

La riuscita in matematica di alunni con difficoltà di apprendimento: il progetto Fenix

C. Coggi, P. Ricchiardi, E.M. Torre

Dipartimento di Filosofia e Scienze dell'educazione, Università di Torino

Disagio in classe e difficoltà di apprendimento sono manifestazioni frequentemente connesse con fattori di rischio, che possono determinare insuccesso scolastico. Sugli esiti persiste, in particolare, l'influenza del background socioculturale, che genera ritardi e distanze importanti nelle acquisizioni fin dai primi anni del curriculum scolastico. Gli effetti della deprivazione sono più evidenti in ambito linguistico, ma ritardi importanti si rilevano anche in quello matematico. Questi dipendono, tra l'altro, da scarsa motivazione, da carenze nella memoria di lavoro, nella capacità di discriminazione, di ragionamento e nel *problem-solving* in generale. Gli studenti deprivati, specie nella scuola primaria, mostrano difficoltà frequenti, per esempio, nel calcolo, in quanto lenti nella meccanizzazione degli algoritmi. Manifestano inoltre scarse competenze nella risoluzione di problemi aritmetici e geometrici, in quanto presentano frequentemente livelli non adeguati nella memoria di lavoro, nell'attenzione, nell'inibizione di informazioni irrilevanti, difficoltà nella lettura e nella comprensione dei testi, nei processi logici, nella formulazione di ipotesi, nel controllo critico, nella flessibilità e nella fluidità ideativa.

Una conoscenza specifica degli effetti dei fattori di rischio sui processi di apprendimento può dunque orientare diagnosi precoci, mentre le evidenze empiriche internazionali (EBE) sui fattori protettivi e le loro azioni possono consentire di elaborare modelli di intervento efficaci. In questa linea si colloca il Progetto Fenix.

Si tratta di un programma di didattica laboratoriale sviluppato da un gruppo di ricerca dell'Università di Torino, finalizzato al potenziamento cognitivo e motivazionale di alunni in difficoltà scolastica attraverso un approccio ludico all'apprendimento che si avvale principalmente del piccolo gruppo e di software. Rappresenta una proposta teoricamente fondata, sostenibile, in grado di produrre esiti significativi. Se ne presenteranno le caratteristiche e i risultati in matematica e nei processi cognitivi, ottenuti su un campione piemontese di quasi 2.300 studenti. Gli studi effettuati evidenziano risultati promettenti.

Bibliografia

- Coggi C., Ricchiardi P. (2014). La "school readiness" e la sua misura: uno strumento di rilevazione per la scuola dell'infanzia". *Journal of educational, cultural and psychological studies*, 9, 283-308.
- Coggi C. (a cura di) (2009). *Potenziamento cognitivo e motivazionale dei bambini in difficoltà. Il Progetto Fenix*. Milano: Franco Angeli.
- Coggi C., Ricchiardi P. (2012). "Le projet Fenix dans des contextes multiculturels et dans la transition entre cultures". *Études interculturelles*, 5, 35-55.
- Venera A.M., Ricchiardi P., Coggi C. (2011). *Gioco e potenziamento cognitivo nell'infanzia. La pratica. Materiali e attività ludiche per bambini dai 3 ai 6 anni*. Trento: Erickson.
- Coggi C., Ricchiardi P., Torre E.M., Venera A.M. (2013). *Sviluppare le abilità cognitive nell'infanzia. Giochi e attività per bambini dai 3 ai 6 anni* (con Cd-rom). Trento: Erickson.
- Coggi C. (a cura di) (in stampa). *Favorire il successo a scuola. Il Progetto Fenix dall'infanzia alla secondaria*. Lecce: Pensa Multimedia.

Sito internet

<https://progettofenix.wordpress.com/>

8 ottobre Plenaria Aula Magna

Una panoramica sull'utilizzo delle nuove tecnologie per l'accesso a testi scientifici da parte di persone con disabilità visiva

Tiziana Armano, Anna Capietto, Nadir Murru

Dipartimento di Matematica G.Peano - Università di Torino

tiziana.armano@unito.it

Si presenta una breve rassegna dei più diffusi strumenti informatici per l'accesso a testi contenenti formule, grafici e tabelle, focalizzando l'attenzione sulla tematica dell'accessibilità. Si esaminano le attività di: leggere, scrivere, trascrivere, con particolare riferimento alla tematica della trascrizione in formato accessibile, da parte di insegnanti e assistenti alla comunicazione, di testi di contenuto scientifico.

Si possono migliorare gli esiti in matematica?

Alcuni dati e qualche proposta per la scuola secondaria di primo grado.

Margherita Motteran, Esperto INVALSI e INDIRE in Didattica dalla matematica.

e-mail: motteran_m@alice.it

In questo lavoro, si presentano alcuni dati ottenuti nel corso di una sperimentazione sull'insegnamento della geometria nella scuola secondaria di primo grado, iniziata presso l'IRRE Veneto e conclusa presso il CRDM "Morin" (Paderno del Grappa, TV). Tale attività aveva anche l'obiettivo di ottenere qualche indizio utile per ridurre le differenze fra il profitto in matematica degli alunni migliori e quello degli allievi con maggiori difficoltà.

I dati sono stati ottenuti elaborando gli esiti delle prove somministrate tra l'anno scolastico 2003/2004 e l'anno scolastico 2008/2009 a oltre 950 studenti di 48 classi del Veneto, che hanno partecipato per tutto il triennio alla sperimentazione. I docenti coinvolti in questa iniziativa hanno condiviso alcuni obiettivi didattici e hanno somministrato nelle proprie classi prove condivise formulate da alcuni di loro, che costituivano il gruppo di ricerca [1]. Nei trienni iniziati nel 2003 e nel 2004 sono state somministrate in tutto otto prove (tre in prima classe, due in seconda, tre in terza), nei due trienni successivi le prove sono diventate nove, perché la seconda prova della seconda classe è stata spezzata in due parti, affinché anch'essa si potesse somministrare in un'ora.

La lettura analitica delle risposte fornite dagli allievi ha evidenziato che solo una piccola percentuale degli alunni, che nella prova d'ingresso alla scuola secondaria avevano ottenuto punteggi posizionati nel quartile più basso, ha raggiunto risultati superiori alla media nell'ultima prova somministrata in terza classe, mentre una rilevante frazione di coloro che avevano ottenuto buoni punteggi all'inizio ha raggiunto buoni risultati anche alla fine del triennio. Gli studenti considerati non costituiscono un campione di popolazione, tuttavia per la loro numerosità e la loro distribuzione in varie province della regione appare ragionevole ipotizzare che migliorare il proprio profitto rispetto ai compagni sia possibile, ma non facile.

La prova d'ingresso nella prima classe ha evidenziato la presenza di alcune carenze di base, che possono avere condizionato il profitto successivo.

Si è visto, ad esempio, che, tra gli alunni che nella prova si sono posizionati nel quartile più basso, meno del 15% ha risposto correttamente alla consegna di tracciare due rette mutuamente perpendicolari, mentre circa la metà non ha presentato alcun disegno. Si è anche osservato che una percentuale rilevante di quegli allievi incontra difficoltà a comprendere termini specifici o del linguaggio naturale. Una non trascurabile difficoltà a costruire rappresentazioni grafiche nel rispetto di consegne date si è riscontrata, negli studenti più fragili, anche in prove successive e perciò si propongono alcune semplici attività, anche con l'uso di GeoGebra, che possono essere realizzate nel corso del triennio. Anche il miglioramento della comprensione del testo è un processo lento, riguardo al quale si propongono alcune riflessioni e si presentano dei materiali didattici, che sono stati costruiti durante la sperimentazione, tenendo conto dei risultati delle prove di verifica e dei commenti dei docenti che le avevano somministrate ai loro alunni.

L'attitudine ad argomentare si sviluppa nel tempo e, a nostro avviso, è preceduta da quella a descrivere. Si è rilevato che la richiesta di costruire un procedimento ha una discriminatività inferiore a quella di descrivere come lo si è costruito e che le richieste di giustificare affermazioni risultano spesso difficili. In questo lavoro si presentano gli esiti di qualche domanda e alcuni materiali relativi a questa competenza.

[1] cfr: http://www.istruzioneveneto.it/uploads/File/Pagine%20da%20estratto_geo.pdf

Che cosa so fare con le frazioni?

Monica Panero, Institut Français de l'Éducation, ENS de Lyon
monica.panero87@gmail.com

L'esperienza che mi propongo di raccontare e di analizzare si è svolta in una scuola primaria di una *banlieue* di Lione (Francia), con bambini di 8-9 anni alle prese con la scoperta delle frazioni. Il lavoro realizzato è frutto di una collaborazione fra tre insegnanti e due ricercatori in didattica della matematica nel contesto di un progetto di ricerca europeo sulla valutazione formativa con il supporto della tecnologia.

In particolare, presenterò il caso di un'insegnante che si è servita di un sistema di voto elettronico in classe per fare un bilancio delle competenze legate al concetto di frazione in corso di acquisizione per gli allievi. Un quiz composto da circa sei domande a risposta multipla per ciascuna competenza attesa è stato preparato dall'insegnante e proposto ai bambini che hanno risposto individualmente usando i loro telecomandi. Le risposte e i risultati sono stati raccolti ed elaborati dal software di gestione e sono stati analizzati dall'insegnante a freddo in preparazione delle lezioni successive.

L'insegnante si è basata sui risultati degli studenti relativi a ciascuna competenza per suddividerli in gruppi e differenziare il lavoro in base ai loro bisogni. Sono dunque stati proposti:

- Esercizi di approfondimento per chi ha ottenuto un buon punteggio (>80%) in tutte le competenze;
- Schede di recupero da svolgere individualmente per chi ha riscontrato difficoltà in alcune competenze;
- Schede di recupero da svolgere in gruppi di bisogno guidati dall'insegnante per gli allievi con molte difficoltà in più di una competenza.

Prima di differenziare il lavoro, l'insegnante ha consegnato a ciascun bambino un diagramma dal titolo "Che cosa so fare con le frazioni?" costruito allo scopo di aiutarlo a posizionarsi in relazione alle competenze attese. Il documento è stato commentato collettivamente in classe e tale discussione ha motivato la fase successiva di lavoro individuale o di gruppo. Al termine di questa fase, gli studenti hanno risposto nuovamente ad alcune domande del quiz, riadattato in base alle competenze rivisitate, e hanno potuto completare il loro diagramma personale, riscontrando eventuali progressi e aspetti ancora da migliorare.

Seguendo le azioni e le scelte dell'insegnante, riconosciamo un processo di valutazione formativa che tiene conto dei diversi tempi di apprendimento degli studenti, fa fronte alle difficoltà degli allievi più deboli e valorizza i risultati degli allievi più bravi, in un'ottica di didattica inclusiva.

