

Anno scolastico 2006 – 07

I.M.S. “Sandro Pertini” – Genova

Progetto “Lauree scientifiche”

Modelli ottenibili attraverso la funzione logaritmo

Docente universitaria prof.ssa Grazia Tamone

Docente progettista prof.ssa Angela Berto

Premesse

Ho aderito con entusiasmo al progetto “Lauree scientifiche” perché penso che l’educazione matematica debba contribuire, insieme con tutte le altre discipline, alla formazione culturale del cittadino, in modo da consentirgli di partecipare alla vita sociale con consapevolezza e capacità critica. Le competenze del cittadino, al cui raggiungimento concorre l’educazione matematica, sono, per esempio: esprimere adeguatamente informazioni, intuire e immaginare, risolvere e porsi problemi, progettare e costruire modelli di situazioni reali, operare scelte in condizioni d’incertezza. Inoltre, la conoscenza dei linguaggi scientifici, e tra essi in primo luogo di quello matematico, si rivela sempre più essenziale per l’acquisizione di una corretta capacità di giudizio, per cui l’insegnamento della matematica deve avviare gradualmente, a partire da campi di esperienza ricchi per l’allievo, all’uso del linguaggio e del ragionamento matematico, come strumenti per l’interpretazione del reale e non deve costituire unicamente un bagaglio astratto di nozioni.

Pertanto, questo progetto è nato dall’esigenza di far comprendere agli studenti che molti fenomeni reali possono essere rappresentati mediante modelli matematici, con particolare riferimento a quelli di tipo esponenziale e logaritmico. Poiché l’esperienza scolastica suggerisce che le nozioni collegate a queste funzioni si riducono spesso alla sola memorizzazione delle regole formali dei logaritmi, si è quindi voluto porre l’accento sulla costruzione delle funzioni esponenziale e logaritmica e sulla deduzione delle relative proprietà. L’obiettivo è stato quello di favorire un approccio che facesse riferimento alle proprietà non solo per la loro validità formale ma soprattutto per il legame che intercorre con le funzioni suddette. Le proprietà non sono state pertanto considerate per se stesse, ma in quanto espressioni delle caratteristiche delle funzioni studiate. Per tali motivi gli argomenti presentati hanno richiesto una conoscenza preventiva del concetto di funzione e quindi delle definizioni di dominio e codominio, delle definizioni di funzione iniettiva, suriettiva, biunivoca e delle diverse classificazioni relative alla monotonia. È stato pure

importante disporre del concetto di funzione inversa nonché del significato di trasformazione di simmetria, in particolare della simmetria assiale relativa alla bisettrice del I e III quadrante. Le nozioni, svolte nel biennio, sul concetto di numero reale sono state utili, ma non fondamentali in quanto questi aspetti pur basilari per una formalizzazione adeguata, sono stati lasciati a livello intuitivo. Inoltre, è stata fondamentale la conoscenza dell'uso del software EXCEL.

Poiché le funzioni esponenziali e logaritmiche si incontrano con una certa frequenza non solo nell'ambito matematico o fisico, ma anche in campi molto diversi tra loro come quello economico, chimico, biologico, geologico, archeologico, gli studenti sono stati invitati a svolgere ricerche in tal senso. A tal fine, gli studenti sono stati suddivisi in sei gruppi, ognuno dei quali ha poi approfondito uno o più argomenti tra quelli suggeriti da me o trovati tramite le ricerche in Rete.

Ecco un elenco degli argomenti trattati:

- Il pH
- La magnitudo di un terremoto
- La magnitudo stellare
- Il numero e
- Il decadimento radiattivo
- La crescita delle cellule
- La crescita della popolazione
- La crescita bancaria
- La spirale logaritmica
- La legge di Weber e Fechner
- La legge di Titius-Bode
- La scala musicale temperata
- Il decibel

Il risultato finale è un ipertesto didattico sui modelli ottenibili attraverso le funzioni esponenziali e logaritmiche che, magari è imperfetto, sicuramente è migliorabile, ma costituisce un risultato ben visibile a tutti.

