

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PISA

CORSO DI PERFEZIONAMENTO

IN

**"STRATEGIE DIDATTICHE PER PROMUOVERE UN
ATTEGGIAMENTO POSITIVO VERSO LA MATEMATICA
E LA FISICA"**

RELAZIONE DI TIROCINIO

Natascia Mugnaini

Introduzione

Nella seguente esposizione si parlerà inizialmente dell'esperienza di tirocinio osservativo svoltasi nelle classi prima e seconda ERICA dell'Istituto Tecnico Commerciale "Fermi" di Empoli (Firenze), successivamente si tratterà dell'attività di tirocinio nelle classi in cui insegno: terza IGEA, prima IPSIA (indirizzo Moda) dell'Istituto Superiore "Checchi" di Fucecchio (Firenze), due classi prime del Liceo Socio Psico Pedagogico "Fermi" di Empoli.

Attività di tirocinio in classi diverse da quelle in cui insegno

La classe seconda è difficile da gestire e il lavoro dell'insegnante non è per niente semplice, data l'eterogeneità degli alunni. Infatti si possono osservare tre tipologie di sottogruppi all'interno del gruppo classe: un "gruppo di disturbo", formato da tre allieve indisciplinate, che non solo non ascoltano le spiegazioni dell'insegnante ma non si curano nemmeno dei suoi continui ammonimenti; un "gruppo lavoro", composto da alunni silenziosi (né fanno domande, o per lo meno io non ho sentite farne, né rispondono a quelle dell'insegnante), attenti alle spiegazioni, diligenti nel lavoro a casa; un "gruppo di spettatori", che copia passivamente ciò che viene scritto alla lavagna.

Il "gruppo di disturbo", benché sia stato isolato nella prima fila "incollata" di fronte alla cattedra, è quello che emerge all'interno della classe, fa da distrattore per il gruppo di "spettatori" ed inibisce il "gruppo lavoro". Quando l'insegnante chiede alla classe se sono riusciti gli esercizi per casa e se c'è qualcuno che si offre volontario per correggerli (senza voto sul registro), le risposte che vengono fuori sono: "Io non c'ho capito nulla, prof!", "A me non sono riusciti!" e nessuno sembra farsi avanti per venire alla lavagna. I membri del "gruppo lavoro" non si pronunciano, benché abbiano svolto con correttezza gli esercizi per casa (me ne sono accorta girellando per i banchi). Quando finalmente un coraggioso si alza (dopo molte sollecitazioni della professoressa), viene alla lavagna ed inizia a fare gli esercizi alcuni del "gruppo lavoro" controllano se gli esercizi per casa sono corretti e discutono tra loro dei loro errori commessi e degli errori fatti da chi è alla lavagna; altri, visto che gli esercizi per casa tornano, ne approfittano per ripassare la materia dell'ora successiva.

L'argomento affrontato è la scomposizione del trinomio di secondo grado mediante le radici dell'equazione associata. Gli errori più ricorrenti sono gli errori di segno, l'interpretazione dell'uguale come comando ed errori di semplificazione (la semplificazione che mi ha fatto sgranare gli occhi è:

$\frac{x^2 - 6x + 9}{x - 3}$. Quando si chiede di scomporre $x + 1 - 2x^2$ la prima cosa che afferma lo studente alla

lavagna è: “Bisogna cambiare di segno perché c’è il meno davanti a x^2 !”. Siccome questo “meccanismo” si utilizza nelle equazioni di secondo grado, l’allievo pensa di poterlo utilizzare anche in questo contesto, dimenticandosi (o non sapendo) dei principi di equivalenza validi per le equazioni. Nel calcolo del discriminante il segno di “uguale” non ha il significato di uguaglianza tra i membri: “ $\Delta = 1 + 8 = \sqrt{9} = 3$ ”.

