

Università di Pisa

Corso di Perfezionamento in
“Strategie didattiche per promuovere
un atteggiamento positivo
verso la matematica e la fisica”

Relazione di Laboratorio 1

A. Blotti¹, M. Ascoli, L. Picciano

1 aprile 2007

¹Email: antonio.blotti@istruzione.it

Indice

1	Indagini sull'atteggiamento degli allievi verso la matematica	2
2	L'idea	2
3	Il questionario	3
4	Analisi di alcune domande	3
4.1	Il perché	3
4.2	La sorpresa!	5
4.3	Di fronte alle difficoltà	6
4.4	Ulteriori domande	8
4.5	Esercizio e problema	9
5	Appendice	10

1 Indagini sull'atteggiamento degli allievi verso la matematica

Lo scopo di questo lavoro è quello di cercare di capire come il tipo di educazione che viene impartito in famiglia, a scuola o attraverso i mezzi di comunicazione può avere influenza sull'atteggiamento e l'apprendimento della matematica. La problematica è chiaramente vasta e richiederebbe uno studio più approfondito magari guidato da qualche esperto.

Ci siamo quindi limitati alla stesura e somministrazione di un questionario e ad una successiva analisi di alcune risposte. Il campione dei 100 ragazzi delle scuole medie superiori - che non può certamente ritenersi significativo - ha consentito una prima indagine sulle problematiche di cui sopra e, soprattutto, ha fornito alcune informazioni che possono consentire di migliorare il questionario stesso.

2 L'idea

La società di oggi, dalle famiglie alla scuola, sembra favorire una istintività, tipicamente animale, che non spinge più a porsi domande significative e tanto meno a prendere in seria considerazione i propri interessi. I ragazzi sembrano crescere in un ambiente *disordinato* e confuso in cui tutto sembra lecito. Da questo punto di vista, lo "scontro" con la matematica è inevitabile in quanto essa appare *ordinata* e priva di ambiguità¹. Da qui mi è nata l'idea di indagare le connessioni tra società odierna e matematica e in particolare quale relazione ci può essere tra l'educazione alla responsabilità e il modo con cui un ragazzo affronta un problema. Alcune domande sembrano particolarmente interessanti:

- L'abitudine di alcuni genitori a non contraddire mai i propri figli o l'attenzione a prevenire ogni tipo di "problema" o "desiderio", incide sul modo in cui un ragazzo si pone di fronte alla matematica?
- Cosa propongono i mezzi di comunicazione? Chi fa leva sul senso critico dei ragazzi?
- Chi sono le persone che un ragazzo stima maggiormente?

La proposta è stata accettata dalla professoressa Zan. Ho quindi ideato un questionario che ho messo in discussione con i colleghi Ascoli e Picciano. Abbiamo quindi deciso di somministrarlo nelle nostre classi. In seguito abbiamo avuto modo di fare una breve analisi che qui presentiamo.

¹A mio parere, la matematica - quando non si riduce a sterile indottrinamento o a meccanico esercizio - è rimasta una delle poche - o forse l'unica - materia scolastica in cui il ragazzo è costretto ad usare la *ragione*. Essa, infatti, richiede un impegno non tanto nell'imparare cose nuove quanto nel capire e formalizzare processi mentali, anche intuitivi, che sono tipici del nostro essere umani.

3 Il questionario

Il questionario è pensato per classi di biennio ed è formato da 14 domande, un esercizio e un problema. Esso è riportato integralmente in Appendice.

E' stato somministrato a circa 100 studenti delle classi del biennio delle seguenti scuole:

- Liceo delle scienze sociali
- Liceo psico-pedagogico
- Liceo linguistico
- Istituto tecnico commerciale

4 Analisi di alcune domande

4.1 Il perché

Ci siamo soffermati a lungo sui perché analizzando le risposte alla domanda 9:

Capita spesso di chiedersi il “perché” di qualcosa. Hai un “perché” matematico a cui non hai ancora trovato risposta? Prova a raccontarlo.