L'allievo riceve dei feedback sul lavoro svolto e l'insegnante lo rende partecipe della sua valutazione accompagnandolo nel processo di apprendimento. La collaborazione in gruppo e tra pari è incentivata soprattutto per i bambini in difficoltà, ai quali l'insegnante si dedica quasi completamente nella fase di recupero. Queste scelte didattiche favoriscono un atteggiamento più attivo e partecipativo da parte degli allievi in difficoltà che si sentono inclusi nelle dinamiche di classe e autorizzati a porre domande o ad esplicitare i loro ragionamenti.

Da un'analisi dei risultati del secondo quiz si possono riscontrare dei progressi per alcuni degli allievi coinvolti nei gruppi di bisogno. Per loro questo momento di bilancio e di recupero sui primi concetti e competenze legati alle frazioni è servito come supporto all'apprendimento.

Pur essendosi svolta in un contesto straniero, questa esperienza implica riflessioni pedagogiche e didattiche generali sulle pratiche di insegnamento e sui percorsi di apprendimento del tema delle frazioni, fornendo esempi tangibili di didattica inclusiva e offrendo interessanti spunti di discussione.

Lo sviluppo delle competenze matematiche nei futuri insegnanti

Dott.ssa Elena Scalenghe

Corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria Università di Torino elena.scalenghe@unito.it

Il Consiglio d'Europa e il Parlamento Europeo annoverano la competenza matematica tra le competenze chiave per il pieno sviluppo della persona; anche le Indicazioni italiane del 2012 sottolineano questo aspetto. Ne discende la grande importanza dello sviluppo di tali competenze nella formazione iniziale dei docenti a partire dalla scuola dell'infanzia. La matematica infatti gioca un ruolo molto importante non soltanto di per sé, ma soprattutto nello stabilire quei collegamenti tra la matematica e le altre discipline utili a costituire una solida base per orientarsi nella complessità.

Verranno presentati i risultati di due indagini sui futuri insegnanti di scuola primaria e dell'infanzia incentrate sulla percezione e sull'impatto che l'insegnamento della matematica ha sia a livello di apprendimento universitario, sia riferito all'insegnamento nella futura professione.

La prima indagine è stata "La figura dell'insegnante: indagine conoscitiva sulle rappresentazioni degli studenti di Scienze della Formazione Primaria" Considerando che lo studente possiede già un'idea di insegnante, l'inchiesta ha esplorato sia gli aspetti specifici della professione, sia il percorso di studio dello studente, la coerenza in rapporto alle scelte precedenti, le abitudini, le qualità e le attitudini di ciascuno. Inoltre si è inteso esplorare se, nelle risposte alle domande sulle caratteristiche dell'insegnante, ci sia stato uno sbilanciamento verso definizioni forti dal punto di vista emozionale, vicine ad alcune caratteristiche peculiari della visione del mondo del tardo adolescente, o se al contrario sia prevalsa una maggiore capacità riflessiva.

I risultati dell'indagine hanno evidenziato una figura di futuro insegnante consapevole della scelta professionale effettuata, capace e autonomo nel reperire le informazioni necessarie, mediamente consapevole dell'efficacia del proprio studio e sensibile alle problematiche sociali, ma molto in difficoltà rispetto alla disciplina matematica e al suo insegnamento.

La seconda indagine ha riguardato l'efficacia del percorso formativo in ambito matematico, tramite il questionario "Riflessioni sull'insegnamento in ambito matematico" su un campione di 163 studenti di 22-28 anni frequentanti l'ultimo anno di corso del Vecchio Ordinamento o laureandi. Si è esplorato il rapporto che lo studente ha sviluppato durante il corso di studio (corsi, laboratori, tirocinio) rispetto alla matematica; quali attività matematiche ha osservato durante il tirocinio, quali le scelte didattiche che lo studente ha effettuato nella progettazione. In particolare si è indagato su quali azioni lo studente ha messo in campo, da quali fonti (corsi, laboratori, tutor d'aula, internet) ha attinto per progettare le attività, quali difficoltà ha incontrato.

Infine si è voluto esplorare se al termine del percorso di studio universitario l'atteggiamento verso la matematica dei futuri insegnanti si è modificato e che cosa ha contribuito al cambiamento.

Bibliografia parziale

- Aa. Vv. (2002), *Formazione informazione*, Torino, Utet
- Bazzini L. (a cura di), *Insegnare matematica*, Roma, Aracne, 2012
- Castoldi M., Damiano E., Mariani A.M. (2007), *Il mentore*, Milano, Angeli
- Esteve, J.M. (2003), *La tercera revolució educatiua*, Barcelona, Paidós.
- Fischer L. (2007), *Lineamenti di sociologia della scuola*, Bologna, Il Mulino
- Gordon T. (1998), *Insegnanti efficaci*, Milano, Ed. Giunti & Lisciani
- Hirschhorn M. (1993), *L'ère des enseignants*, Paris, PUF
- Maccario D., *A scuola di competenze*. Torino, SEI, 2012
- Messana C. (1999), *Valutazione formativa e personalità*, Roma, Carocci
- Paquay L., Altet M., Charlier E., Perrenoud P., (2001) *Former des enseignants professionnels quelles stratégies? Quelles compétences?*, Bruxelles, De Boeck-Larcier
- Perrenoud P. (1994), *La formation des enseignants entre théorie et pratique*, Paris, L'Harmattan
- Perrenoud P. (2002), *Dieci nuove competenze per insegnare*, Roma, Anicia
- Scalenghe E., Il profilo dell'insegnante di scuola dell'infanzia alla luce delle nuove Indicazioni nazionali, in *L'apprendimento nella scuola dell'infanzia*, (a cura di) G.Cerrato, C.Sabena, E.Scalenghe, Aracne, 2013.
- Schon D.A. (1993) *Il professionista riflessivo. Per una epistemologia della pratica professionale*, Bari, Dedalo
- Tochon F.V. (1993), *L'enseignant expert*, Paris, Nathan.

Contare e...raccontare, imparare matematica attraverso il dialogo e il confronto

Tiziana Bonasso

Corso di laurea in Scienze della Formazione Primaria Università di Torino tiziana.bonasso@unito.it

Insegno matematica nella scuola primaria da ormai 27 anni e ho sempre cercato strategie e percorsi alternativi mirati a coltivare, oltre che la competenza matematica, anche il piacere di farla in ogni bambino, attraverso attività di dialogo e confronto.

La matematica è conto, ma è anche racconto. Il ragionamento matematico procede per formule e calcoli, ma ancora di più con *l'argomentazione*, con essa conduciamo gli alunni a ragionare e riflettere, a confrontarsi e mettersi in discussione e, attraverso questa modalità, essi apprendono spesso senza nemmeno rendersene conto.

L'obiettivo di insegnare ad argomentare nell'ambito dell'educazione matematica in genere è visto come secondario rispetto a obiettivi più legati a contenuti specifici, ma le nuove Indicazioni Nazionali¹ pongono lo sviluppo della competenza argomentativa tra i traguardi fondamentali. Di sicuro lavorare sull'argomentazione matematica è difficile in quanto argomentare è una competenza trasversale, che mette in gioco abilità linguistiche: ci si può dunque scontrare con difficoltà e problematicità amplificate dal fatto che il linguaggio matematico ha le sue peculiarità.

L'ambiente di apprendimento deve riguardare la dimensione organizzativa (gestione di spazi, attrezzature, tempi), la dimensione didattica, quella relazionale (clima di apprendimento positivo e regole di comportamento condivise).

A qualsiasi età, se gli allievi non sono abituati ad argomentare, le prime volte che viene loro richiesto di farlo sono perplessi, disorientati, non capiscono l'obiettivo della richiesta. L'insegnante deve riuscire a stimolarli con continuità alla discussione e al confronto, perché è solo *"argomentando che si impara ad argomentare"*.

Far argomentare in classe è importantissimo anche per dare occasione di ascoltare le argomentazioni altrui e coglierne i punti deboli e i punti forti di ciascun alunno. L'argomentare, lo spiegarsi il perché delle cose, fortifica molto anche la conoscenza degli aspetti più specifici di contenuto, che altrimenti vengono dimenticati in maniera rapida.

CONTRIBUTO ATTIVITÀ

Conto e racconto: scuola dell'infanzia – scuola primaria: "... 10 DITA PER CONTARE.... "

Le attività sull'argomentazione non possono essere confinate in uno "spazio" ristretto dell'offerta formativa; l'argomentare dovrebbe diventare una prestazione che si inserisce in molte attività e in ambiti disciplinari diversi.

L'esperienza che propongo è stata fatta con i bambini di scuola dell'infanzia (di 5 anni) e 1° elementare dell'Istituto Comprensivo di Cherasco in un progetto di continuità didattica in ambito matematico.

CONSEGNE:

- 1) Sono utili le tue mani per contare? (lavoro individuale)
- 2) A cosa ti servono le dita? (discussione in gruppo)
- 3) Claudio oggi ha incollato sul suo album 16 figurine; sa che per completarlo deve incollarne 20. Quante figurine gli mancano? (spiegare il ragionamento)
- 4) Oggi in classe sono presenti 18 bambini, sai dire quanti tuoi compagni sono presenti oggi?
(individuale/gruppo)

MODALITÀ DI GESTIONE DELLA DISCUSSIONE: E' importante per voi usare le dita per contare? In cosa vi aiuta?

Durante la discussione, ogni volta che i bambini giungono a una conclusione, l'insegnante riassume e chiarisce il pensiero del bambino condividendolo con il resto della classe.

IL LIVELLO DELL'ARGOMENTAZIONE: Le consegne (1) e (2) spingono i bambini a motivare l'utilità delle dita della mano per contare in quanto "contare sulle dita" è un'azione che essi fanno ogni giorno a scuola, a casa, durante il gioco. In questo senso hanno argomenti per sostenere le loro affermazioni e producono anche esempi specifici.

Per le consegne (3) e (4) i bambini devono utilizzare le loro dita e questa azione semplice diventa per loro ricca di significato e sempre più familiare, tanto da essere utilizzata per risolvere piccoli e più complessi problemi.

Contare utilizzando le proprie dita, materiali di recupero o la linea dei numeri permette un approccio matematico naturale. Attraverso la discussione e la narrazione delle proprie azioni, il bambino sarà condotto a riflettere e a compiere quella circolarità di pensieri che, in modo naturale, gli permetteranno di raggiungere conoscenze e apprendimenti attraverso un'esplorazione in prima persona.⁽²⁾

¹Cattaneo P, *Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione*,USR Lombardia

²Domingo Paola *Due competenze strategiche per la matematica: Argomentare e Rappresentare*–Liceo Scientifico A. Issel Finale Ligure - G.R.E.M.G. Dipartimento Matematica Università di Genova.