L'interazione con gli studenti

Gli studenti della classe IV C, dell'indirizzo socio-psico-pedagogico, hanno affrontato interamente tutti gli argomenti teorici e tutti gli esercizi proposti delle quattro schede relativi alla funzione esponenziale, alla definizione di logaritmo, alle proprietà dei logaritmi e alla funzione logaritmica.

Gli argomenti teorici sono stati affrontati in classe con frequenti commenti e interventi dell'insegnante, sia per rispondere alle domande di chiarimento degli allievi, sia per porre domande agli studenti in modo da testare la loro comprensione. È stata data una particolare importanza alla rappresentazione grafica in quanto, quando si analizzano dei dati, una qualsiasi rappresentazione grafica è sempre meglio di una mera tabulazione per capire informazioni su come i dati si siano distribuiti e sulle loro eventuali correlazioni.

Tutti gli studenti hanno dimostrato interesse e lavorato con impegno, sebbene siano allievi di una scuola ad indirizzo socio-psico-pedagogico, in cui la matematica è una materia marginale e poco amata.

L'esperienza, pertanto, è risultata soddisfacente sia per il considerevole coinvolgimento degli alunni, sia per il loro grado di collaborazione. L'attività si è delineata come stimolo ad apprendere ed è stata agevolata dalle condizioni operative: pochi alunni (solitamente il gruppo classe è composto da 23 alunni) e sufficiente tempo per far operare tutti, rispettando tempi e compiti.

Il coinvolgimento positivo di tutti i ragazzi nella realizzazione delle attività ha permesso loro di poter esprimere al meglio le loro inclinazioni attitudinali e di acquisire un'immagine di sé più positiva.

La realizzazione del progetto, quindi, ha favorito la motivazione all'apprendimento, promuovendo processi di apprendimento collaborativo mediante la partecipazione attiva ad un'esperienza concreta e incoraggiando i ragazzi verso l'utilizzo collettivo del computer attraverso un lavoro di gruppo.

Gli studenti hanno lavorato a scuola

- in classe per
 - discutere
 - socializzare idee e materiali,
 - rielaborare i concetti,
 - approfondire i contenuti,
 - progettare la mappa dei concetti,
 - divulgare le nuove conoscenze acquisite.
- in laboratorio di informatica per
 - stesura testi,
 - realizzazione grafici,
 - ricerca di immagini,
 - realizzazione di gif animate da inserire nell'ipertesto,

- navigazione e ricerca in Internet per reperire materiali,
 - progettazione dell'home page dell'ipertesto,
 - organizzazione della mappa dell'ipertesto progettando i link necessari,
 - utilizzo del programma FrontPage per implementare l'ipertesto.
- a casa per
- preparazione e ricerca dei materiali cartacei occorrenti,
 - ancora lavoro di gruppo attraverso un'aula virtuale.

Valore aggiunto ed innovatività del progetto è stata, infatti, la creazione, da parte mia, di un'aula virtuale come strumento di sostegno didattico per gli studenti che avessero difficoltà nello svolgere la loro attività di studio a casa. L'aula virtuale è materialmente costituita da un sito in Internet a cui si può accedere da qualsiasi computer collegato alla Rete: essa presenta strumenti quali chat, email, forum, condivisione documenti per la comunicazione sia sincrona sia asincrona.

L'aula virtuale ha diversificato i canali di comunicazione tra docente e studenti, ma anche tra gli studenti stessi, al fine di evitare che, per problemi derivanti da strutture di rapporti interpersonali non correttamente impostate, fosse inficiato già in partenza il dialogo educativo.

