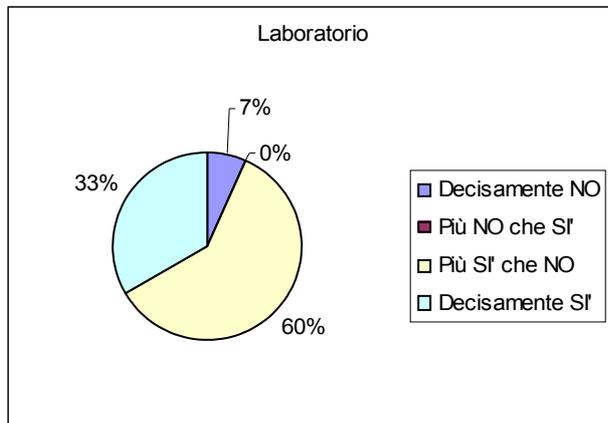
**L'attività è stata impegnativa?**



L'attività maggiormente impegnativa è stata senza dubbio la lezione universitaria, a seguire il laboratorio, la conferenza e infine l'incontro con i laureati che si pone rispetto agli altri a un altro livello riguardo all'impegno.

Infatti si può notare che le prime tre attività sono state impegnative per circa l'85 % di loro, mentre l'incontro con i laureati, essendo di puro ascolto, li ha occupati mentalmente davvero poco.