Nell'analisi di questa domanda ci siamo stupiti della differenza delle risposte rispetto a quanto ci aspettavamo, perciò sulla base della attinenza alla domanda, abbiamo raggruppato le risposte in due categorie:

- *Perché interni* (alla matematica); sono domande legate allo studio della matematica e quindi alla revisione critica del lavoro fatto insieme all'insegnante, alla lettura del libro di testo o alla risoluzione di problemi. Per esempio, durante lo studio dei numeri relativi può sorgere la domanda riguardo alla regola dei segni (perché *meno per meno fa più?*). Quelli che seguono sono gli unici perché interni emersi dal questionario:
 - Perché $a^0 = 1$?
 - Perché nell'espressione² $[-(-2)^2 \cdot 3] = 6$ si deve fare prima la potenza?
- *Perché esterni* (alla matematica); sono domande che riguardano il rapporto del ragazzo con lo studio della matematica e nascondono, il più delle volte, un disimpegno o la ricerca di una giustificazione alla propria non riuscita. Esempi di perché esterni emersi nel questionario sono:

²L'errore di segno è dello studente!

- Perché non capisco nulla?
- Perché si fanno le espressioni?
- Perché sbaglio sempre i compiti in classe?

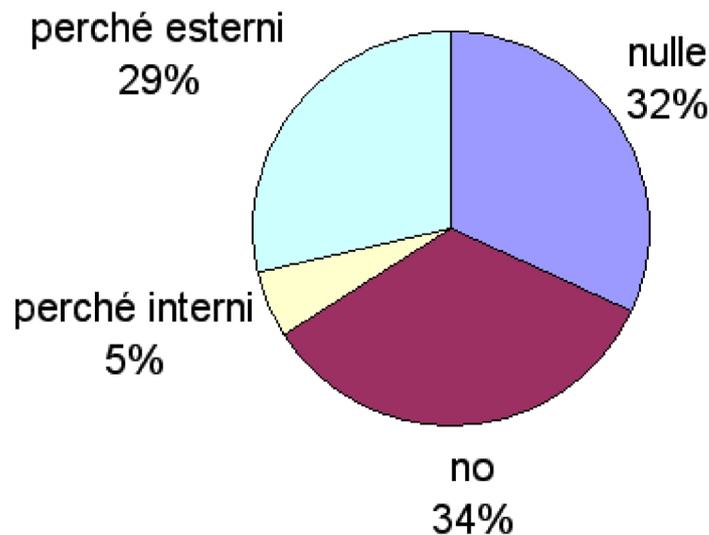


Figura 1: Risposte alla domanda 9.

Dall'analisi delle risposte (figura 1) è emerso che solo il 5% del campione analizzato ha perché interni. Il 66% o non risponde o non ha perché. Il 29% interpreta il perché della domanda come perché esterno. Che cosa si può dedurre da questo dato?

Abbiamo provato a dare una risposta partendo da alcune considerazioni:

Una sensazione che si avverte spesso lavorando con bambini e ragazzi con difficoltà in matematica è che la loro attenzione sia completamente centrata sui prodotti dell'apprendimento piuttosto che sui processi.

Naturalmente gli studenti non nascono con questa convinzione: la maturano nel corso della propria esperienza scolastica, interpretando in particolare i messaggi espliciti ed impliciti dell'insegnante.

[...] La centralità dei processi di pensiero, della consapevolezza di essi e delle proprie risorse, così come l'attivazione di strategie adeguate a tali risorse, sono particolarmente enfatizzati dalla didattica metacognitiva: in questa prospettiva diventa fondamentale che il soggetto sia consapevole e partecipi attivamente al processo di apprendimento, cioè che se ne assuma la responsabilità.

