

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PISA**

**anno accademico 2006 - 2007**



**CORSO DI PERFEZIONAMENTO**

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

**Dipartimento di Matematica  
dell'Università degli Studi di Pisa**

**Relazione sulle attività del laboratorio**

**Consolidamento e recupero delle abilità di calcolo attraverso un intervento di  
peer-education: i monomi**

**\_ Nicola Imbrenda \_**

## INTRODUZIONE

L'esperienza documenta l'intervento di recupero in itinere effettuato in una classe di un istituto professionale. L'intervento ha avuto per argomento il calcolo letterale ( i monomi e relative operazioni). E' stato finalizzato anche alla produzione di un oggetto didattico: un filmato in formato digitale, in cui gli studenti stessi spiegano gli argomenti come ad un compagno di banco. Il filmato è prodotto anche nelle lingue: Arabo, Albanese, Rumeno, in modo da poter essere utilizzato quando gli studenti non capiscono bene la lingua italiana. L'oggetto potrà essere usato indipendentemente dall'età dell'utente.

L'esperienza verrà infine inquadrata anche nei canoni stabiliti nella "Raccomandazione del parlamento europeo e del consiglio del 18 dicembre 2006 relativa a competenze chiave per l'apprendimento permanente" e secondo quanto stabilito dalla conferenza stato regioni del 15/01/2004 nonché dal rapporto OCSE –PISA e nelle proposte UMI 2003 (vedi APPENDICE B), al fine di mettere in luce le differenze tra i vari approcci.

## IL CONTESTO

Istituto Professionale per l'Industria e l'Artigianato.

Classe 1<sup>^</sup> operatori meccanici (4 ore settimanali di matematica): storicamente:

- la motivazione degli studenti non è molto elevata;
- la preparazione matematica è spesso carente e lacunosa;
- spesso gli studenti sono affetti problemi di cognitivi vario tipo.
- l'argomento (il calcolo letterale) costituisce un prerequisito essenziale per la comprensione degli argomenti successivi.

## LA CLASSE

L'esperimento ha riguardato una classe che non fa eccezione e in più all'inizio presentava un elevato numero di studenti, molti dei quali border-line. La conduzione delle lezioni, tutte di una sola ora, era estremamente difficoltosa, spesso si risolveva nella semplice enunciazione di un singolo concetto o regola; la maggior parte del tempo veniva sprecato per il mantenimento dell'"ordine pubblico". Si paventava il rischio che la situazione precipitasse e che anche la motivazione dei più volenterosi si affievolisse. La difficoltà della situazione era avvertita da tutti ma, se l'insegnante poteva poco, gli studenti di buona volontà potevano ancor meno. A seguito di provvedimenti disciplinari, di ravvedimenti o ridimensionamenti di alcuni esagitati, la situazione si è assestata su un certo equilibrio con parvenza di normalità, lasciandosi alle spalle una marcata differenziazione nella preparazione e nella motivazione degli studenti. Rimaneva da colmare il grande e grave divario tra coloro che erano rimasti indietro e coloro che in qualche modo seguivano e si sarebbero senz'altro annoiati durante le necessarie azioni di recupero in itinere.

## LA CIRCOSTANZA

La situazione molto problematica si prestava ad un intervento di tipo cooperative-learning o di **peer-education**, mentre esperienze passate in situazioni simili facevano propendere verso la produzione di un audiovisivo o un ipertesto anche di carattere non strettamente disciplinare; un utile **learning object**. Da aggiungere la concomitanza di accordi con la Regione Toscana che finanziano interventi laboratoriali di tipo IF (Istruzione Formazione). Un intervento di tipo cooperative-learning mal si adattava alla situazione a causa della sua stessa struttura che prevede un certo impegno già in partenza da parte di tutti i soggetti coinvolti. Un approccio di tipo peer-education é sembrato essere l'unico praticabile.

## **L'IDEA**

dell'intervento è scaturita a seguito della pianificazione e dell'assegnazione dei compiti domestici sull'argomento del calcolo letterale. La pianificazione dei compiti riguardava l'intero mese di febbraio 2007 durante il quale erano previsti 5 giorni di interruzione delle lezioni (erano stati pianificati 127 esercizi per la precisione) ma un gruppo di sei studenti, per dimostrare finalmente il proprio valore, si è distinto nel promettere ed eseguire i compiti assegnati nel giro di tre giorni. L'insegnante non aspettava altro per premiare con voti elevati l'impegno e il mantenimento della parola data, e a quel punto, investire il gruppo di nuove e più importanti responsabilità di tutoring.