In una lezione successiva viene applicata la scomposizione del trinomio alla risoluzione delle equazioni di secondo grado fratte. Gli allievi hanno già incontrato le equazioni fratte nell’anno scolastico precedente, quindi doveva essere loro familiare il concetto di campo di esistenza. Invece alla domanda dell’insegnante: “Perché si fanno le condizioni di esistenza?” si susseguono da parte degli studenti una serie di “bo” e alcune risposte senza significato, date tirando ad indovinare; solo uno studente afferma: “Perché il denominatore sarebbe zero!”.

Quando l’insegnante dà la definizione di campo di esistenza, tutti la bloccano, chiedendo di dettargliela. Questo episodio, prendere appunti sotto dettatura, si è verificato spesso anche nelle mie classi (perfino in terza).

La classe prima è decisamente più silenziosa e gli allievi sembrano in generale intenzionati a lavorare (eccezione fatta per due alunne cinesi, che non parlano l’italiano, ma che in compenso, parlano molto tra loro). Ciò lo dimostrano le domande costruttive e le risposte pertinenti date all’insegnante durante le lezioni interattive.

L’argomento affrontato sono le scomposizioni di polinomi in fattori. Alla domanda della professoressa: “Cosa vuol dire scomporre in fattori un polinomio?”, alcuni ragazzi colgono l’analogia con i numeri naturali: “Come per i numeri si scompone in fattori primi, qui si dovrà scrivere un polinomio come prodotto di altri polinomi che non si possono più scomporre!”

Sono gli studenti a svolgere alcune scomposizioni utilizzando i prodotti notevoli conosciuti: $x^2 - 4$ viene subito scomposto correttamente poiché ci riconoscono la somma per differenza; allora l’insegnante li invita a scomporre $x^2 + 4$, alcuni cascano nel tranello di dire $x^2 + 4 = (x + 2)^2$, ma il misconcetto viene subito corretto facendo la “riprova”, lo svolgimento del quadrato di binomio.

Attività di tirocinio nelle classi in cui insegno

Quest’anno mi sono state assegnate, fra le altre classi, fino al termine dell’attività didattica, due classi prime del liceo socio-psico-pedagogico. Nel preparare, programmare le mie lezioni e relazionarmi con i discenti mi è di grande aiuto l’esperienza di tirocinio del secondo anno della SSIS (conclusa nel maggio

del 2006) presso il Liceo socio-psico-pedagogico “G. Marconi” di San Miniato (Pisa), durante la quale ho constatato che le allieve (uso il femminile poiché le classi sono composte al 95% da ragazze) che scelgono questo tipo di scuola arrivano dalla scuola media inferiore con la convinzione che la “matematica non sarà il loro mestiere” e che le darà problemi nel corso degli studi superiori. La scelta di un percorso formativo prevalentemente umanistico molto spesso è dettata dal fatto che non si sentono “portate” verso le materie scientifiche e proprio in virtù di questa scelta pensano che dedicare ore di lezione alla matematica sia inutile.

Alla luce della esperienza di tirocinio fatta, al fine di conoscere meglio le allieve che ho di fronte e interpretarne il comportamento fallimentare, ho ritenuto utile dedicare un’ora di lezione allo svolgimento del tema: “Il mio rapporto con la matematica dalle elementari ad oggi con particolare riferimento ad episodi piacevoli e/o spiacevoli occorsi durante il mio percorso di studio della matematica”. Altre due ore sono state dedicate al commento e discussione degli elaborati. Questo tipo di lavoro è stato fatto in entrambe le classi prime del Liceo socio psico pedagogico e nella classe prima dell’Istituto professionale “Checchi” di Fucecchio. Qui non parleremo dell’attività effettuata in quest’ultima classe in quanto di essa si è trattato in occasione del secondo Laboratorio del Corso di Perfezionamento.

Dalla lettura dei temi è emersa una suddivisione tra coloro che vedono in sé il motivo del proprio successo e tra coloro che attribuiscono ad altri (l’insegnante) il motivo del proprio insuccesso. Riportiamo qui di seguito alcuni estratti.

“Il mio rapporto con la matematica è stato sempre buono. Certo non posso dire che è la mia materia preferita, però se mi applico e mi impegno so che ce la posso fare...perché se si impara a studiare bene si può superare ogni ostacolo.”