Costruire e usare macchine matematiche in laboratorio¹

Stefano Barbieri*, Michela Maschietto°, M.Saveria Mazzamurro#, Roberta Serravall#,
Francesca Scorcioni*

* Istituto Comprensivo “G. Marconi”, Castelfranco Emilia

° MMLab, Università di Modena e Reggio Emilia

Scuola statale secondaria di primo grado “G. Ferraris”, Modena

robser63@yahoo.it

Nelle ultime due edizioni DI.FI.MA (2011 e 2013) sono state presentate esperienze condotte con le macchine matematiche nel quadro della metodologia laboratoriale. Quasi sempre si tratta di sperimentazioni didattiche in cui agli studenti si propongono attività con strumenti già fatti con l’obiettivo di costruire i significati matematici evocati dalle particolari macchine matematiche scelte dall’insegnante. Più raramente si presentano esempi di laboratorio di matematica in cui agli studenti si propone la realizzazione delle macchine matematiche che saranno poi usate da altri studenti. Anche in questo caso, si realizza quell’apprendistato non solo cognitivo che viene enfatizzato come una componente importante del laboratorio di matematica già in *Matematica 2003* della Commissione UMI-CIIM.

In questa comunicazione si presenteranno esempi dei due modi sopra richiamati di intendere il laboratorio di matematica, a partire dal lavoro svolto nell’ambito del progetto *La bottega rinascimentale nella scuola di oggi*, che ha coinvolto due scuole secondarie di primo grado della provincia di Modena. Questi esempi permetteranno di portare alla discussione due elementi che appaiono di estrema rilevanza quando si attua una metodologia laboratoriale: il primo riguarda la dimensione inclusiva delle attività di laboratorio, il secondo riguarda la valutazione di tali attività. La dimensione inclusiva si osserva e si attua sia nel lavoro in classe sia nel lavoro di costruzione in falegnameria. In entrambi i casi, il laboratorio di matematica mette in gioco gli studenti in una rottura di contratto didattico, intesa sia nel lavoro di gruppo sia nella comunicazione tra pari e tra pari ed esperto. La questione della valutazione si pone con forza in quanto nel laboratorio di matematica gli studenti acquisiscono competenze matematiche e metacognitive che devono poter essere certificate.

¹ Lavoro svolto nel progetto PANN14T2_00523 “La bottega rinascimentale nella scuola di oggi: storia, strumenti e laboratorio di matematica”, Bando Diffusione Cultura Scientifica DD 2216/2014.

I Pitagorini e il codice segreto

Igor Camperi
e-mail: igor.camperi@virgilio.it

Classe: seconda classe di una scuola secondaria di primo grado.

Metodologia: lavori individuali, lavori a coppie, lavori del gruppo classe, lezioni partecipate.

Struttura delle attività.

- Brevi cenni durante le lezioni dei mesi precedenti per generare interesse e curiosità: aneddoti sulla vita e morte di Pitagora e sui Pitagorici. La “pubblicità” inizia con il racconto di un sogno: “Pitagora mi è apparso in sogno, mi ha nominato Maestro Pitagorino e mi ha assegnato il compito di fondare il Club dei Pitagorini...”

- Il problema delle piastrelle e il teorema di Pitagora: costruzione di un triangolo rettangolo (prima isoscele e poi scaleno con misure scelte dagli alunni) e dei quadrati di carta costruiti sui cateti e loro misurazione. In una lezione partecipata tutti verificano che la somma dei quadrati costruiti sui cateti è equivalente al quadrato costruito sull'ipotenusa. Si formalizza la formula del teorema di Pitagora e si applicano anche le formule “inverse” per alcune terne pitagoriche.

- Pitagora ha inviato il primo messaggio segreto: una riga del messaggio segreto per ognuno con un cifrario ciascuno (lavoro individuale). Cinque minuti di “meditazione” per riuscire a decifrare il codice: due allievi ci riescono e rivelano alla classe il segreto.

Decodifica del codice da parte di tutti ma i più veloci si accorgono che il lavoro non è finito: bisogna trovare l'anagramma giusto. La classe era composta da 26 alunni e ho predisposto 26 righe diverse, ognuna conteneva l'anagramma di un nome, le strisce sono state distribuite in modo che ai ragazzi in difficoltà toccassero delle strisce più corte.

- Arriva il secondo messaggio segreto: Scegli un numero dispari per il tuo catetino. Eleva al quadrato il catetino, togli uno ed infine dimezza il risultato. Eleva al quadrato il catetino, aggiungi uno e infine dimezza il risultato.

Hai ottenuto una terna pitagorica. Breve ripasso delle formule di Pitagora e tutti al lavoro singolarmente. Alla fine dell'ora il messaggio è stato interamente decodificato (anche in questo caso le strisce contenenti i messaggi sono state distribuite tenendo conto delle diverse abilità dei ragazzi). Si riprende il messaggio e si scoprono un po' di terne pitagoriche.

- Arriva il terzo messaggio segreto (nomi dei ragazzi distribuiti casualmente): questa volta il cifrario è cambiato ed è vuoto (sono cambiate anche molte terne pitagoriche utilizzate e l'associazione con le lettere). Grazie al contributo di tutta la classe, ragionando sui nomi si risolve il problema. Il quarto messaggio segreto (Henry Perigal divise il quadrato costruito sul cateto maggiore in quattro parti, con due segmenti passanti per il centro del quadrato, uno dei quali parallelo e l'altro perpendicolare all'ipotenusa, e ricompose i quattro pezzi, insieme al quadrato costruito sull'altro cateto, nel quadrato dell'ipotenusa) viene tradotto come compito a casa, la lezione successiva si “mettono” insieme i pezzi e si cerca di metterlo in pratica (triangolo di carta con i quadrati costruiti sui lati consegnato ai ragazzi). Alla fine di ogni lavoro a 10 alunni veniva assegnata una bandierina con punti. Il totale del punteggio e la valutazione della verifica hanno permesso ai ragazzi di conquistare il titolo di Pitagorino Sapientino, Sapiente, Sapientone o Sapientissimo a seconda del livello raggiunto.

La matematica nelle foglie

Vassio Elena¹, Albano Alberto², Viazzo Federica³, Tomasuolo Egizia¹

¹TFA - CIFIS - Formazione degli insegnanti in Piemonte, Via Verdi 25, 10124 Torino, elena_vassio@yahoo.it

²Dipartimento di Matematica "Giuseppe Peano", Via Carlo Alberto 10, 10123 Torino

³Scuola Secondaria di Primo Grado A. Vivaldi, I.C. Vivaldi-Murialdo, Via Casteldelfino 24, 10147 Torino

Il percorso didattico proposto in tre diverse classi (I, II e III) di Scuola Secondaria di Primo Grado in occasione del tirocinio attivo del TFA II ciclo, classe di abilitazione A059, è incentrato sulla geometria, in particolare sul concetto di area; si sviluppa a partire dall'osservazione di foglie e prevede, oltre ai più diretti sviluppi in scienze (botanica), anche una parte dedicata alla statistica e alla rappresentazione grafica su piano cartesiano dei dati e delle rielaborazioni degli stessi.

L'approccio utilizzato, comprendente metodologie didattiche laboratoriali e informali, lavori individuali o in piccoli gruppi e l'uso di strumenti non convenzionali per affrontare argomenti-chiave del programma, permette di coinvolgere e includere il più possibile ogni studente, in modo che ognuno possa mobilitare le risorse personali nella risoluzione di situazioni-problema, di far sperimentare e confrontarsi con la scienza, di mettere in evidenza i collegamenti tra i due programmi di matematica e di scienze, di promuovere un legame con il territorio (se le foglie sono raccolte direttamente dagli studenti) e di favorire il coinvolgimento emotivo degli alunni.

Inoltre, le attività previste per questo percorso possono essere proposte separatamente in momenti diversi del secondo e del terzo anno, fungendo da supporto alle lezioni teoriche, oppure possono essere effettuate come percorso a sé stante, come approfondimenti e ripassi in vista dell'esame di Stato o della prova INVALSI di matematica; ogni attività è seguita da un momento dedicato all'analisi e alla discussione collettiva degli elaborati, delle metodologie e dei risultati.

Il nocciolo del percorso è costituito dalla misura di superfici dal contorno irregolare e dall'utilizzo di differenti unità di misura dato che questi rappresentano due nodi concettuali fondamentali del percorso di matematica della scuola secondaria di primo grado e creano agli allievi molte difficoltà che si riscontrano fino al termine del primo ciclo di scuola secondaria.

Il percorso è adattato a seconda della classe a cui è proposto e si articola come segue: somministrazione di un test iniziale per far emergere le principali misconcezioni e il livello medio della classe, attività di osservazione delle foglie dal punto di vista botanico, misura delle due dimensioni, stima dell'estensione superficiale a livello di ordine di grandezza, misura dell'area attraverso l'utilizzo di griglie quadrettate di dimensioni diverse, scomposizione di superfici irregolari in figure geometriche note con successiva applicazione delle formule studiate, applicazione del metodo della media tra le stime per eccesso e per difetto, conversione tra diverse unità di misura, lineari e areali.

Le fasi conclusive che seguono, adatte per la II e per la III, comprendono: misura dell'ampiezza degli angoli formati dalle nervature secondarie con quella principale, raccolta e rielaborazione di dati dimensionali riferiti a foglie della stessa specie e di specie diverse, con semplice indagine statistica e rappresentazione grafica sul piano cartesiano di tali dati per evidenziare la costanza del rapporto tra le due dimensioni fogliari nell'ambito della stessa specie e la distribuzione lineare dei punti riferiti alle singole foglie di ogni specie, puntando l'attenzione sulla pendenza di tali "rette" in relazione alla forma specifica delle foglie.

Geometriko

Modello di apprendimento della geometria piana

Leonardo Tortorelli

Liceo "Da Collo" di Conegliano (Treviso)

e-mail: leonardo.tortorelli@istruzione.it ; tortorelli.leonardo@libero.it

Destinatari: Scuola Primaria, Secondaria di I grado, Secondaria di II grado.

Nel campo della Psicologia dell'Apprendimento della Matematica, le ricerche nell'ambito dell'evoluzione e potenziamento della cognizione geometrica non sono numerose e comunque, quelle più importanti, riguardano i bambini. Il presente modello si colloca in una fascia complementare di destinatari, esso è rivolto, infatti, a "ragazzi" nella fascia che va dagli 8 ai 100 anni. Dal punto di vista didattico è utilizzabile (sia in ambito scolastico, che familiare o tra amici) dal quarto anno della scuola primaria fino al primo triennio delle scuole superiori con possibili "espansioni" anche alle classi successive. Geometriko può essere considerato come una sperimentazione pionieristica in quanto ideato su misura per le nuove generazioni, in piena crisi motivazionale nell'età scolare e per le quali, dunque, occorrono nuovi strumenti innovativi. Geometriko, avvincente gioco basato sulla *Teoria Gerarchica dei Quadrilateri* è pensato con l'obiettivo di veicolare l'entusiasmo e l'energia che caratterizza i momenti ludici verso attività metacognitive e l'inconscia acquisizione di competenze. Infatti, la grafica delle carte da gioco, che contiene spesso simpatici personaggi, è volutamente accattivante e studiata in modo che, tramite esse, quando il giocatore capirà di aver appreso la Geometria, sarà ormai troppo tardi! Testato anche con adulti, il libro ha riscosso un impreveduto successo, sia come attività di svago, che come applicazione di brain-training.