L'assunzione della responsabilità dell'apprendimento naturalmente comporta sforzo e investimento di risorse: richiede quindi una forte spinta a livello motivazionale e presuppone nel soggetto la convinzione di potercela fare, cioè il cosiddetto

*senso di auto-efficacia. In presenza di tali presupposti, la responsabilità dell'apprendimento (come del resto qualsiasi forma di responsabilità) è caratterizzata da continui processi decisionali.*³

Interessante è anche la lettura di alcuni articoli di giornali:

“Non ci si aspetta da loro che facciano scelte importanti, che prendano decisioni; si chiede loro solo di “giocare” mentre si preparano ad un lontano futuro!”. (Adriana Davoli)

“Gli adulti di oggi non educano i figli, nel senso che non li “dirigono” da nessuna parte, non amano indicar loro una strada da seguire. L’immagine che abbiamo davanti agli occhi è quella di giovani al pascolo e non di giovani in viaggio: giovani che brucano, dormono, gironzolano; non sono “diretti” da nessuna parte...”. (Paola Mastrocola)

Ci sembra che i ragazzi non si pongano domande in matematica perché non fanno matematica ma la subiscono, preoccupandosi più della prestazione che del capire cosa viene proposto loro. La speranza di riuscita indipendente dai significati è delusa e genera domande sul proprio fallimento; da questo punto di vista sembra che i perché esterni, per quanto coscienti siano, difficilmente si muteranno in perché interni ma continueranno a favorire una scarsa disponibilità ad apprendere e a non sollecitare il senso critico.

4.2 La sorpresa!

Per capire la posizione dei ragazzi di fronte a qualcosa di nuovo, di non conosciuto prima, mi è sembrato interessante porre la seguente domanda (domanda 12):

Un amico ti regala un uovo di cioccolata che all’interno ha una sorpresa da costruire. Barra le frasi che più ti descrivono:

- (a) *cerco subito le istruzioni per costruire la sorpresa;*
- (b) *cerco di capire che cos’è la sorpresa senza guardare il foglio delle istruzioni;*
- (c) *generalmente, pur seguendo le istruzioni, non riesco a costruire la sorpresa;*
- (d) *non sono interessato alla sorpresa perché mi annoio a costruirla*
- (e) *Altro (specificare)⁴:*

³“*Problemi e decisioni*”, Zan, in Aschieri I., Pertichino M., Sandri P., Vighi P. (a cura di) *Problemi e alunni con problemi*, Pitagora, Bologna, 1997.

⁴Alla risposta (e), i ragazzi hanno scritto che erano interessati al cioccolato.

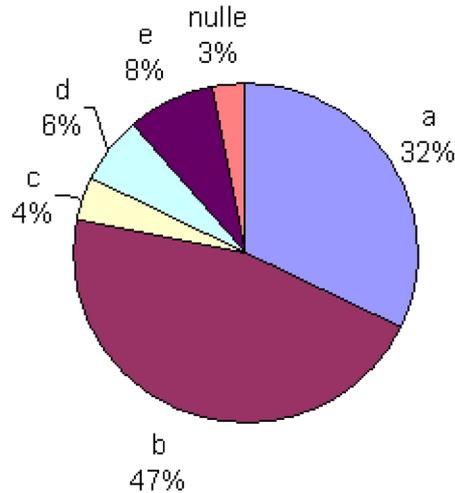


Figura 2: Risposte alla domanda 12.

Le risposte sono riportate in figura 2. L'interesse in una attività come quella del gioco, dove i ragazzi si aspettano comunque una gratificazione finale, è maggiore anche dell'automatismo che dovrebbe garantire la riuscita. Infatti ben il 47% del campione ha una curiosità che spinge a provare autonomamente a costruire la sorpresa, mentre il 32% preferisce le istruzioni che "assicurano" di giungere al risultato finale. Questi risultati mostrano che *naturalmente* il ragazzo è interessato al nuovo e si implica, con o senza aiuto, con esso; molto probabilmente, almeno all'inizio, anche l'impatto con la matematica è di questo tipo (sembra, infatti, che la matematica sia una delle materie preferite nei primi anni delle scuole elementari) ma è destinato negli anni a cambiare in negativo.