“La matematica non è mai stata una materia che mi soddisfacesse, fin dalle elementari, non mi piaceva imparare a memoria le tabelline, per me era una cosa troppo meccanica. Il passaggio dalle elementari alle medie è stato un periodo difficile, lo studio della matematica richiedeva concentrazione e soprattutto che si sapesse applicare ciò che veniva studiato, ma io purtroppo studiavo a pappagallo, mischiavo le formule e scrivevo fischi per fiaschi.”

“Il mio rapporto con la matematica alle elementari è stato semimagnifico, avevo una maestra davvero eccezionale, mi ha fatto appassionare moltissimo. I guai sono arrivati alla scuola media, nonostante

fossi portata per le materie scientifiche: durante i tre anni la proff ha sempre trovato il modo per abbassarmi il voto e umiliarmi.”

“Il mio rapporto con la matematica è sempre stato un vero disastro, fin dalle elementari, anche se devo dire che le maestre delle elementari sono state brave a farmi capire una piccola base della matematica. Il problema che trovo è capire le regole ed applicarle nelle varie espressioni.”

“La matematica è una materia molto bella e indispensabile, anche se non ci sono portata, perché non sono brava con il ragionamento, spero che il mio impegno riesca a dare comunque delle soddisfazioni”.

“I tre anni delle medie per me sono stati un lunghissimo incubo, sono stata accusata di menefreghismo verso la materia, di poca voglia di applicarmi.”

Inoltre si osserva come l'aspetto emozionale incida sull'atteggiamento complessivo nei confronti della disciplina: spesso la matematica, globalmente, piace/non piace perché l'insegnante è/non è abbastanza bravo:

“Quando conobbi il prof di mate delle medie, un uomo alto e grosso, con pochi capelli e due baffoni neri che avrebbe messo paura anche al più bravo, cominciai ad odiare la matematica”;

“Le maestre di matematica più capaci sono state coloro che ci hanno preso l'ultimo anno delle elementari e delle medie; cercando di recuperare la situazione che si era creata con docenti incapaci, mi hanno fatto piacere la matematica, con il loro modo di scherzare ma nello stesso momento di insegnarti qualcosa.”

Leggendo i temi sono rimasta meravigliata e un po' delusa nel rendermi conto che le allieve che conseguono valutazioni più alte e che mi aspettavo avessero una visione positiva della matematica, in realtà la odiano, la trovano persino inutile: *“La matematica per me è, ed è sempre stata, una materia cupa, noiosa e che mette ansia agli studenti...quelle frasi indecifrabili, scritte in una lingua non amata per il mio cervello mi provocano stress...la matematica sarà destinata al mio rifiuto.”*

“Mi piace perché mi riesce! Però possono capitare degli argomenti che non mi piacciono perché li trovo estremamente inutili...a una casalinga cosa serve sapere che la radice quadrata di nove fa tre?”