Breve descrizione delle dinamiche di gioco

A ogni giocatore vengono distribuite alcune *Carte Quadrilatero*, delle *Carte di Attacco* e una *Flash-Card*. I contendenti, sfruttando le *Carte di Attacco* (suddivise in *Carte Definizione*, *Carte Proprietà*, *Carte Teorema*) deve riuscire a far scartare agli avversari il maggior numero possibile di *Carte Quadrilatero*. Vince il player che resta in gioco con più punti-quadrilatero.

Durante alcune fasi di gioco (tipo *Sorteggio della Speranza*), i giocatori per non essere esclusi dal gioco saranno a più fasi chiamati a risolvere alcuni problemi di geometria piana in stile Prove INVALSI, Olimpiadi di Matematica o quesiti basati sulle competenze. Le flash-card renderanno la vittoria possibile a tutti coloro che hanno una preparazione disciplinare sufficiente, in particolare, carte come *Caprone Ugo* costringeranno alcuni studenti a diventare per un minuto docenti in quanto dovranno "interrogare" il possessore di tale carta. La mancata preparazione costerà al possessore del *Caprone Ugo* un'inesorabile *fucilata geometrika*. La stessa punizione è prevista in alcune dinamiche che penalizzano i giocatori che operano "senza cognizione di causa". Oltre a competenze disciplinari si svilupperanno competenze logiche, organizzative, psicologiche e relazionali.

Descrizione dell'intervento

- I) Introduzione di carattere teorico;
- II) Descrizione dell'esperienza d'aula ed esposizione dei risultati ottenuti;
- III) Spiegazione del modello "Geometriko" mediante una partita simulata su Power-Point proiettata su maxi-schermo.
- IV) Possibilità per chi lo desidera, a margine del Convegno, di testare personalmente il modello.
- V) Informazioni per l'iscrizione al "I torneo nazionale di Geometriko".

Disequazioni e sistemi di disequazioni per i cuochi: l'insegnamento dell'algebra in un Istituto Professionale Alberghiero

Michele Giuliano Fiorentino – Antonella Montone – Michele Pertichino
Dipartimento di Matematica – Università degli Studi di Bari Aldo Moro

e-mail: michele.fiorentino@uniba.it

Viene presentata una ricerca sperimentale attuata durante il Tirocinio Diretto relativo al TFA secondo Ciclo, per la classe di abilitazione A047, svolto nell'I.P.S.S.A.R. di Molfetta (BA). L'intervento didattico è avvenuto in una classe terza a "indirizzo cucina" che presenta un'alta percentuale di alunni "a rischio bocciatura" (14 su 25), di cui 4 già ripetenti.

Le recenti indagini svolte dal MIUR sulla dispersione scolastica (giugno 2013) evidenziano quanto essa abbia subito un forte ridimensionamento nell'ultimo decennio, essendo molto contenuta ai livelli di scuola Primaria e Secondaria di Primo Grado. Invece, risulta essere ancora abbastanza alta nella Scuola Secondaria di Secondo Grado, con differenze legate alla tipologia di Istituto: la maggiore concentrazione di alunni che si disperdono durante il percorso della Scuola Secondaria si registra negli Istituti Professionali, nei quali si riscontra la percentuale del 2,36% su una media dell'1,24%. È molto significativo il confronto tra Istituti Professionali e Licei: sembra che una maggiore selezione si abbia nei primi piuttosto che nei secondi. "La realtà invece è più semplice e amara: la selezione avviene "a monte". È infatti sugli Istituti Professionali che si dirigono proprio i potenziali "candidati alla dispersione", quei ragazzi che per un motivo o per un altro non possono o non vogliono studiare tanto ma sperano in una scuola "pratica". Si ritrovano invece in una scuola che non riesce a coniugare la pratica con la teoria." (Contardi, Pertichino e Piochi, 2003).

Villani (1993) prende in considerazione il difficile rapporto fra gli studenti e la matematica, osservando che "va detto onestamente che per la vita pratica di tutti i giorni non serve molta matematica. [...] Nondimeno la matematica è importante [...]; l'importanza non sta nella sua utilità immediata, quanto piuttosto nel fatto che essa rappresenta un potente strumento di interpretazione della realtà che ci circonda, e contribuisce ad un allenamento al senso critico, al ragionare corretto, alle capacità di classificare (per partizione o per inclusione) secondo determinati attributi, di ordinare, di schematizzare, di astrarre".

Sulla base di queste considerazioni si è pensato di trattare le disequazioni e i sistemi di disequazioni per risoluzione di problemi legati alla professionalità specifica dell'Istituto in cui si è svolta la ricerca. I problemi proposti sono stati pensati per lo specifico ruolo del cuoco, in particolare sia nella gestione di un ristorante, sia per la necessità di scegliere, nel fare acquisti, le soluzioni più convenienti. Di conseguenza sono stati proposti problemi con difficoltà crescente che prevedono l'utilizzo di una disequazione per la loro risoluzione e quindi si è passati a problemi che presentano un sistema di disequazioni. Infine si sono rilette i problemi che sono stati trattati durante tutto il percorso per comprendere quali fossero i termini legati al contesto problematico che facessero pensare ad una disequazione. È stato richiesto agli alunni di inventare una situazione problematica da cui far scaturire un problema risolvibile con una disequazione o un sistema di disequazioni. Sono emersi casi in cui c'è stato l'evidente passaggio da una valutazione dell'insegnante di classe totalmente negativa (che porterà probabilmente alla bocciatura) alla capacità di risoluzione di problemi e alla concettualizzazione della disequazione in un contesto problematico che ha sorpreso lo stesso insegnante.

Bibliografia

Contardi A., Pertichino M. e Piochi B. (2003). Istituti Professionali: programmazione e valutazione in matematica. In Bruno Longo P., Davoli A. e Sandri P. (a cura di), *Osservare, valutare, orientare gli alunni in difficoltà*, Pitagora ed., Bologna, pp. 141-153.

Servizio Statistico del MIUR - Focus "La dispersione Scolastica" – giugno 2013. Villani V., (1993), *Perché la Matematica è difficile*, in *Insegnare la Matematica ad allievi in difficoltà*, Pitagora, Bologna, pp. 9-22.

Le intelligenze multiple in un itinerario della scuola primaria

Maria Pagone – Eleonora Faggiano – Michele Pertichino

Dipartimento di Matematica - Università degli studi di Bari Aldo Moro e-mail: marirosapagone@libero.it

In questo lavoro presentiamo una ricerca sperimentale realizzata in una classe quarta di Scuola Primaria, presso il C. D. “S. Giovanni Bosco” di Triggiano (BA). La ricerca ha coinvolto 18 bambini nell’ambito di un progetto PON-VALES “La Matematica è intorno a noi”.

L’itinerario didattico, basato su un apprendimento per scoperta, ha affrontato i temi riguardanti le proprietà caratteristiche dei poligoni, la risoluzione di problemi finalizzata a “imparare a parlare di matematica” e la strutturazione, compilazione e lettura di tabelle e grafici attraverso la ricerca e rielaborazione di ricette. La teoria delle intelligenze multiple sottolinea come gli esseri umani hanno diversi tipi di capacità intellettuali e queste capacità risultano importanti sul modo di apprendere dei bambini, come rappresentano gli oggetti della Matematica e li elaborano al fine di dimostrare la loro comprensione (H. Gardner 2005), in antitesi all’assunto che se tutti avessimo lo stesso tipo di mente e un solo tipo di intelligenza potremmo insegnare tutti le stesse cose nello stesso modo e con un unico sistema di valutazione. Ma “la comunicazione non produce comprensione ... la comprensione umana va oltre la spiegazione” (Morin, 2001, pag.98) e quindi una informazione anche se trasmessa in modo corretto è condizione necessaria ma non sufficiente alla comprensione.

Il lavoro in classe, quindi, è stato presentato con molteplici e differenti rappresentazioni affinché il bambino non confonda il concetto con la sua rappresentazione, ma sviluppi con modalità intellettive diverse una vera comprensione, nel suo pieno significato e cioè di “apprendere insieme, *com-prendere*, cogliere insieme (il testo e il suo contesto, le parti e il tutto, il molteplice e l’uno)” (Morin 2001, pag.98). In modo evidente tale obiettivo è stato realizzato nell’affrontare i problemi. Il problema visto come la narrazione di una storia, che fornisce alcune informazioni e lascia al lettore l’individuazione di altre informazioni non esplicitate.

Le attività finalizzate alle proprietà dei poligoni hanno messo in evidenza come i bambini sollecitati con attività psico-motorie e manuali abbiano scoperto la possibilità di esplorare attivamente la realtà geometrica che li circonda e capire “come funziona”. Oltre l’intelligenza linguistica e l’intelligenza logico-matematica, è emersa la loro Intelligenza Spaziale “ovvero la capacità di crearsi nella mente rappresentazioni o immagini spaziali e di agire variamente su di esse” (Gardner 2005, pag.46).

Attività quali “Il percorso bendato” e la costruzione di poligoni sul piano-pavimento hanno favorito l’esprimersi dell’Intelligenza corporeo-cinestetica, “ovvero la capacità di risolvere problemi o creare prodotti usando il proprio corpo, per intero o in alcune sue parti come la bocca o la mano” (Gardner, 2005, pagg. 47-48).

La conclusione e anche la sintesi di questo itinerario ha affrontato concetti matematici raffinati quali “rapporti e proporzioni”. L’attività “*Facciamo la spesa perché ...*” ha introdotto i bambini verso il problema dell’incertezza come modalità per una nuova avventura. Affrontare e imparare a vivere l’esperienza dell’incertezza fa parte dell’esistenza stessa dell’uomo: “è per questa ragione che l’educazione deve conoscere le incertezze legate alla conoscenza” (Morin 2001, pagg.86-87).

“La prima finalità dell’insegnamento è stata formulata da Montaigne: *è meglio una testa ben fatta che una testa ben piena*” (Morin 2000, pag.15).

Bibliografia

Gardner H., (2005) *Cambiare idee*, Feltrinelli ,Milano.

Morin E.,(2001), *I sette saperi necessari all'educazione del futuro*, Raffaello Cortina Editore, Milano.

Morin E., (2000), *La testa ben fatta*, Raffaello Cortina Editore, Milano.