## **LA PROPOSTA**

Il docente prevedeva per il gruppo dei tutor la più ampia autonomia di intervento e anche uso di spazi esterni alla classe senza la presenza dell'insegnante

- intervento presso i compagni di classe in difficoltà,
- rilevamento delle difficoltà riguardo all'argomento da documentare con una check-list fornita dal docente
- produzione di un audiovisivo (learning object) volto a spiegare gli argomenti con modalità diverse e usando un linguaggio "da compagno di banco", intervenendo soprattutto sulle difficoltà rilevate
- produzione anche di una versione in lingua araba vista la presenza nel gruppo di uno studente di origine marocchina
- approvazione delle modalità di verifica del lavoro svolto

## **LA RISPOSTA**

Il gruppo dei tutor si è formato con estrema naturalezza e maturità. Non si è verificato alcun attrito, né protagonismi fuori luogo. C'è stata una rilevazione unanime della criticità della situazione, un reciproco riconoscimento di competenze e una conseguente unanimità di vedute sulle azioni da intraprendere. Il gruppo ha deciso l'immediato intervento in classe, che per il docente è stata una sorpresa molto gradita:

- intervento presso i colleghi per la rilevazione dei problemi
- discussione sulle difficoltà di ogni singolo
- pianificazione dell'azione di tutoring immediato presso i colleghi con precisi accoppiamenti tutor-assistito
- decisione di produrre l'audiovisivo solo in un momento successivo
- approvazione delle modalità di verifica del lavoro svolto

## **L'INTERVENTO**

- (1 ora) Riunione iniziale con gli studenti per spiegare la proposta che viene subito accettata
- (1 ora) Intervento presso i compagni di classe per scoprirne le difficoltà
- (0,5 ora) Pianificazione dell'attività di tutoring
- (4 ore) Attività di tutoring
- (0,5 ora) Prima verifica della validità dell'intervento effettuata insieme ai tutor su monomi e somme di monomi e polinomi.
- (6 ore) Prove e produzione del video in Italiano
- (2 ore) Prove e produzione del video in Arabo

## **ARTICOLAZIONE DELLA PRIMA VERIFICA**

### **a. analisi dei singoli casi con elencazione dei progressi e le eventuali, ulteriori difficoltà scoperte in itinere.**

Difficoltà rilevate:

- diffuse difficoltà anche per i calcoli più elementari
- problemi con i segni
- problemi nel calcolo con le frazioni
- mancanza di interesse e motivazione

Progressi:

#### **-cambiamento dell'atteggiamento verso l'argomento:**

- diminuzione "dell'ansia da interrogazione" perchè durante l'intervento nessuno è stato giudicato o valutato
- acquisizione di fiducia nei propri mezzi (anche se scarsi)

### **b. formulazione di ipotesi per far superare le difficoltà rimanenti**

- consentire l'uso della calcolatrice in qualsiasi tipo di calcolo

### **c. analisi degli effetti dell'attività sui tutor**

- acquisizione di una maggiore consapevolezza dei propri limiti di concentrazione nello svolgimento di esercizi
- acquisizione di una maggiore consapevolezza dei limiti di comunicazione con i compagni di classe

### **d. considerazioni del docente sulla positività dell'intervento**

- gli "assistiti" reclamano i tutor quando mancano
- gli "assistiti" si mostrano sicuri nel dimostrare quanto appreso anche al docente