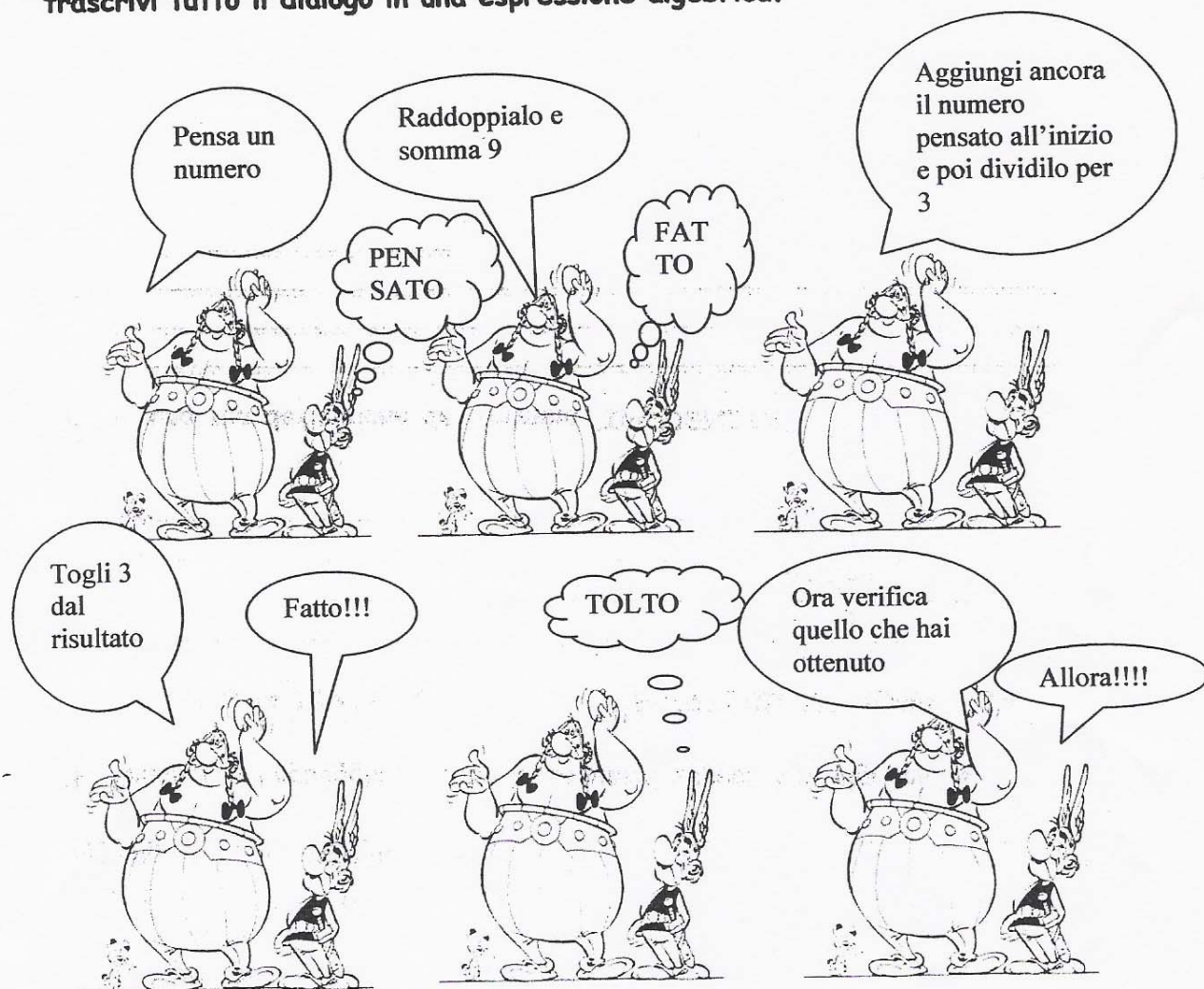
Per fortuna, per la maggior parte degli allievi la matematica sembra essere utile: *“Se non ci fossero stati dei geni come Euclide e Pitagora non avremmo case fatte con le giuste proporzioni”*;

“Quando arrivai alle medie capii l’importanza della matematica nella vita di tutti i giorni, inoltre era importante per non farsi raggirare dalla gente.”

Grazie soprattutto alla discussione sugli elaborati fatta dagli studenti in classe ho rilevato che ciò che “chiedono” gli studenti è capire. Tale discussione è stata e rappresenta un valido strumento per impostare la mia didattica e progettare i percorsi didattici: si deve puntare l’attenzione sulle motivazioni delle tecniche e tener conto delle esigenze di comprensione degli allievi.

Per introdurre il calcolo letterale ho utilizzato un esempio ludico ed ho lasciato che fossero gli studenti a spiegare il perché del risultato. La fotocopia fornita ad ogni studente è riportata qui di seguito.

1. Qui di seguito è riportato il dialogo di OBELIX e ASTERIX, leggilo e trascrivi tutto il dialogo in una espressione algebrica.