MERLO: Meaning Equivalence Reusable Learning Object Condivisione di significati riutilizzabili come oggetti di apprendimento

S. Abbati, P. Carante, A. Cena, A. Coviello, S. Fratti, L. Genoni, G. Trincherò, F. Turiano
Formatori di didattica della Matematica- Dipartimento di Matematica Università di Torino

E-mail: gruppomerlo@gmail.com

La nostra proposta didattica trae origine da un lavoro di ricerca, condotto a partire dagli anni '90 presso l'Università di Toronto (Canada) dai docenti universitari Uri Shafir (Ontario Institute for Studies in Education – Department of human development and applied psychology) e da Masha Etkind (Ryerson University - Department of Architectural Science – Faculty of Engineering, Architecture and Science) che ha portato all'elaborazione di uno strumento metodologico e didattico innovativo denominato MERLO. In tale progetto confluiscono gli esiti più significativi della ricerca su:

- la relazione tra gli aspetti cognitivi e affettivi nei processi di apprendimento, anche in contesti di difficoltà;
- il pensiero concettuale (pedagogy for conceptual thinking);
- la peer cooperation in classe;
- la Concept Science.

Le proposte pedagogiche, frutto di tale lavoro, hanno trovato applicazioni in diversi ambiti disciplinari: le lingue, l'architettura, la fisica, la medicina. Nel 2010 Ron Kenett, un professore universitario israeliano esperto in statistica, ha esteso l'applicazione nell'ambito della *quantitative literacy*.^{1,2}

La ricerca relativa a MERLO, tuttora in corso, coinvolge attualmente anche il gruppo di ricerca in didattica della matematica dell'Università di Torino, coordinato dal prof. Ferdinando Arzarello ed è denominata progetto MERLO. Le pratiche didattiche d'aula da noi adottate (insegnanti-ricercatori-sperimentatori del Gruppo Merlo), ispiratesi al modello educativo della cooperative learning, sono centrate sull'uso della condivisione di significato come oggetto di apprendimento. La consuetudine all'argomentazione e al confronto ha permesso di attivare un processo spontaneo di passaggio di conoscenze, emozioni e di esperienze all'interno dei membri di ogni gruppo. Uno degli obiettivi è stato quello di costruire la competenza degli allievi circa la capacità di individuare una particolare situazione concettuale, attraverso molteplici rappresentazioni tra sistemi di segni (che sono i diversi registri semantici); questo ha implicato il saper leggere una poliforme trasformazione uno-a-molti di significato di un oggetto matematico. La consapevolezza di aver raggiunto la comprensione di un concetto matematico, infatti, si ha quando si acquisisce capacità di passare da un registro semiotico a un altro, riconoscendo l'ambiente in cui occorre operare il cambio adeguato.

Intendiamo qui proporre una applicazione di tale metodologia nell'ambito dell'insegnamento/apprendimento della matematica e della fisica in un percorso di studi che va dal primo al secondo ciclo. Le attività proposte nel workshop sono state interamente progettate dai componenti del Gruppo MERLO: le scelte fatte sono funzione degli obiettivi, dei vincoli istituzionali e dei misconcetti degli studenti.

E' possibile strutturare il workshop in gruppi di lavoro-interesse differenziati per livelli scolari.

¹ Shafir, U., & Kenett, R. (2010) *Conceptual thinking and metrology concepts. Accreditation and Quality Assurance* - Springer.

² Etkind, M., Kenett, R., & Shafir, U. (2010) U. (2010) *The evidence based management of learning. Diagnosis and development of conceptual thinking with meaning equivalence reusable learning objects*. Paper presentato alla 8th International Conference on Teaching Statistics (ICOTS8) a Ljubljana - Slovenia.

Valutazione formativa e argomentazione: quale supporto dalle nuove tecnologie? Alcune proposte dal progetto FaSMEd

Annalisa Cusi, Francesca Morselli, Cristina Sabena

Università di Torino

FaSMEd (*Improving Progress through Formative Assessment in Science and Mathematics Education*) è un progetto di ricerca collaborativa finanziato dalla Comunità Europea, che si propone di promuovere le competenze degli studenti, in matematica e scienze, attraverso l'uso delle tecnologie digitali per la messa a punto di pratiche didattiche di valutazione formativa, rivolte, in particolare, agli studenti maggiormente in difficoltà.

In questo workshop presenteremo la nostra esperienza nell'ambito del progetto FaSMEd, riflettendo, assieme ai partecipanti, su possibili modalità attraverso le quali gli insegnanti possono servirsi delle tecnologie digitali come supporti reali per la valutazione formativa nelle loro classi.

La definizione di valutazione formativa che adottiamo è quella proposta da Black e Williams (2009), che sottolineano che “la pratica in classe diventa formativa nel momento in cui consente ad insegnanti e studenti di evidenziare i risultati degli studenti, dividerli, interpretarli e servirsi di essi per prendere decisioni sui passi successivi da fare nel processo di istruzione”.

Siamo inoltre convinti che l'argomentazione possa rappresentare uno strumento efficace per la valutazione formativa nell'interazione tra insegnante e studenti. Per questo motivo, nelle sperimentazioni all'interno del progetto FaSMEd, abbiamo scelto una “connected-classroom technology” con l'obiettivo di supportare la discussione e il confronto durante le lezioni: il software IDM-TCClass. Si tratta di un software che mette in connessione il computer del docente con i tablet degli studenti, consentendo: (a) il monitoraggio del lavoro degli studenti, (b) la condivisione degli schermi di docente e studenti durante le attività, (c) l'invio di materiali dal pc del docente ai tablet degli studenti e viceversa, (d) l'attivazione di sondaggi istantanei mirati sia a monitorare l'apprendimento degli studenti, sia a raccogliere le loro opinioni nel corso delle lezioni.

Durante il workshop, dopo aver presentato il software IDM-TCClass ed alcune delle attività svolte nelle classi IV e V primaria e I e II secondaria di I grado, focalizzeremo l'attenzione sulle diverse strategie che l'insegnante può adottare per servirsi della tecnologia come reale supporto per una valutazione formativa nella quale la discussione e il confronto costituiscano elementi importanti.

Attraverso l'analisi di estratti di video delle lezioni, i partecipanti, lavorando a piccoli gruppi, potranno riflettere sulle diverse modalità attraverso le quali gli insegnanti si servono delle tecnologie digitali per favorire la condivisione ed il confronto e per fornire feedback agli allievi. Successivamente, i risultati dei lavori a piccoli gruppi saranno condivisi durante un momento di confronto collettivo, durante il quale si cercherà di mettere in luce: (a) da un lato, come gli insegnanti possono servirsi dei feedback ricevuti, grazie al supporto delle tecnologie digitali, per modificare il proprio approccio con l'obiettivo di supportare meglio i propri allievi nel processo di apprendimento; (b) dall'altro lato, come gli stessi studenti possono servirsi dei feedback ricevuti per capire a che punto sono nel processo di apprendimento e quali strategie possono attivare per attuare miglioramenti.

Bibliografia

Black, P., & Williams, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21(1), 5-31.

Big Data, Elaborazione dati. La matematica dei grandi numeri

L.Vandoni ⁽¹⁾, T. Marino ⁽²⁾

⁽¹⁾*Istituto Sociale di Torino* vandonil@istitutosociale.it

⁽²⁾*Liceo Scientifico Curie di Collegno – TFA Piemonte*

La presenza di una grande quantità di dati prodotta dai sistemi informativi in modo veloce e immediato pone il problema della loro analisi e del loro uso. L'imponente quantità di dati prodotta (*Big Data*) apre nuovi scenari sull'insegnamento della statistica e sulla elaborazione delle informazioni da estrarre. Nella comunicazione verranno presentate alcune attività didattiche svolte in classe e relative a un utilizzo di grandi quantità di dati provenienti da sensori di acquisizione di grandezze fisiche, da dati provenienti da enti di ricerca statistica (es. Istat) e da informazioni provenienti dalla rete Internet (frequenza di determinate parole sui tweet, presenza di parole chiave presenti su siti web ...). Questo fornisce all'insegnante un nuovo e interessante campo didattico di insegnamento legato all'analisi dei dati dove i tradizionali metodi di analisi si affiancano a nuovi strumenti raffinati che analizzano informazioni provenienti dal web e che sempre di più saranno a disposizione degli Studenti-Utenti-Cittadini attraverso gli Open Data. L'utilizzo dell'infografica nei libri di testo e nei nuovi strumenti didattici costituisce una ulteriore possibilità di attuare nuove modalità di insegnamento. Nella presentazione verranno presentate alcune attività svolte nelle classi che hanno utilizzato una grande quantità di dati provenienti da dati reali acquisiti con *device* indossabili e da siti istituzionali che hanno rilasciato Open Data. Inoltre si faranno alcune proposte didattiche sull'analisi statistica delle informazioni che si possono estrarre dal web, in particolare dai tweet.

Different ways of working in the mathematics classroom

Lambrecht Spijkerboer, APS-international, Utrecht, the Netherlands

This is a workshop for mathematics teachers.

In an everyday math lesson, making exercises is mostly done part of the time. After a (short?) instruction of the teacher, students are supposed to practice their skills in making (a lot of) exercises of the same kind. Having enough practice is one way to master the theory, and be able to pass exams with equal exercises as were proposed in the education before.

In this workshop we will try to figure out different alternatives for the same goal: the students are prepared for exams with exercises.

We will differentiate between routine exercises where students are supposed to give back what was learned by the instruction of the teacher (reproduction), and challenging motivational questions to invite students to think themselves and solve problems by using the learned mathematical knowledge (insight). Not only the kind of exercises can change the pupils behaviour, also the way the exercises are supposed to be handled and discussed with classmates. Different invitations for learning are guided by different ways of working.

Different ways of working, for exploring mathematical skills, for rehearsal of routine tasks and for explanation of the concepts behind the posed problems will be discussed. The focus is on motivational lessons, inviting tasks and active participation of students in your mathematics classroom.

The proposed ways of working are experienced during this one-hour workshop. We will reflect on the ways of lesson organisation and also the teachers role is taken into account.

You are invited to make a choice for one of the alternative ways of working to practice the next day. It will take not much extra time to practice in your future math lessons one or two of the alternative methods, the only challenge is to change your own behaviour with small changes of the way you handle lesson time, the math book, and the grouping of students. Small changes can cause big effects.

The workshop will have an English instruction, but because participants work together in small groups, most of the communication can be carried out in Italian language.

Il workshop avrà istruzioni in inglese, ma, poiché i partecipanti lavoreranno in piccoli gruppi, la maggior parte della comunicazione può avvenire in Italiano.

References:

Bellanca J. & Fogarty R. (1994). *Blueprints for Thinking in the Cooperative Classroom*. Australia: Hawker Brownlow Education.

Hill, S. & Hill, T. (1990). *The Collaborative Classroom: A Guide to Cooperative Learning*. South Yarra, Victoria: Eleanor Curtain.

Reid, J. (2002). *Managing small group Learning*. Newtown, NSW: Primary English Teaching Association (PETA).

Spijkerboer, L. & Santos, L. (2015). *Organising dialogue and Enquiry in Gellert, U e.o Educational Paths to Mathematics*, Springer, Swiss.