4.3 Di fronte alle difficoltà

Con la domanda 5 si vuole indagare sull'atteggiamento dei ragazzi di fronte alle difficoltà:

Quando incontri difficoltà in un esercizio o in un problema di matematica:

- (a) *mi scoraggio subito e smetto di studiare matematica;*
- (b) *chiedo a qualcuno di risolvere il problema al mio posto;*
- (c) *mi faccio aiutare e cerco di capire la soluzione;*
- (d) *non mi voglio arrendere e voglio cercare da me la soluzione;*
- (e) *Altro (specificare):*

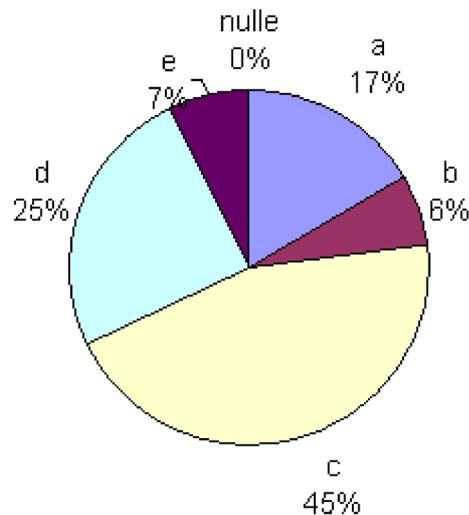


Figura 3: Risposte alla domanda 5.

Le risposte sono riportate in figura 3. I risultati non ci sembrano particolarmente negativi: il 25% vuole fare da sé, il 45% si fa aiutare e cerca di capire, il 17% si scoraggia, il 6% si fa “sostituire” (si tratta degli stessi ragazzi - 6% anche in quel caso - che non sono interessati alla sorpresa?). Sembra, infatti, esserci ancora il desiderio di capire, di voler sfruttare le proprie capacità, magari facendosi aiutare da qualcuno. Infine quasi il 20% ha un atteggiamento rinunciatario, di fatalismo. Bisognerebbe interrogarsi, come docenti, quanto l’attività in classe miri a incidere sulla capacità di affrontare con grinta e responsabilità i problemi. A questo proposito può essere utile la seguente osservazione:

Le convinzioni debilitanti (su di sé e/o sulla matematica) che possono nascere in un bambino nel tentativo di interpretare il proprio fallimento (o meglio, un esito percepito come fallimentare), interagendo con emozioni negative associate a tale fallimento si possono strutturare in un atteggiamento di fatalismo: il soggetto rinuncia a priori ad utilizzare le proprie risorse perché ritiene di non essere comunque in grado di controllare la realtà.

L’atteggiamento di fatalismo in matematica, che naturalmente può avere origini diverse da un’esperienza negativa con i problemi, è molto diffuso negli studenti con difficoltà, ma anche in adulti che associano al fallimento la propria passata esperienza scolastica. Il fatalismo ha un effetto di blocco sull’apprendimento della matematica, e più in generale si contrappone al comportamento strategico che caratterizza il problem solving e alla capacità di prendere decisioni che è presupposto dell’assunzione della responsabilità dell’apprendimento.

È poco probabile che si riesca a recuperare un soggetto che presenta difficoltà in matematica, in presenza di un atteggiamento di questo tipo: condizione essenziale per un cambiamento di rendimento infatti è che il soggetto percepisca la realtà

come controllabile.⁵

4.4 Ulteriori domande

Riportiamo alcune osservazioni riguardo al testo di alcune domande del questionario che, per mancanza di tempo, non sono state completamente analizzate.

Domanda 8:

Esiste una o più materie scolastiche in cui sei invitato a prendere decisioni? Fai degli esempi.

Il termine *decisione* è stato interpretato come *scelta* fra diverse possibilità (per esempio: studiare o meno la materia, scegliere una traccia di un tema o un'altra). Il termine *decisione* non viene legato alla strategia per affrontare un problema.