Il fatto che alla fine dei “conti” tornasse proprio il numero pensato inizialmente ha suscitato lo stupore di tutti gli allievi e in molti si sono chiesti il perché di questo risultato. Dopo vari esempi numerici ho cercato di generalizzare e sono stati i ragazzi a dire che “bisogna mettere la x”. Una volta tradotto il dialogo in una espressione algebrica non è stato difficile semplificarla, nonostante ancora non avessi trattato le operazioni con i monomi, in quanto un po’ di calcolo letterale è stato affrontato nella scuola media.

Un’altra classe in cui insegno è la terza IGEA dell’Istituto superiore Checchi di Fucecchio. E’ una classe eterogenea: un gruppetto di ragazzi è volenteroso e interessato alla disciplina, un altro, purtroppo formato non da pochi allievi, presenta molte lacune pregresse (infatti si portano il debito in matematica dalla prima classe). Ciò che osservo durante le mie lezioni interattive e le interrogazioni è che i ragazzi non sono interessati molto al perché di un procedimento o regola, ma guardano subito a quale formula si deve applicare e come va applicata. Eseguono gli esercizi in modo automatico e meccanico, come se tutto l’esercizio fosse una ricetta di cucina. Il risultato è l’uso improprio di formule (ad esempio dati due punti del piano cartesiano, se si vuol trovare l’equazione della retta che passa per questi due punti, utilizzano la formula della distanza) e l’andare in “tilt” se viene variata di un minimo la richiesta di un esercizio.

Al fine di sviluppare e stimolare il ragionamento cerco di introdurre i miei argomenti partendo da semplici problemi, che i ragazzi inizialmente devono risolvere sfruttando le loro conoscenze (e utilizzando anche il calcolatore, prevalentemente Excel), successivamente il problema verrà contestualizzato e rappresenta il punto di partenza per lo sviluppo di un nuovo argomento. Ad esempio nel trattare le equazioni esponenziali gli esempi proposti sono stati:

- *Deposito in banca 6000 euro. Fra tre anni quanti soldi avrò in banca se questa applica un tasso di interesse annuo dello 0.04?*
- *Una città nel 1996 aveva una popolazione di 200.000 abitanti, questa popolazione aumenta di $1/25$ l’anno. Quanti abitanti ha oggi, nel 2006? Ipotizza che non intervengano fattori che ne modificano lo sviluppo (pestilenze, carestie, guerre,...)*
- *Se un battere si duplica in due batteri simili in un’ora e ogni ora successiva ciascuno di questi batteri si duplica a sua volta, quanti batteri si hanno dopo un giorno? Dopo quante ore avremo una colonia di 64 batteri?*

Solitamente quando propongo questi problemi assisto ad un mutismo generale, perché nessuno sembra capire “da che parte rifarsi”. Occorre una mia lettura e interpretazione del testo per far capire come muoversi.

Un'ora a settimana viene dedicata al laboratorio di informatica. Ho scoperto che con Excel si possono fare molte cose. Rappresenta un valido strumento per far toccare con mano agli studenti contenuti che altrimenti rimarrebbero aride nozioni teoriche.

Fornisco agli studenti una scheda di lavoro che contiene domande a cui possono rispondere solo osservando i grafici che hanno disegnato con il calcolatore. La scheda e i grafici vengono conservati nel quaderno.

Il mio tentativo è quello da far assimilare meglio i contenuti e stimolare la riflessione. Quando andiamo in laboratorio sono tutti piuttosto entusiasti, in questo modo recupero l'interesse anche da parte di coloro che hanno sempre avuto problemi in matematica e per questo non la amano molto.

Ho utilizzato Excel, ad esempio, per delineare le caratteristiche dei grafici della funzione logaritmica ed esponenziale, per capire il significato dei parametri nell'equazione della retta in forma esplicita (coefficiente angolare ed ordinata all'origine) e per spiegare il significato dei coefficienti nell'equazione della parabola (ad esempio variazione dell'apertura della parabola al variare del coefficiente di x^2 tenendo fissati gli altri due).