Spijkerboer, L. (2015). *Math that matters*, CIEAEM 67, Aosta, Italy

MOOC di Matematica per la formazione docente

Virginia Alberti¹, Sara Labasin², Eugenia Taranto³, Ferdinando Arzarello³

¹ I.I.S. "B. Castelli", Brescia (BS) - ²L.S. "P. Gobetti", Torino, (TO)

³ Dipartimento di Matematica "Giuseppe Peano", Università di Torino, Torino (TO)

alberti.virginia@gmail.com

Le tecnologie per l'informazione e la comunicazione (TIC) hanno cominciato ad avere una diffusione consistente nelle attività formative verso la fine degli anni novanta. Le pratiche sono passate da uno statico posting di documenti sul web a una progressiva gestione dinamica dei contenuti, arrivando a una forte interazione tra le persone e le varie tecnologie.

Il modo in cui le TIC vengono utilizzate al giorno d'oggi può dare valore aggiunto al processo di apprendimento o al loro uso come strumento per sostenere strategie di insegnamento ben definite.

Si sta infatti cercando di trovare usi della tecnologia che consentano un'interazione e una comunicazione più ricche tra le parti coinvolte, al fine di condividere conoscenze ed esperienze.

In questo panorama si inserisce una delle proposte nate dal Master di secondo livello "Formatori in Didattica della Matematica" dell'Università di Torino, ovvero la progettazione, produzione e successivamente erogazione (prevista per ottobre 2015) di un Mooc di Matematica destinato alla formazione di docenti di scuola secondaria. La proposta prende a sua volta spunto dal progetto italiano M@t.abel, finanziato dal MIUR e promosso dall'UMI, che raccoglie le istanze più attuali provenienti dalla ricerca didattica internazionale e le immerge nella realtà effettuale della scuola italiana.

Il Mooc di Matematica per la formazione docente è una proposta creata da docenti per docenti, aperta e gratuita, disponibile online sulla piattaforma Moodle, che propone la fruizione di materiali creati dai corsisti del Master Formatori in Didattica della Matematica dell'Università di Torino attraverso strumenti tecnologici che favoriscono la comunicazione e la condivisione. Attraverso l'utilizzo diretto di tali risorse il docente sperimenta modalità per socializzare la propria esperienza e viene sollecitato a pensare come queste possano essere riutilizzate nella pratica didattica e ad attuare nuove pratiche attraverso nuovi formati per migliorare l'apprendimento degli studenti e stimolare il loro interesse. Il progetto monitorerà la partecipazione e il coinvolgimento dei docenti in questa nuova modalità di formazione, nonché la ricaduta delle proposte nella prassi della didattica della matematica, per verificare lo sviluppo professionale e la creazione di comunità di pratica fra i docenti.

Una proposta per questo tipo di formazione è pioniera in Italia, ma molto diffusa in altri paesi.

Sono stati progettati 4 Mooc, uno per ogni Nucleo generale di programmazione, proprio sia delle Indicazioni ministeriali sia del progetto M@t.abel (Numeri, Geometria, Dati e Previsioni, Relazioni e Funzioni), e al momento si sono realizzati i primi tre. La durata di ogni Mooc varia da 6 a 8 settimane. I corsi si svolgeranno interamente a distanza e rispondono in maniera immediata alla richiesta di una formazione che si adatti a ogni esigenza di luogo, orario e tempi di apprendimento.

Il completamento delle attività richieste per ogni modulo viene attestato con l'assegnazione di un badge, ottenuto dopo aver compilato un breve test finale. Al termine del percorso, si ottiene un ultimo badge, che rappresenta la certificazione finale di attestata frequenza e comprova l'accertamento delle attività effettivamente svolte.

La finalità che si persegue è di tracciare la strada per una nuova modalità di formazione, che tenga conto delle esigenze della nuova società in termini di TIC, creatività e condivisione, e di monitorarne i passaggi al fine di valutarne l'impatto e la ricaduta nelle pratiche didattiche, affinché l'utilizzo della tecnologia generi un apprendimento consapevole.

Laboratorio di Matematica

Matematica in palestra e teorema di Pitagora

Ins. Anna Maria Sacco

Ins. Iva Fracasso email: iva.fracasso@icdruento.it

Siamo colleghe di sezione e condividiamo da alcuni anni il laboratorio di matematica con i bimbi di 5 anni.

Poiché i contenuti dell'ambito logico-matematico (concetti topologici, dimensioni spaziali, forme, quantità) sono concetti astratti per i bambini della scuola dell'infanzia, è assolutamente necessario che essi possano sperimentare con il proprio corpo, con oggetti concreti e sotto forma di gioco.

Per questo motivo noi insegnanti quest'anno abbiamo proposto le attività didattiche prendendo spunto dal metodo di Bortolato, sperimentandolo per la prima volta con il gruppo, stimolate dalla curiosità dei contenuti presentati e verificando un riscontro positivo sull'apprendimento dei bambini. L'acquisizione della numerosità avviene per intuizione, utilizzando il metodo analogico.

La matematica in palestra prevede:

- Sequenza verbale attraverso i saltelli
- Riconoscimento delle posizioni senza contare e associare gli "amici del 10"
- Lettura delle quantità
- Presentazione del codice scritto
- Realizzazione di uno strumento per la conoscenza degli "amici del 20"

Teorema di Pitagora nella scuola dell'infanzia. Il gioco-storia proposto è rivolto al gruppo di 4 e 5 anni, i bambini vengono invitati a operare, riflettere, rispondere insieme dando ciascuno il proprio contributo in base alle proprie intuizioni, ma a beneficio di tutti.

Il teorema è stato proposto dal gruppo di lavoro dei curricoli del nostro IC per pensare in ottica verticale come presentare i contenuti all'alunno durante tutto il suo percorso scolastico. L'obiettivo è quello di stimolare nei bambini di scuola dell'infanzia la capacità intuitiva e riflessiva per far acquisire semplici nozioni che costituiscono competenze che a distanza di tempo torneranno utili. Nel teorema si propongono contenuti di geometria (forme, dimensioni, spazio), ma anche di aritmetica (quantità, problem-solving). Sono a disposizione filmati delle attività trattate.

Gioco-Storia Intorno al bosco di Trigolì vivevano tre sovrani, ciascuno aveva un giardino quadrato dove coltivare i propri fiori. *Far sistemare sul tavolo i blocchi delle forme, posizionati come nel teorema di Pitagora.*

Il quadrato più piccolo era di Regina Margherita, molto orgogliosa delle sue margherite tutte bianche.

Sistemare sul quadrato piccolo le tessere raffiguranti le margherite e far notare ai bambini lo spazio occupato.

Vicino a lei viveva Re Tulipano che si vantava di avere il giardino quadrato un po' più grande così i suoi fiori poteva coltivarli di due colori (rossi e gialli). *Sistemare tessere.*

Regina Margherita e Re Tulipano erano gelosi e rivali fra loro perché volevano avere l'uno il giardino migliore dell'altro. Dal lato opposto viveva un altro re con un giardino quadrato ancora più grande. Lo chiamavano Re Triste perché non riusciva a coltivare nessun tipo di fiore e aveva il giardino pieno di erbacce. Un giorno chiese aiuto agli altri sovrani così la guerra fra Regina Margherita e Re Tulipano continuò perché solo uno di loro voleva riempire e abbellire il giardino di Re Triste, ma senza riuscirci. *PERCHE'?* *Far sperimentare ai bambini che lo spazio del quadrato più grande non si copre con un solo tipo di tessere.*

Un giorno Re Triste disse: "lasciatemi qui i vostri fiori, ci penserò io". Provò a sistemarli nel suo giardino e capì... *CHE COSA?* *Sistemare tutte le tessere e verificare che lo spazio è tutto coperto.*

Ci fu una grande festa e da quel giorno Re Tulipano e Regina Margherita divennero amici.

Francesca e la sua falsa discalculia

Domenico LENZI¹ e Roberta LENZI²

Gli alunni affetti da DSA (Disturbi Specifici dell'Apprendimento, quali dislessia, discalculia, disgrafia e disortografia) – talora sconosciuti, a volte ignorati e lasciati soli con se stessi – in Italia hanno un'incidenza di circa un alunno per classe (4-5 %).

Quasi sempre dotati di una notevole intelligenza, hanno la sfortuna di non essere in sintonia con impostazioni didattiche spesso vecchie e superate. Eppure in molte situazioni si potrebbero adottare metodi di insegnamento adatti ai DSA, che siano utili anche agli altri alunni. Inoltre per un DSA può essere essenziale una didattica di tipo laboratoriale, purché non scada in un fare approssimativo ed estemporaneo, privo – come a volte accade – di un supporto didascalico semplice e adeguato.

Però sono frequenti i casi di falsa positività per la discalculia e Francesca rappresenta uno di questi casi. Nei riguardi della bimba l'ASL aveva formulato, il 22/07/2014, questa diagnosi: « ... presenta significative difficoltà nell'apprendimento delle strumentalità scolastiche di base che sono causate da un Disturbo Specifico di Apprendimento ... ».

In seguito, il 05/12/2014, la psicologa clinica che seguiva la piccola, dopo averle somministrato i test AC-MT per la matematica, si è espressa così: « ... non si individua alcun cambiamento nella qualità delle prestazioni rispetto alle somministrazioni precedenti³ ... L'area che presenta maggiore problematicità è la matematica ... »

Francesca ha nove anni e ha frequentato la quarta classe della scuola primaria. Quando abbiamo avuto i primi contatti con lei, a metà novembre del 2014, ella non era in grado nemmeno di riconoscere il numero di dita che le venivano mostrate, che ogni volta doveva contare; il che le aveva impedito di acquisire l'automatizzazione delle tabelline dell'addizione e della sottrazione.

Le difficoltà di base di Francesca ci hanno costretto a inframmezzare, all'attività tipica della sua classe, dei brevi *flash* dedicati alla *digito-aritmetica* e alla parziale ricapitolazione di nozioni e di attività a suo tempo condotte forse troppo frettolosamente, che richiedono anche l'uso di oggetti diversi e facili da reperire, affinché la nozione di *numero* non resti agganciata alle sole dita delle mani, e nello stesso tempo non assuma una dimensione formale, priva di significati concreti, come spesso avviene con bambini che sanno contare e magari svolgere le operazioni, ma non ne capiscono il perché.

Il nostro intervento didattico – circa due volte per settimana – è durato dal novembre 2014 alla metà di aprile del 2015; dopodiché i nostri incontri si sono diradati, dato che la bimba ha reagito bene al trattamento che le è stato somministrato. Infatti alla fine di marzo ha preso nove nella verifica di aritmetica; poi, la settimana successiva, ha guadagnato un “bravissima” e poi un dieci su attività riguardanti i numeri decimali, seguito da un nove sulle equivalenze.