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

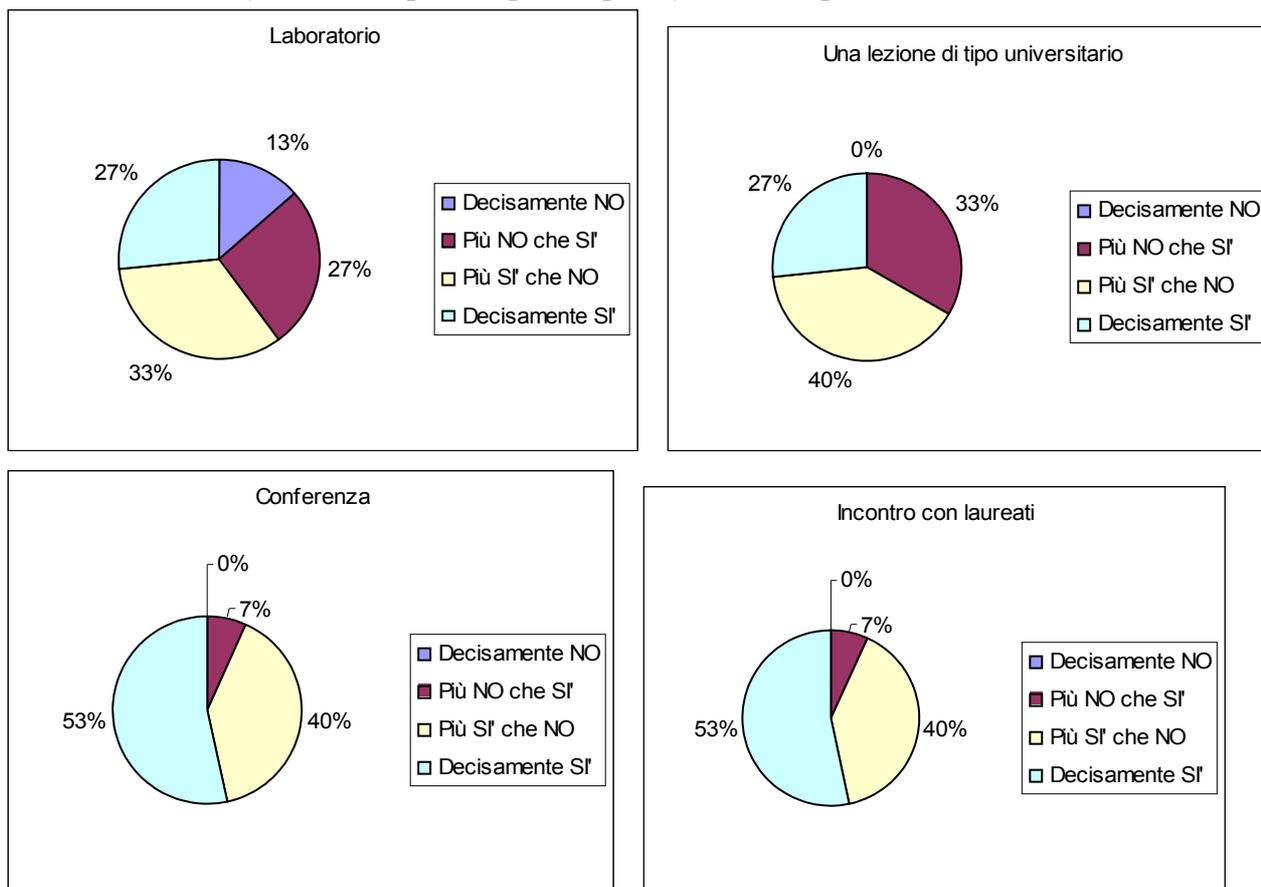


Interessante osservare che l'attività del laboratorio sia stata giudicata da tutti alla loro portata, nel senso che la quasi totalità degli studenti di questo laboratorio possedevano i prerequisiti per poter comprendere quanto è stato loro presentato. Probabilmente le conoscenze coinvolte e richieste, sono state opportunamente guidate o ripresentate dai tutor e dai docenti del laboratorio stesso.

Un ragazzo su 4 si è sentito a disagio per quanto concerne gli argomenti coinvolti durante la conferenza, e 1 ragazzo su 3 ha percepito smarrimento durante la lezione universitaria. La cosa era immaginabile, se non addirittura voluta dall'organizzazione.

L'esito del quesito a riguardo dell'incontro con i laureati era prevedibile.

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

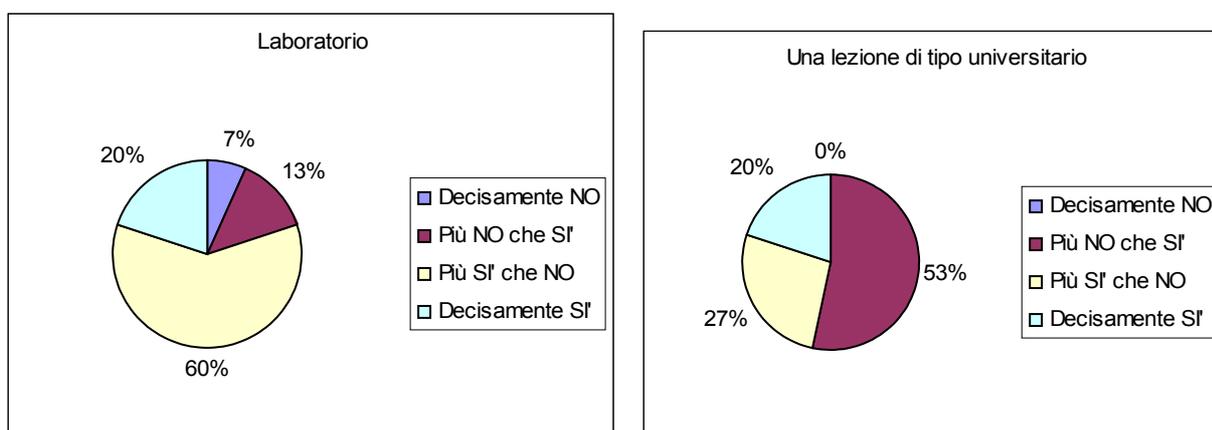


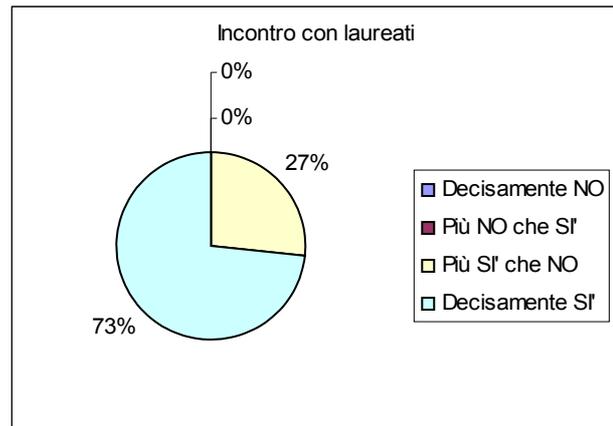
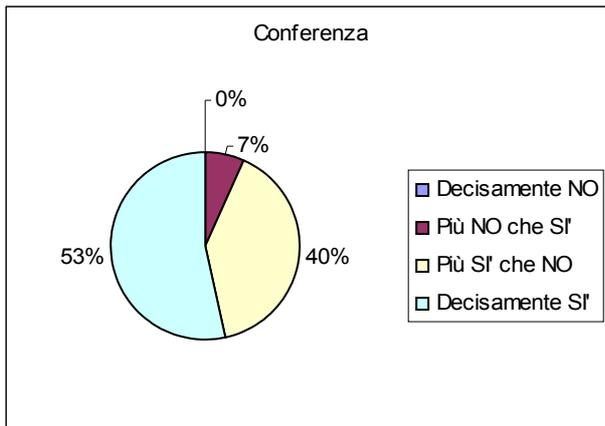
Qui le critiche nei confronti del laboratorio si fanno serie. Il 40% dei ragazzi si esprime in maniera sfavorevole a riguardo della chiarezza dei materiali consegnati