## DOCUMENTAZIONE DELL'ESPERIENZA SU GOLD

---

	Data ultima modifica: 18-03-2007
<b>Titolo Esperienza</b>	Consolidamento e recupero delle abilità di calcolo attraverso un intervento di peer-education: i monomi
<b>Inizio Esperienza</b>	2007-1
<b>Fine esperienza</b>	2007-4
<b>Età degli alunni destinatari</b>	15-16 anni 16-17 anni
<b>Lingua di realizzazione dell'esperienza</b>	Italiano
<b>Paese</b>	ITALIA
<b>Tema affrontato</b>	Calcolo letterale
<b>Gli aspetti più interessanti</b>	1) Calcolo letterale 2) peer-education 3) intercultura
<b>Note</b>	Esperienza realizzata nell'ambito delle attività IF previste attraverso gli accordi con la Regione Toscana
<b>Descrittori</b>	apprendimento cooperativo conoscenze matematiche di base educazione degli adulti istruzione obbligatoria materiale didattico
<b>Identificatori liberi</b>	lingua araba, albanese, romena,
<b>Condizioni di trasferibilità</b>	Trasferibilità naturalmente riproducibile
<b>Materiali realizzati</b>	<i>tipo-titolo</i> - Video sul calcolo letterale <i>url</i> Il materiale è reperibile nella scuola
<b>Conduttori dell'esperienza</b>	Nicola Imbrenda
<b>Codice scheda</b>	000020A1F1
<b>Allegato</b>	<a href="#">1 omc Esperienza.doc</a> Bytes:39424 Data immissione: 18-03-2007
<b>Strumento Didattico</b>	<a href="#">1 omc Esperienza.doc</a> Bytes:39424 video su <a href="http://www.istgiorgi.it">www.istgiorgi.it</a> Data immissione: 18-03-2007 <b>Autore/i:</b> Nicola Imbrenda; <b>Descrittori:</b> alfabetizzazione aritmetica; conoscenze matematiche di base; educazione degli adulti; istruzione obbligatoria;

## ABSTRACT DI UNA PRATICA

### *1. titolo della pratica*

## **Consolidamento e recupero delle abilità di calcolo attraverso un intervento di peer-education: i monomi**

### *2. note sull'utenza di riferimento*

Istituto Professionale per l'Industria e l'Artigianato;  
Classe 1<sup>^</sup> operatori meccanici (4 ore settimanali);  
storicamente la motivazione degli iscritti non è delle più elevate;  
la preparazione matematica è spesso carente e lacunosa;  
spesso gli studenti sono affetti da problemi cognitivi di vario tipo;  
l'argomento (il calcolo letterale) costituisce un prerequisito essenziale per la comprensione degli argomenti successivi.

### *3. ambito e disciplina di riferimento*

Matematica, obbligo formativo

### *4. breve descrizione della pratica*

individuazione del gruppo dei trainer  
investitura e responsabilizzazione dei trainer  
presentazione della proposta  
accettazione della risposta  
inizio dell'attività  
monitoraggio dei primi risultati  
produzione del filmato in varie lingue

### *5. riferimenti a competenze chiave e standard formativi*

competenze aritmetico-matematiche, conoscenze, attività, processi, modelli matematici di pensiero (astrazione) e di presentazione (formule, modelli), comprensione dei termini e dei concetti matematici

### *6. indicazioni su eventuale documentazione disponibile*

L'attività è documentata sul GOLD.  
Il filmato sarà consultabile sul sito [www.istgiorgi.it](http://www.istgiorgi.it)

## NARRAZIONE

Narrazione della pratica didattica specifica inquadrata nella cornice disegnata dai nuclei di concetto e di contenuto, dalle competenze chiave e dagli standard formativi minimi secondo quanto suggerito nella raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006, quanto indicato dalla conferenza stato regioni del 15/01/2004 e da OCSE PISA e UMI 2003.

<b>Raccomandazioni del Parlamento Europeo</b>	
COMPETENZE	CONOSCENZE
Competenze aritmetico-matematiche, aspetti del processo e dell'attività	La <b>conoscenze</b> : calcolo, strutture, operazioni di base

<b>Conferenza Stato Regioni</b>	
STADARD FORMATIVI MINIMI	DECLINAZIONE
Comprende le procedure che consentono di esprimere e risolvere le situazioni problematiche attraverso linguaggi formalizzati	Comprende il significato e le proprietà delle operazioni e utilizza strumenti, tecniche e strategie di calcolo (fino all'impostazione e risoluzione di equazioni di 2° grado)

	<b>RIFERIMENTI</b>	
	<b>OCSE-PISA</b>	<b>UMI 2003</b>
<b>Nucleo di contenuto</b>	Quantità	Numeri e algoritmi
<b>Nucleo di processo (dimensione cognitiva)</b>	Usare linguaggio matematico e le rappresentazioni Applicare	Risolvere e porsi problemi Applicare
<b>Competenze chiave e Standard Formativi</b>	Saper operare calcoli con i monomi e con operandi letterali più in generale	