A metà aprile, la maestra di Francesca ha affermato che a suo avviso la bimba non era più discalculica. Poi al termine dell'anno scolastico Francesca in pagella ha avuto quasi tutti *otto*, con *nove* in matematica.

In definitiva, noi con Francesca abbiamo applicato un tipo di didattica che consideravamo utile nei casi di discalculia; e lei, che in realtà discalculica non era, se n'è giovata. Forse è il caso di rifletterci su.

¹ Dipartimento di matem. e fis. dell'università del Salento, Lecce; domenico.lenzi@unisalento.it

² Gioia Mathesis, Lecce.

³ Queste erano state effettuate in data 10/03/2014.

Percorso didattico per lo studio dei moti periodici e delle oscillazioni smorzate con l'ausilio di nuove tecnologie

Antonio Amoroso, Marta Rinaudo

Dipartimento di Fisica, Università di Torino

anamoro@unito.it - amoroso@to.infn.it

Il percorso si propone di realizzare esperienze laboratoriali acquisendo i dati attraverso l'uso di tecnologie di larga diffusione e dai costi contenuti.

E' sufficiente disporre di uno smartphone, non necessariamente di fascia alta, in cui installare l'applicazione richiesta e che sia dotato di telecamera.

Con l'ausilio di uno Smartphone e l'applicazione gratuita Physics Toolbox, misurando le componenti di accelerazione sui tre assi mediante la lettura degli accelerometri interni del telefono, è possibile studiare il moto oscillatorio di un pendolo semplice e di un pendolo verticale. Lo studio del moto del pendolo verticale permette inoltre di introdurre il concetto di elasticità.

Grazie al software Tracker è possibile studiare il moto oscillatorio smorzato di un corpo in movimento su una guida semicircolare attraverso l'analisi del video del moto stesso.

Vista la semplicità della procedura di acquisizione e analisi dei dati è possibile in breve tempo proporre lo studio del moto di corpi circolari di dimensioni e materiali differenti.

L'attività relativa allo studio del moto del pendolo verticale permette inoltre di effettuare il confronto tra la procedura classica, usando un cronometro, ed entrambe le procedure proposte, smartphone e Tracker.

L'analisi dei dati successiva all'acquisizione deve essere svolta utilizzando un comune foglio di calcolo introducendo il concetto di errore e le tecniche per renderlo il più piccolo possibile.

Utilizzare le nuove tecnologie di larga diffusione permette agli studenti di avvicinarsi ai concetti fisici anche al di fuori di un laboratorio classico. La semplicità di utilizzo e il costo contenuto permettono a qualunque ambiente scolastico di proporre le attività all'intera classe proponendo più postazioni di lavoro contemporanee e gruppi di pochi studenti.

8 ottobre Aula 6

Spazio, tempo e velocità in seconda media

Daniele Moriondo

TFA Piemonte

Email: daniele_moriondo@hotmail.com

Nel corso delle lezioni che ho svolto in classe durante il tirocinio attivo del TFA per la classe di concorso A059, ho svolto alcune lezioni in una classe seconda della scuola secondaria di primo grado, proponendo un'attività esplorativa sui moti e la loro rappresentazione sul piano cartesiano.

L'attività si avvale di uno strumento molto potente: il sensore di movimento CBR (Calculator Based Ranger), uno strumento con funzionamento simile a un sonar. Il sensore emette degli ultrasuoni e misura l'intervallo di tempo che intercorre tra la trasmissione dell'impulso e il primo eco di ritorno dovuto al rimbalzo dell'impulso sull'oggetto più vicino. In tal modo esso può rilevare lo spazio percorso, la velocità e l'accelerazione durante un movimento, e collegando il sensore a una calcolatrice grafica, è possibile mostrare direttamente i grafici dello spazio o della velocità rispetto al tempo.

In classe ho svolto un'attività di esplorazione dei moti e della costruzione dei grafici sul piano cartesiano. La classe aveva già studiato il piano cartesiano all'inizio dell'anno scolastico, lavorando solo sulla rappresentazione di punti o di figure sul piano. All'inizio abbiamo lavorato su un semplice moto rettilineo uniforme seguito da alcuni secondi di quiete; gli studenti hanno prima riprodotto fisicamente il moto in aula, poi hanno proposto alcune rappresentazioni sul piano spazio-tempo, che abbiamo confrontato e discusso, infine hanno testato le loro congetture riproducendo il moto utilizzando sensore e calcolatrice.

Dopo il moto rettilineo uniforme gli studenti hanno poi lavorato in modo analogo sul moto accelerato e decelerato, e su moti periodici. Quest'attività è stata utile sia per comprendere concetti di fisica: i moti, velocità e accelerazione, sia per concetti di matematica: il piano cartesiano, la retta, la pendenza di una retta e di una curva, il grafico di una funzione costante. Alcuni di questi concetti saranno poi affrontati più approfonditamente nella classe successiva.

L'attività è stata inclusiva, in quanto anche studenti deboli in matematica, individui DSA e BES, hanno partecipato molto attivamente in tutte le fasi delle attività, nei momenti di lavoro di gruppo e nelle discussioni di classe per la costruzione di significati.

Un approccio inclusivo allo studio del movimento

Andrea Piccione
Istituto professionale *G. Plana*, Torino
info@andreapiccione.it

In questo contributo sono presentate alcune proposte per lo studio del moto rettilineo uniforme e del moto rettilineo uniformemente accelerato in fisica (Piccione, 2014). Le proposte sono state applicate nel corso di fisica del primo biennio di un istituto professionale.

L'approccio adottato prende spunto dalla Teoria del Carico Cognitivo (Clark, Nguyen, Sweller & Baddeley, 2006), per cui in ogni attività di apprendimento la nostra mente ha dei limiti nella gestione delle informazioni e delle conoscenze in arrivo. Il carico cognitivo è caratterizzato da tre diverse tipologie: il carico intrinseco determinato dalla naturale complessità di un compito, il carico pertinente che rappresenta l'impegno richiesto per i processi direttamente rilevanti per l'apprendimento, il carico estraneo associato a processi che non sono necessari per l'apprendimento. Sulla base di questa impostazione, per una buona pratica didattica sarebbe opportuno ridurre il più possibile il carico estraneo, regolare quello intrinseco e focalizzare l'attenzione su quello pertinente. Per attuare tale impostazione è necessario un profondo ripensamento dei contenuti e delle attività attraverso l'individuazione dei nuclei fondanti di ogni disciplina; attraverso questa ridefinizione della programmazione didattica è possibile non solo agevolare l'accessibilità dei corsi, ma anche sviluppare attività che impegnino gli studenti dal punto di vista cognitivo.

Si illustrano modalità e procedure didattiche adottate, criteri e strumenti di valutazione, in modo da fornire un'analisi il più possibile dettagliata del percorso seguito. I risultati presentati sono relativi a uno studio comparativo svolto nel corso di tre anni scolastici, con lo stesso docente, su 27 classi, per complessivi 700 studenti circa, di cui il 10% con Bisogni Educativi Speciali (C.M. 08/03/2013). Particolare attenzione è stata rivolta al confronto tra metodi visuali e metodi formali.

Riferimenti

Clark, R.C., Nguyen, F., Sweller, J. & Baddeley, M. (2006), *Efficiency in learning: Evidencebased guidelines to manage cognitive load*. San Francisco: Pfeiffer Wiley.

Piccione, A. (2014), Un approccio inclusivo allo studio del movimento in fisica. *Form@ re-Open Journal per la formazione in rete*, 14 (4), 118-128.

La spinta di Archimede: un approccio induttivo

Sara Galasso

I.P.I.A. "G. Plana" - TFA II ciclo

sara.galasso@gmail.com

In seguito alla recente riforma degli Istituti Professionali tutti i principali argomenti della fisica classica devono essere affrontati nell'arco di soli due anni (e in alcuni casi persino in uno solo) disponendo di due ore settimanali di lezione. In prima analisi sembrerebbe necessario un taglio drastico, specialmente delle attività di tipo laboratoriale, sia per questioni di tempo sia per questioni formali, dal momento che per alcuni di questi corsi le ore di laboratorio sono state eliminate.

Accanto al desiderio di non escludere alcun argomento dal programma bisogna considerare però che il punto cruciale per ottenere dei buoni risultati è stimolare il coinvolgimento degli allievi che, in generale, presentano una scarsa motivazione per lo studio e sono spesso convinti che la fisica per loro sia troppo difficile; in quest'ottica le esperienze pratiche risultano fondamentali.

Il percorso didattico qui descritto, svolto in ambito del TFA II ciclo presso l'istituto professionale per l'industria e l'artigianato "G. Plana", ha coinvolto gli studenti del primo anno e ha trattato il tema della spinta di Archimede in due ore di lezione.

Si discute qui l'utilità di un approccio induttivo che permette la focalizzazione sull'esperienza, partendo dall'esperienza di vita quotidiana, molto stimolante per i ragazzi, ed escludendo invece la più standard lezione frontale iniziale.

Il punto fondamentale per svolgere un'attività di questo tipo è una preparazione dettagliata preliminare all'esperienza: indicazioni semplici, precise e concise devono essere fornite ai ragazzi, in modo che sia chiaro subito il procedimento da seguire.

Nonostante l'approccio laboratoriale richieda più tempo sia in fase di preparazione sia in termini di svolgimento, in alcuni casi è preferibile proporre un percorso induttivo per accompagnare gli studenti alla scoperta della legge fisica, rispetto alla strada più spesso battuta della semplice verifica della legge già nota perché spiegata in classe precedentemente: il processo di riscoperta risulta più stimolante.

In ogni caso numerose sono state le difficoltà riscontrate dagli studenti, specialmente durante la fase di analisi dati. Si analizzano pertanto punti di forza e debolezza del lavoro svolto anche in riferimento ai risultati ottenuti in fase di verifica, dove è stato riproposto un quesito legato all'attività svolta richiedendo una parte di analisi dati e una parte di rappresentazione grafica delle misure proposte.

Spiegare la fisica con i video: un'esperienza di creazione di video didattici nella scuola secondaria di primo grado

Elisa Gentile

Scuola Secondaria di Primo grado Paritaria "Holden" – Chieri (TO)

elisa.gentile@icloud.com

L'articolo descrive un'esperienza didattica realizzata in una classe III della scuola secondaria di primo grado in cui le esperienze di laboratorio, svolte con materiali semplici, reperiti dagli allievi, hanno portato alla produzione di alcuni video didattici, interamente progettati e girati dalla classe.

Finalità: costruzione di significati e di leggi fisiche sull'elettromagnetismo e loro comunicazione attraverso una modalità multimodale e multimediale, come un video, ottenendo quindi un didattica inclusiva.

Già lo scorso anno, in collaborazione con la collega di Italiano, ho organizzato un progetto, "La cameretta dello scienziato", che coinvolgeva tutte e tre le classi dell'Istituto nella sperimentazione di fenomeni fisico-chimici e nella successiva stesura di un volume in cui i ragazzi spiegavano, a loro potenziali compagni, come riprodurre a casa, con materiali semplici, gli esperimenti visti a scuola e comunicavano i risultati ottenuti.