Non altrettanto si può dire della conferenza e dell'incontro con i laureati: il 90% circa si ritiene soddisfatto.

Tutto sommato anche per quanto riguarda la lezione universitaria 2 ragazzi su 3 hanno trovato chiari i materiali. Risultato questo strano visto che riguardo a quest'ultima attività non è stato utilizzato alcun materiale, eccetto il gesso e la lavagna!

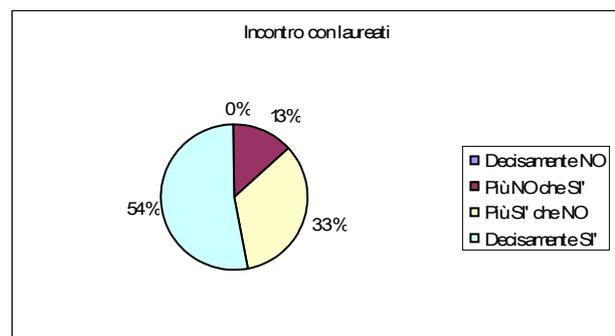
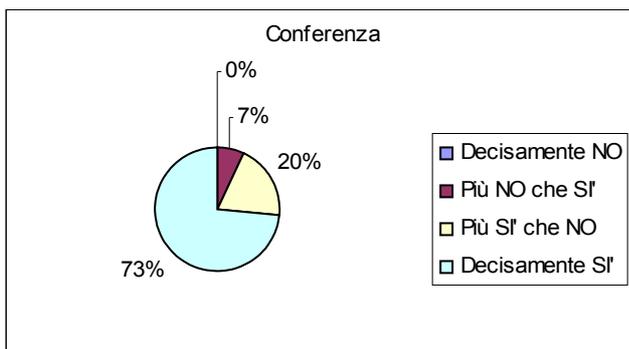
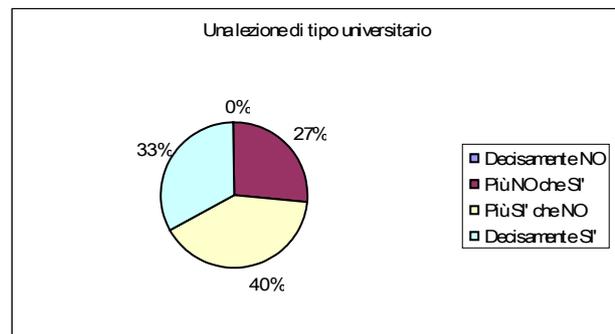
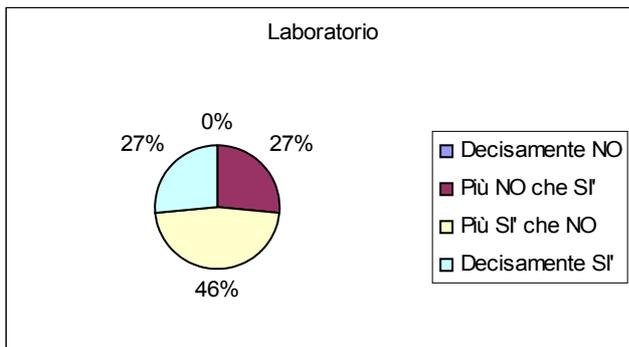
**I docenti sono stati chiari?**





Un ragazzo su 5 ritiene che il docente del laboratorio non sia stato sufficientemente chiaro. Per quanto concerne la lezione universitaria, 1 ragazzo su 5 riconosce una chiarezza cristallina e onestamente mi sorge qualche dubbio sulla consapevolezza di questo tipo di risposta; ad ogni modo il 50% di loro ritiene che il professor Broglia sia stato chiaro, quando lui stesso ha confessato di aver volutamente organizzato la lezione in modo che gli ultimi minuti fossero davvero in pochi a seguirlo! Continuo a manifestare la mia perplessità. Ottimo il risultato sulla chiarezza della conferenza e dell'incontro con i laureati.