<b>Narrazione</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscimento della situazione favorevole all'intervento</li> <li>• Presentazione della proposta</li> <li>• Analisi ed accettazione della risposta</li> <li>• Riunione iniziale con gli studenti per spiegare la proposta che viene subito accettata</li> <li>• Proposta e accettazione delle modalità di controllo e verifica</li> <li>• Intervento presso i compagni di classe per scoprirne le difficoltà</li> <li>• Pianificazione dell'attività di tutoring</li> <li>• Attività di tutoring</li> <li>• Prima verifica della validità dell'intervento effettuata insieme ai tutor su monomi e somme di monomi e polinomi.</li> <li>• Prove e produzione del video in Italiano</li> <li>• Prove e produzione del video in Arabo</li> </ul>



## CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

Da quanto esposto rileviamo la preoccupazione sulla situazione delle competenze matematiche dei cittadini in generale (Raccomandazioni UE - Conferenza stato regioni) e dei quindicenni in particolare, (tutti gli altri soggetti già citati). Ogni ente persegue i propri obiettivi, che non sono dissimili da quelli degli altri, ma, come abbiamo illustrato, lo fa con una metodologia e con un linguaggio proprio, spesso usando termini fuori luogo. Inoltre sono comparse entità intermedie come ANSAS (Agenzia Nazionale per lo Sviluppo dell'Autonomia Scolastica, *che subentra agli IRRE e all'INDIRE*), *GOLD* (*Global On Line Documentation*) che a loro volta introducono termini e linguaggi propri e ignoti ai più.

La situazione sembra abbastanza caotica ed i buoni propositi ministeriali ed europei, tesi ad uniformare le conoscenze, si scontrano con la forza centrifuga dell'autonomia scolastica e la riforma del titolo V della costituzione.

Le conclusioni, molto personali, che posso trarre sono abbastanza salomoniche: la strada giusta sta nel mezzo, ma citando uno sciamano amazzonico, [1] le metà in questo caso sono tre.

Un primo percorso potrebbe essere approntato per la matematica del cittadino, per consentire ad ognuno di capire, calcolare e verificare le quantità che coinvolgono la vita quotidiana: un piano tariffario, la bolletta del gas, il calcolo dell'ICI, il rendimento dei BOT (coprendo così le necessità esplicitate dalla UE, Conferenza stato regioni e OCSE-PISA)

Un secondo percorso potrebbe affrontare la matematica necessaria al completamento di un ciclo di studi di media superiore o per la formazione di tecnici, approfondendo ed ampliando le competenze di base acquisite in parallelo o successivamente al primo percorso.

Un terzo percorso potrebbe coprire la matematica necessaria per intraprendere con dignità uno dei possibili percorsi universitari fornendo, così, una preparazione più uniforme tra i diversi indirizzi secondari tentando di superare la situazione attuale che fornisce una preparazione giudicata "molto disomogenea e piuttosto carente" [2].

Questa impostazione si presta ad essere etichettata classista o antiquata, ma vuole essere solo pragmatica, visto che le mie considerazioni nascono da una esperienza più che ventennale in scuole tecniche e professionali e sono maturate alla luce delle attività di orientamento e recupero dalla dispersione scolastica

Gli studenti si presentano alle scuole superiori con un vissuto notevolmente diversificato: si parte da coloro con alle spalle un percorso scolastico disastroso, affetti da problemi di vario tipo, noti o meno alla famiglia, quando è presente, fino ad arrivare a studenti preparatissimi ed ansiosi di apprendere che hanno una famiglia solida e motivante alle spalle. E' abbastanza riduttivo, quindi, inquadrare questo enorme ventaglio di motivazioni in tre tronconi, ma all'interno dei tre tronconi le scuole autonome potrebbero intervenire con le loro proposte peculiari nei vari POF.

## APPENDICE A

### GLOSSARIO

**cooperative-learning:**

*L'acquisizione da parte degli individui di conoscenze, abilità o atteggiamenti che sono il risultato di un'interazione di gruppo*

**learning object:**

- *E' un blocco di apprendimento autonomo, coerente, unitario e riusabile che risponde a un singolo determinato obiettivo di apprendimento/insegnamento.*
- *Costituiscono particolari tipi di risorse di apprendimento autoconsistenti, dotate di modularità, reperibilità, riusabilità e interoperabilità, che ne consentono la possibilità di impiego in contesti diversi. (wikipedia)*