Grazie all'aula virtuale, gli studenti hanno imparato a

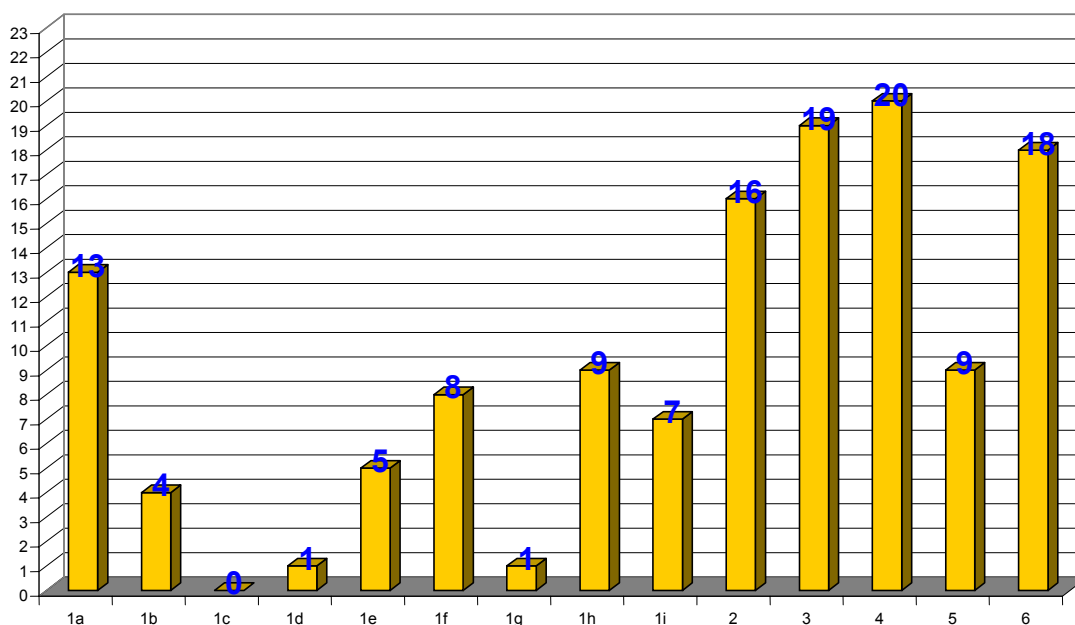
- aiutarsi a vicenda a risolvere i problemi;
- conoscere le esperienze degli altri;
- aggiornarsi;
- riflettere sulle proprie esperienze e per migliorarsi;
- allargare i confini del proprio ambito di intervento;
- riflettere su nuove modalità di incrementare la conoscenza.

Per quel che riguarda l'aspetto di carattere cognitivo, in particolare legato ad eventuali ostacoli incontrati dagli studenti nella comprensione di determinati argomenti, posso segnalare quanto segue:

➤ I scheda: la funzione esponenziale

Dall'analisi degli errori riscontrati, emerge che gli studenti hanno trovato difficoltà nella determinazione del dominio della funzione (quesito 1) e nel confrontare il grafico di due funzioni esponenziali, con particolare riferimento ai casi in cui la base è minore di uno (quesiti 2, 3, 4, 6).