Domanda 11:

Racconta di una persona adulta che stimi evidenziandone le sue qualità.

A tale domanda le risposte sono state classificate sulla base del seguente criterio:

- “Sacrificio-Riuscita” per quelle risposte che descrivevano una persona stimata per ciò che era riuscita a raggiungere nellavita grazie al sacrificio personale (parenti che hanno lavorato duramente per mantenere la famiglia; personaggi famosi che hanno fatto carriera con onestà; ecc...)
- “Simpatia” per le persone stimate in quanto simpatiche (in questi casi non fanno riferimento ad adulti ma esplicitamente scrivono di amici o compagni di scuola)
- “Mi aiuta-Mi comprende” per quelle stimate in base al rapporto di comprensione (anche in questo caso si fa riferimento a genitori o a persone della loro stessa età o di poco più grandi).

Le percentuali sono riportate nella figura 4. Sarebbe stato interessante indagare se e come queste persone stimate dai ragazzi attivano il loro senso critico, il loro porsi domande o, in generale come influenzano il rapporto che essi hanno con la realtà.

Domanda 10:

Qual è la trasmissione televisiva che più ti piace? Perché?

⁵ “*Problemi e decisioni*”, Zan, in Aschieri I., Pertichino M., Sandri P., Vighi P. (a cura di) *Problemi e alunni con problemi*, Pitagora, Bologna, 1997.

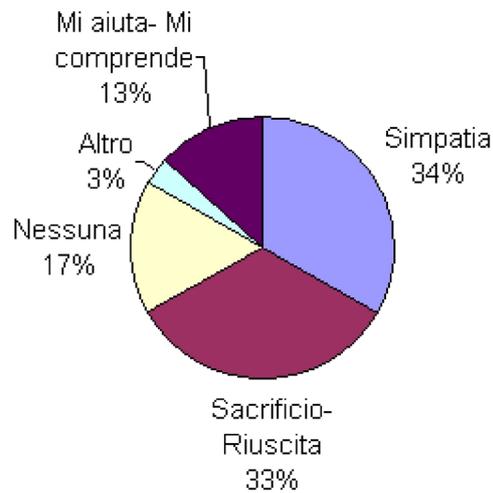


Figura 4: Risposte alla domanda 11.

Le risposte a questa domanda sono state molto varie e non sarebbe possibile trarne una analisi significativa. Converrebbe stabilire alcune opzioni in funzione dell'influenza che esse possono o meno avere sui compartimenti.

4.5 Esercizio e problema

Quest'ultima sezione del questionario era ideata in modo tale da capire se lo studente è in grado o meno di accorgersi di un suggerimento. L'esercizio 13 anticipa la soluzione del problema 15. In effetti, solo 4 studenti su 100 risolvono correttamente il problema. Inoltre, nessuno collega il problema con l'esercizio (che risultava facile e "noioso") svolto subito prima.

5 Appendice

Intervista di Matematica

SCUOLA e Classe _____

1 Perché, secondo te, a scuola si studia la matematica?

2 Racconta un episodio successo a scuola a matematica in cui ti sei sentito contento!

3 Studio matematica perché:

- a mi piace;
- b mi aiuta a ragionare;
- c sono costretto dai miei genitori;
- d non voglio prendere il debito;
- e l'insegnante è bravo;

4 Non studio matematica perché:

- a tanto non mi riesce;
- b gli esercizi sono noiosi;
- c non mi servirà nella vita;
- d ho una "naturale" repulsione;
- e l'insegnante non me la fa capire;

5 Quando incontri difficoltà in un esercizio o in un problema di matematica:

- a mi scoraggio subito e smetto di studiare matematica;
- b chiedo a qualcuno di risolvere il problema al mio posto;
- c mi faccio aiutare e cerco di capire la soluzione;

d) non mi voglio arrendere e voglio cercare da me la soluzione

e) Altro (specificare):

6 I tuoi genitori ti aiutano a studiare la matematica?

a) sì, a casa sono molto seguito;

b) sì, ma solo quando non mi torna qualcosa;

c) no, perché ritengono che debba risolvere i compiti senza aiuto;

d) no, perché ne sanno meno di me.

e) Altro (specificare):.....