**Le attività svolte sono state utili per capire meglio cos'è la matematica?**



I più esplicativi risultano la conferenza e l'incontro con i laureati, ma anche i laboratori e la lezione universitaria hanno orientato i tre quarti dei ragazzi, circa "cos'è la matematica". Da notare che nessun ragazzo ha trovato le attività proposte decisamente inutili ai fini dell'orientamento.

## 5) RISPOSTE ALLA DOMANDA 5

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

1. **“Conoscere meglio la matematica” (9 risposte)** Perché mi hanno avvicinato alla vera matematica; perché hanno mostrato diversi aspetti della matematica, non conosciuti (3 risposte); perché mi hanno fatto vedere la matematica non come materia scolastica, ma come disciplina applicabile; perché mi hanno mostrato vari campi in cui la matematica agisce; perché sono riuscite a farmi conoscere ed apprezzare la matematica, sotto alcuni punti di vista che non conoscevo; perché trattavano argomenti interessanti (2 risposte).
2. **“Fattibili secondo le proprie capacità” (2 risposte)** Perché erano accessibili anche a chi, come me, non ha una preparazione scolastica sufficiente a questo tipo di esperienza; in base alla preparazione che avevo, ho potuto seguire più o meno bene lo svolgersi delle lezioni
3. **“Orientamento” (2 risposte)** Perché mi hanno dato le risposte che cercavo riguardo a questa facoltà, e mi hanno chiarito molto le idee; tutto lo stage era molto ben organizzato e mi hanno dato un’idea più chiara di che cosa è questa facoltà
4. **“Protagonismo individuale” (1 risposta)** Perché, riferendomi ai laboratori, è stato meno dispersivo e abbiamo potuto lavorare anche noi studenti.
5. **“Amicizia” (1 risposta)** Sono state stimolanti e ho potuto conoscere altri studenti.

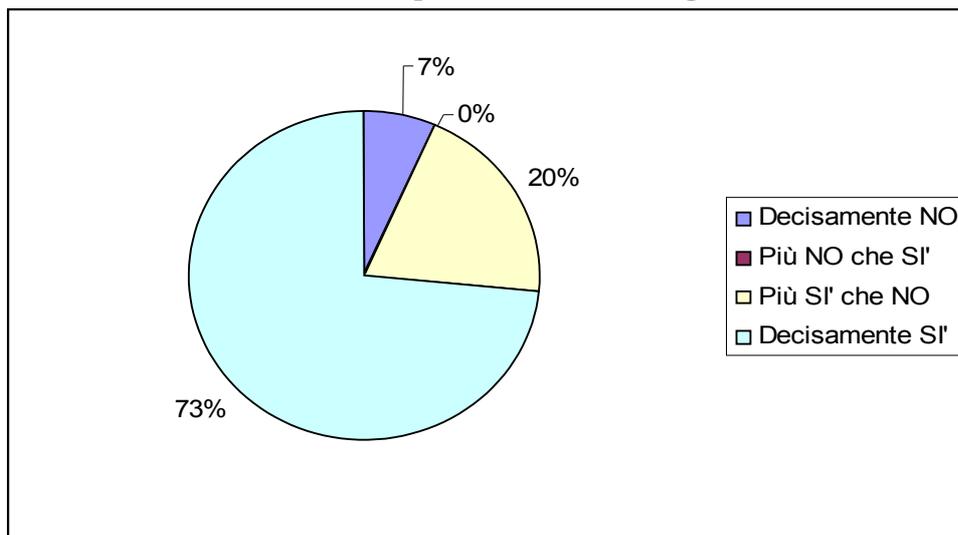
## 6) RISPOSTE ALLA DOMANDA 6

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

- Perché non ero capace di seguirli, sono state un po’ noiose e non sono riuscito a capirle bene; perché riguardavano poco la materia ed erano troppo pesanti da capire
- Perché non le ho trovate interessanti (2 risposte) si allontanavano dalle mie curiosità (specifica uno dei 2); per gli argomenti trattati e per il modo in cui sono stati esposti
- Nel laboratorio avrei preferito più lezioni teoriche in modo di imparare più cose possibili in questi 4 giorni
- Perché sono state poco produttive e mi è sembrato che ci incastrassero poco con la matematica
- Perché non mi piacciono le attività di gruppo
- Alcune attività non vedevano la partecipazione attiva di noi studenti
- Non ci sono state attività non interessanti (2 risposte)
- L’incontro con i laureati era troppo lungo
- 2 non hanno risposto

7. Per quanto concerne le attività di laboratorio, il questionario è eloquente: le spiegazioni da parte dei docenti sono avvenute qualche volta, mentre i ragazzi hanno molto lavorato individualmente e in gruppo.