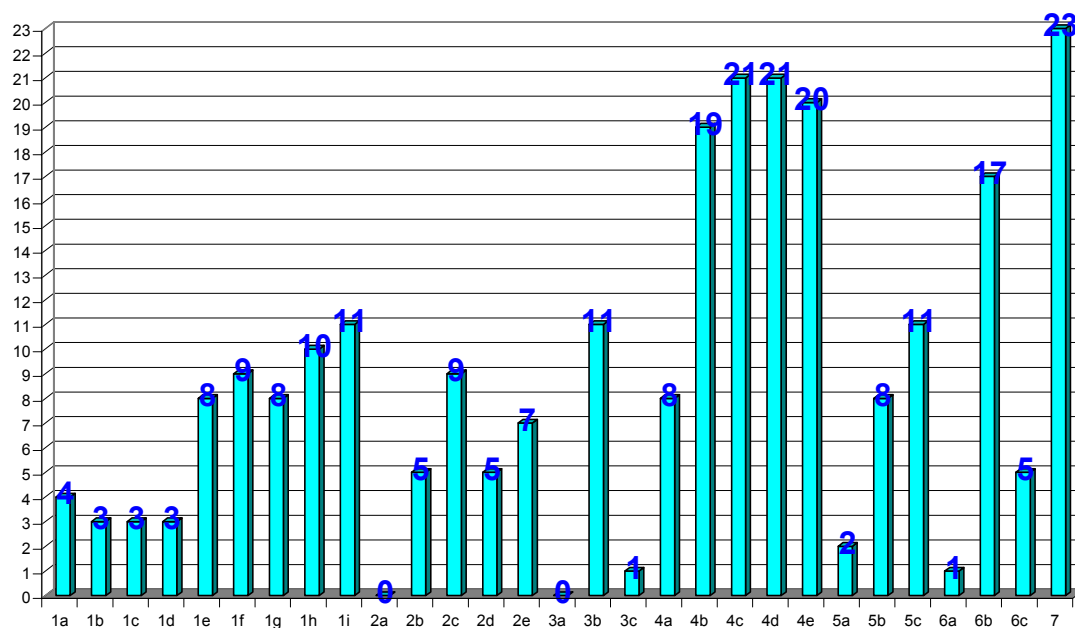
Funzione esponenziale: risposte errate



➤ II scheda: la definizione di logaritmo

Gli errori riguardano principalmente il cambiamento di base (23 risposte errate su 23! nel quesito 7), il campo di esistenza (quesito 4b) e lo studio del segno di un logaritmo (quesiti 4c, 4d, 4e).

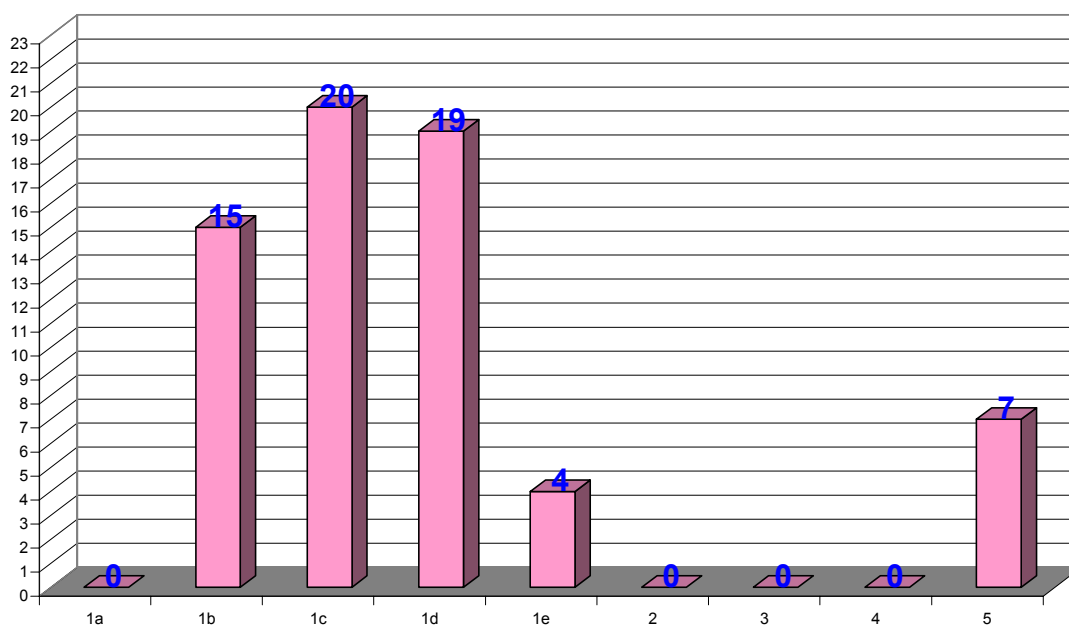
Definizione di logaritmo: risposte errate



➤ III scheda: le proprietà dei logaritmi

Gli studenti dimostrano di saper applicare le proprietà dei logaritmi a semplici espressioni, ma di avere difficoltà nel passaggio inverso, ossia nel riconoscerne l'applicazione (quesiti 1b, 1c, 1d).