7 Scrivi un episodio della tua vita in cui hai preso una decisione significativa.

8 Esiste una o più materie scolastiche in cui sei invitato a prendere decisioni?
Fai degli esempi.

9 Capita spesso di chiedersi il “perché” di qualcosa. Hai un “perché” matematico a cui non hai ancora trovato risposta? Prova a raccontarlo.

10 Qual è la trasmissione televisiva che più ti piace? Perché?

11 Racconta di una persona adulta che stimi evidenziandone le sue qualità.

12 Un amico ti regala un uovo di cioccolata che all'interno ha una sorpresa da costruire. Barra le frasi che più ti descrivono

- a) cerco subito le istruzioni per costruire la sorpresa;
- b) cerco di capire che cos'è la sorpresa senza guardare il foglio delle istruzioni;
- c) generalmente, pur seguendo le istruzioni, non riesco a costruire la sorpresa;
- d) non sono interessato alla sorpresa perché mi annoio a costruirla
- e) Altro (specificare):

13 **Esercizio.** Esegui le seguenti operazioni

- $2^{12} : 2^2 = \underline{\hspace{2cm}}$
- $2^{11} : 2^2 = \underline{\hspace{2cm}}$
- $2^{10} : 2 = \underline{\hspace{2cm}}$
- $2^9 : 2 = \underline{\hspace{2cm}}$

14 Come consideri questo tipo di esercizi? (Puoi barrare una sola risposta)

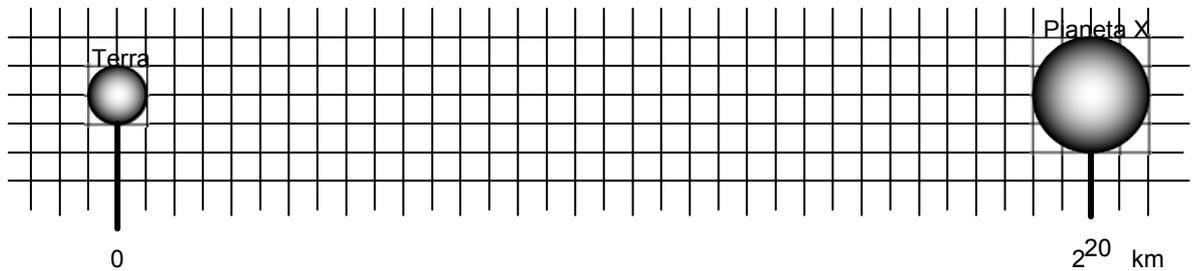
- a) facile
- b) difficile
- c) divertente
- d) noioso
- e) utile
- f) inutile

15 **Problema.** Considera il seguente problema. Un'astronave parte dalla Terra per raggiungere il pianeta X che si trova a $2^{20}km$. A un quarto del tragitto perde il contatto radio che ristabilisce ad una distanza di $2^{19}km$ dalla Terra. Indica quale delle seguenti affermazioni è vera.

- a) L'astronave ristabilisce il contatto radio in prossimità del pianeta X.

- b L'astronave ristabilisce il contatto radio ad una distanza di $2^{19} km$ dal pianeta X.
- c L'astronave viaggia per più della metà del percorso senza contatto radio.
- d L'astronave viaggia per un quarto del percorso senza contatto radio.
- e L'astronave non ha il contatto radio per $2^{18} km$.

16 Del problema precedente fai un disegno - il più realistico possibile - che indichi il punto in cui l'astronave perde il contatto radio e il punto in cui lo ristabilisce.



17 Pensi di aver risposto bene alle domande del problema dell'astronave?

- a Sì.
- b No
- c Ho qualche dubbio.