**peer-education:**

*Una **strategia educativa** volta ad attivare un processo naturale di passaggio di conoscenze, di emozioni e di esperienze da parte di alcuni membri di un **gruppo** ad altri membri di pari status; un intervento, secondo questa prospettiva, che mette in moto un processo di **comunicazione** globale, caratterizzato da un'esperienza profonda ed intensa e da un forte atteggiamento di ricerca di autenticità e di sintonia tra i soggetti coinvolti.[...] Questa pratica va oltre il momento educativo e diviene una vera e propria occasione per il singolo adolescente, il gruppo dei pari o la classe scolastica, per discutere liberamente e sviluppare **momenti transferali** intensi.*

## APPENDICE B

### RIFERIMENTI

#### Competenze chiave per l'apprendimento permanente

Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006

[estratto]

#### 3. Competenza matematica e competenze di base in campo scientifico e tecnologico.

Definizione:

La competenza matematica è l'abilità di sviluppare e applicare il pensiero matematico per risolvere una serie di problemi in situazioni quotidiane. Partendo da una solida padronanza delle competenze aritmetico-matematiche, l'accento è posto sugli aspetti del processo e dell'attività oltre che su quelli della conoscenza. La competenza matematica comporta, in misura variabile, la capacità e la disponibilità a usare modelli matematici di pensiero (pensiero logico e spaziale) e di presentazione (formule, modelli, costrutti, grafici, carte).

**Conoscenze, abilità e attitudini** essenziali legate a tale competenza:

La **conoscenza** necessaria nel campo della matematica comprende una solida conoscenza del calcolo, delle misure e delle strutture, delle operazioni di base e delle presentazioni matematiche di base, una comprensione dei termini e dei concetti matematici e una consapevolezza dei quesiti cui la matematica può fornire una risposta.

Una persona dovrebbe disporre delle **abilità** per applicare i principi e processi matematici di base nel contesto quotidiano nella sfera domestica e sul lavoro nonché per seguire e vagliare concatenazioni di argomenti. Una persona dovrebbe essere in grado di svolgere un ragionamento matematico, di cogliere le prove matematiche e di comunicare in linguaggio matematico oltre a saper usare i sussidi appropriati.

Un'**attitudine** positiva in relazione alla matematica si basa sul rispetto della verità e sulla disponibilità a cercare motivazioni e a determinarne la validità.

#### Standard formativi minimi relativi alle competenze di base

Conferenza Stato Regioni del 15 gennaio 2004

3 – AREA SCIENTIFICA

STADARD FORMATIVI MINIMI	DECLINAZIONE
1. Comprende le procedure che consentono di esprimere e risolvere le situazioni problematiche attraverso linguaggi formalizzati	1. Comprende il significato e le proprietà delle operazioni e utilizza strumenti, tecniche e strategie di calcolo (fino all'impostazione e risoluzione di equazioni di 2° grado) 2. Analizza oggetti nel piano e nello spazio, calcolando perimetri, aree e volumi di semplici figure geometriche e costituisce modelli utilizzando figure 3. Individua le strategie matematiche appropriate per la soluzione di problemi inerenti la vita quotidiana e professionale e motiva le risposte prodotte 4. Analizza i dati e li interpreta sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di strumenti statistici (analisi della frequenza, tassi,

probabilità) e di rappresentazioni grafiche

**PAROLE CHIAVE** proposte da B. Piochi  
nel seminario IRRE TOSCANA del 28 febbraio 2007 a Firenze

**Nuclei di contenuto**

<b>OCSE-PISA</b>	<b>UMI 2003</b>
Quantità	Numeri e algoritmi
Spazio e forme	Spazio e figure
Cambiamenti e relazioni	Relazioni e funzioni
Incertezza	Dati e previsioni

**Nuclei di processo**

<b>OCSE-PISA</b>	<b>UMI 2003</b>
Argomentare, generalizzare, comunicare	Argomentare, congetturare, dimostrare
Modellizzare la realtà	Misurare
Usare linguaggio matematico e le rappresentazioni	Risolvere e porsi problemi

## **APPENDICE C**

### **Bibliografia e Sitografia**

[1] LE TRE META' DI INO MOXO E ALTRI MAGHI VERDI

César Calvo

Feltrinelli

[2] LA MATEMATICA PER LE ALTRE DISCIPLINE

Prerequisiti e sviluppi universitari

[A cura di] G. Accascina, G. Anichini, G. Anzellotti, F. Rosso, V. Villani, R. Zan

Unione Matematica Italiana 2006

<http://www.apprendimentocooperativo.it>

<http://www.bdp.it>

<http://gold.indire.it/nazionale/regionale/toscana/index.htm>

<http://umi.dm.unibo.it/>

<http://www.peer-education.it/>