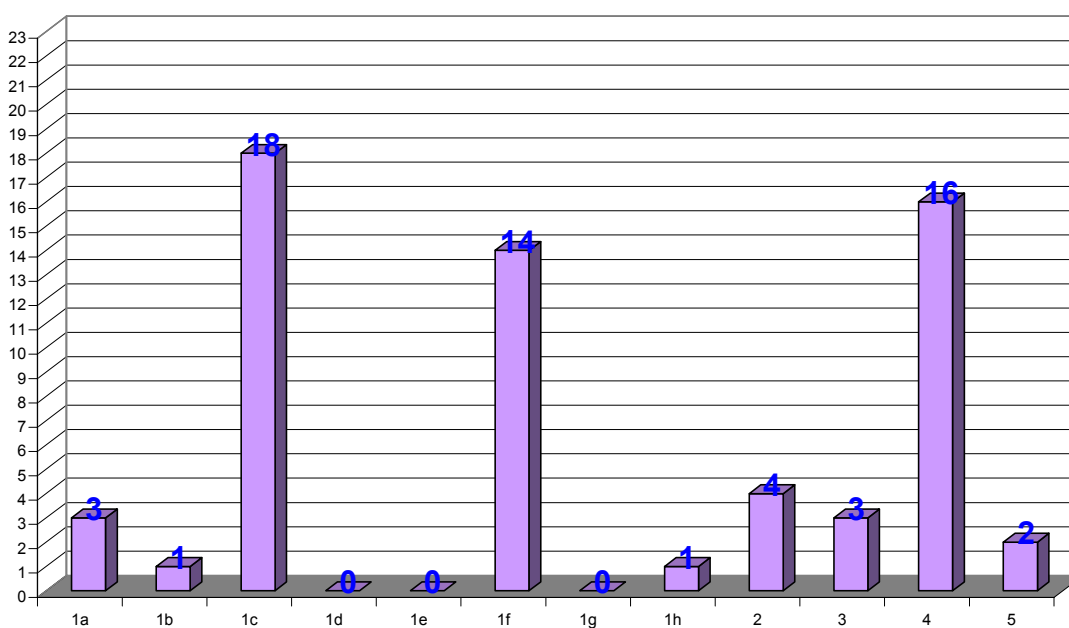
Proprietà dei logaritmi: risposte errate



➤ IV scheda: la funzione esponenziale

Gli studenti evidenziano ancora difficoltà nel comprendere il segno della funzione logaritmica (quesiti 1c, 1f). Per quanto riguarda il dominio, rivelano lacune nella risoluzione di una disequazione frazionaria (quesito 4).

Funzione logaritmica: risposte errate



Conclusioni

Sicuramente gli studenti hanno compreso che la matematica è una materia aperta e che i logaritmi si ritrovano negli ambiti più diversi. Pertanto, l'obiettivo principale del laboratorio di sollecitare curiosità e indicare intersezioni e collegamenti tra la matematica e altri rami del sapere è stato raggiunto.

Purtroppo, la limitatezza del numero delle ore a disposizione e il livello di preparazione degli studenti (indirizzo socio-psico-pedagogico) non hanno consentito un'assimilazione ottimale, per ottenere la quale sarebbe stato necessario svolgere un maggior numero di esercizi in classe. I risultati delle schede mettono bene in evidenza tali carenze.

Inoltre, la produzione delle pagine web ha assorbito una percentuale di tempo e di energia superiore a quella preventivata e forse eccessiva, ma gli effetti sono stati senz'altro positivi. Infatti, proprio il lavoro svolto in laboratorio di informatica ha stimolato maggiormente gli studenti a porsi delle domande e a non accettare passivamente le lezioni; ha reso i ragazzi più autonomi e ha consentito loro di acquisire un senso logico (specialmente tramite la costruzione di gif animate) che a qualcuno mancava.

Per concludere, il positivo indice di gradimento delle attività svolte dagli studenti si può evincere dai dati relativi ai primi nove quesiti dal questionario, che sono stati riportati nell'istogramma sottostante.