### 8. I locali e l'attrezzatura a disposizione erano adeguati:

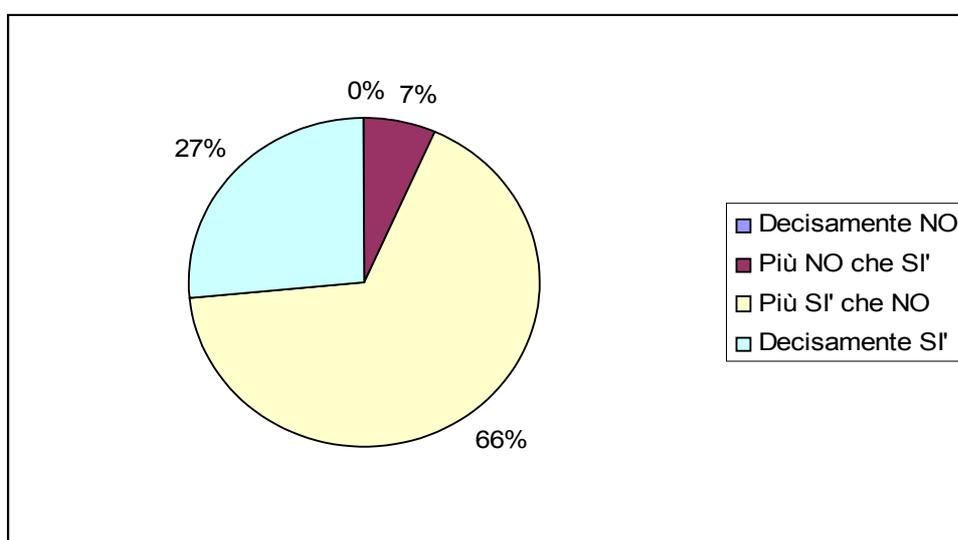


Il grafico si commenta da sé.

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

- Orientato sulla parte scientifica (3 risposte); matematica, architettura, design, ingegneria; matematica e ingegneria edile (alla 11 dice: “sono molto orientata verso questa facoltà, molto più di prima”); informatica e matematica (“molto probabilmente mi iscriverò a matematica”)
- ingegneria e matematica (da notare che alla risposta 11 afferma che non si iscriverà); matematica, fisica, medicina (sottolineato), psicologia
- Tutti 3
- Informatica e medicina (sono sempre in quarta); medicina e fisioterapia;
- 2 non rispondono

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



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

- Molto buona, la terrò in considerazione; sicuramente è aumentata la possibilità (2 risposte)
- E' decisamente più forte; sono molto orientata verso questa facoltà, molto più di prima; molto probabilmente mi iscriverò a matematica
- Mi sembra troppo astratta ma affascinante e se ci fossero piu' applicazioni in ambito medico mi piacerebbe di più; E' veramente dura questa facoltà
- rimane la stessa, ma è stata utile per capire pregi e difetti di una particolare facoltà
- sono indirizzata verso altre facoltà (2 risposte); nonostante la materia mi piaccia molto penso che la facoltà di matematica non sia alla mia portata; non mi iscriverò; Non metterò mai piede in questo dipartimento (non aveva corsi di laurea preferiti); non penso sia l'indirizzo adatto a me, ma si è rivelato più interessante di quello che pensavo.

Da notare che 6 studenti su 15 sono i probabili iscritti a matematica: di questi, uno solo sta frequentando la classe quinta. Due erano già decise prima dello stage, come si può ben vedere dalle risposte alla seconda domanda, quattro sono stati incoraggiati-convinti grazie allo stage.

Comunque la quasi totalità del campione ritiene l'esperienza utile come orientamento universitario (affermazione avvalorata dalle risposte alla domanda numero 12).

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