Avendo coinvolto i ragazzi nell'attività dell'anno precedente che ha visto la stampa del volumetto, distribuito ai genitori alla fine dell'anno scolastico, quest'anno i ragazzi erano ben predisposti alla sperimentazione e alla scoperta e desiderosi di comunicare agli altri i loro risultati. La molla della curiosità, ma soprattutto della volontà di comunicare agli altri le scoperte fatte sono due importanti motivazioni che spingono allievi così giovani a cimentarsi costruttivamente con la fisica.

L'idea di utilizzare i video è partita dai ragazzi stessi, sulla scorta dell'uso didattico dei video a cui sono stati abituati negli anni precedenti (la scuola infatti non dispone di un laboratorio di scienze attrezzato e quindi quando non era possibile riprodurre l'esperienza con materiali semplici, ho proposto ai ragazzi video didattici delle esperienze in questione). Il primo video girato, una sorta di prova, riguardava un argomento di scienze della Terra e i ragazzi si sono cimentati nella costruzione di un modellino di vulcano per spiegarne le varie parti e di uno per simularne l'eruzione attraverso una reazione chimica tra bicarbonato di sodio e aceto.

Il secondo e il terzo video hanno riguardato i fenomeni dell'elettromagnetismo, che sono presenti nel curriculum della scuola secondaria di primo grado, ma a cui generalmente si dedica poco tempo. Ritenendo invece che la comprensione di questi fenomeni a livello di scuola secondaria di primo grado sia fondamentale per la costruzione successiva di competenze fisiche, ho impostato un percorso che, partendo dalla costruzione dell'elettroscopio e dalla comprensione dei fenomeni elettrici, passasse alla costruzione di circuiti, per poi affrontare il magnetismo e i fenomeni elettromagnetici con gli esperimenti di Oersted, la costruzione dell'elettrocalamita e la costruzione di un semplice motorino elettrico. I due video sono stati dedicati a: circuiti e motorino elettrico.

I ragazzi hanno partecipato in prima persona alla costruzione degli apparati sperimentali, alla costruzione della sequenza da filmare, ai commenti da aggiungere al video, al montaggio del video stesso. La costruzione condivisa di un prodotto finito da veicolare all'esterno (è infatti stato pubblicato sulla pagina facebook della scuola, sul sito della scuola e stiamo pensando di aprire un canale youtube) ha motivato tutti i ragazzi, anche i più timidi o in difficoltà, a partecipare attivamente e ha permesso che i contenuti appresi attraverso questa modalità fossero profondamente radicati negli allievi, avendo riversato su di loro la responsabilità dell'apprendimento. Anche i ragazzi DSA o con disturbi dell'attenzione, che solitamente hanno difficoltà a memorizzare nomi e concetti, hanno potuto costruire una conoscenza duratura, poiché fondata su una base fortemente esperienziale.

Insegnare Fisica e Scienze con gli EAS (Episodi di Apprendimento Situato)

S. Macchia ⁽¹⁾, T. Marino ⁽²⁾, F. Garino ⁽³⁾, S. Galasso ⁽³⁾, V. Monti ⁽³⁾, P. Grosso ⁽³⁾, B. Coccia ⁽³⁾

⁽¹⁾*Istituto Giovanni Arpino (CN) – email: macchia.coach@gmail.com*

⁽²⁾*Liceo Scientifico Curie di Collegno – TFA Piemonte*

⁽³⁾*Specializzato TFA Piemonte nella classe A038 A.A. 2014/2015*

Oggi giorno nell'insegnamento della Fisica (e non solo) sempre più spesso gli insegnanti fanno uso della tecnologia a supporto della tradizionale didattica, sia per acquisire e visualizzare dati che per rinforzare la comprensione dei concetti attraverso filmati, giochi e simulazioni virtuali. Nel presente contributo verranno presentati, oltre a degli innovativi supporti tecnologici 2.0 (cloud environment, apps, mobile game, ecc) oggetto di analisi durante il percorso svolto durante il TFA, anche gli EAS (Episodi di Apprendimento Situato) ovvero microattività circoscritte che interpellano lo studente in prima persona nella costruzione delle proprie competenze: attraverso una didattica improntata sul modello del learning by doing, gli alunni imparano a ricercare e smontare la cultura per poi rimontarla autonomamente sotto altre forme utilizzando principalmente strumenti tecnologici 2.0. In altre parole, attraverso gli EAS gli studenti affrontano gli argomenti di fisica e scienze da un altro punto di vista, lavorano in gruppo in piccoli ambienti del "fare" dove l'attenzione è spostata dalla trasmissione di saperi, oggetto della didattica d'aula di tipo tradizionale, all'apprendimento attivo con cui ogni discente acquisisce conoscenze producendo artefatti digitali.

In conclusione, la comunicazione intende presentare una sintesi delle migliori esperienze digitali svolte all'interno dei tirocini del TFA, in particolare per la classe A038, utilizzando innovativi strumenti tecnologici in particolari setting di classe (con LIM e/o BYOD), soffermandosi sui punti di forza e debolezza nel fare una lezione di fisica e scienze con gli EAS.

Un esempio di approccio grafico-numerico alla soluzione dell'equazione del moto.

Antonio Quintavalle

Istituto d'Istruzione Superiore "Piero Martinetti"

antonio.quintavalle@istruzione.it

Il problema fondamentale della meccanica consiste nel determinare l'evoluzione temporale dello stato di moto di un sistema meccanico, note le leggi delle forze e le condizioni iniziali.

La pratica didattica corrente è fortemente limitata nell'esplorare un tale problema, perché esso richiede l'uso di strumenti matematici sofisticati quali le equazioni differenziali. Si finisce così per "girare intorno al problema senza mai affrontarlo a viso aperto".

L'attività proposta affronta tale problematica ricorrendo a simulazioni realizzate integrando le equazioni del moto con l'algoritmo di Eulero. Questo è implementato usando il foglio elettronico di GeoGebra integrato dall'uso della vista grafica e degli slider.

Un simile approccio presenta, sotto il profilo didattico, i seguenti vantaggi:

1. Non richiede la soluzione di equazioni differenziali e ha come semplice prerequisito la conoscenza del foglio di calcolo.
2. Amplia il numero di casi in cui il problema della meccanica può essere risolto attraverso un procedimento di cui si abbia il pieno controllo concettuale.
3. L'output grafico, che varia con i parametri controllati dagli slider, favorisce l'analisi qualitativa delle caratteristiche del moto, mostrando il ruolo delle varie grandezze in gioco (massa, costante elastica, coefficiente d'attrito, etc.).
4. Ogni iterazione dell'algoritmo di Eulero è immediatamente interpretabile in termini delle grandezze cinematiche (velocità, posizione, accelerazione) e dinamiche (forza), delle loro definizioni e delle relazioni che le legano (II principio della dinamica).

Da un punto di vista più strettamente concettuale invece

1. Grazie alla discretizzazione, alla base di tutti i metodi d'integrazione numerica, si può pensare all'evoluzione temporale dello stato di moto non come a un "unicum", rappresentato in modo sintetico dalla dipendenza funzionale di posizione e velocità dal tempo, ma come una catena di eventi collegati causalmente da leggi fisiche note (II principio).
2. È possibile gestire l'evoluzione temporale dello stato di moto tenendola sotto controllo *step by step* utilizzando solo strumenti di calcolo elementari.
3. Rende ineludibile il confronto con il concetto di approssimazione, inteso come momento essenziale dell'indagine fisica e non come conseguenza indesiderata di limitazioni tecniche.

L'attività proposta è di tipo laboratoriale e prevede, come prodotto finale, la realizzazione di un foglio di lavoro di GeoGebra che permetta di plottare le soluzioni numeriche dell'equazione del moto unidimensionale di un corpo puntiforme. Il lavoro sarà svolto da gruppi di due-tre alunni e alternerà fasi di riflessione/discussione, collettiva e di gruppo, a fasi operative.

Essa, per la semplicità dei prerequisiti richiesti, può essere adattata alle esigenze didattiche di qualsiasi classe del biennio o del triennio di qualsiasi indirizzo.

L'importanza del gioco per una didattica inclusiva nell'insegnamento della Fisica

Garino F.⁽¹⁾ Giacobbe A.⁽¹⁾, Micheletti C.⁽¹⁾, Schinetti E.⁽¹⁾, Marino T.⁽²⁾

⁽¹⁾ *Liceo Salesiano Valsalice*

⁽²⁾ *Liceo Scientifico Curie di Collegno – TFA Piemonte*

email: tapozio@gmail.com

La comunicazione intende presentare la positiva esperienza dell'uso del gioco nello insegnamento della Fisica e porre l'accento sull'importanza dell'introduzione della didattica ludica per veicolare in modo inclusivo i concetti fisici. Le persone ricordano il 50% di quello che vedono e sentono insieme, mentre si sale al 90% per quanto riguarda quello che dicono e insieme fanno. Unitamente a un approccio hands-on, si potrebbero costruire percorsi didattici ludici, innovativi e veramente fruibili da tutti, perché il gioco obbliga i ragazzi a fare e dire, risultando spesso più incisivo di una lezione tradizionale e presentando meno ostacoli di un testo scritto. È possibile avvalersi più diffusamente della didattica ludica nell'insegnamento della Fisica e non limitarsi a uso sporadico? Può il gioco essere un approccio vincente e totalmente inclusivo per l'insegnamento della Fisica? Nella comunicazione verrà presentata la positiva esperienza dell'introduzione di una gara di catapulte, interamente costruite dagli allievi, all'interno del percorso di una terza liceo scientifico per consolidare il tema del moto parabolico e sviluppare nuove competenze. L'attività non ha tralasciato la modellizzazione del problema e l'analisi numerica del fenomeno attraverso le leggi che lo governano e può diventare il caso pilota di una serie di iniziative simili che mirano a una didattica più coinvolgente e realmente inclusiva. L'allievo, mentre gioca, dimentica che sta studiando e impara: questa può essere una formula vincente per la scuola di oggi e di domani.

Alla scoperta della radioattività: dal saggio al learningobject

Anna Alfieri

Liceo Scientifico "L. Siciliani" Catanzaro

alfierianna@libero.it

Il contesto

L'elevato numero di studenti per classe, la diversità nelle loro abilità e nei ritmi di apprendimento, la disomogeneità dei prerequisiti iniziali portano il docente (in particolare quello di matematica e fisica) a una seria e approfondita discussione sulla metodologia da applicare nella propria pratica didattica, al fine di ottenere una valorizzazione delle capacità individuali per ciascun alunno e il miglioramento del lavoro cooperativo. Ripensare e rimodulare nuovi modelli di didattica all'interno delle nostre classi è dunque necessità che si interseca, anche, con la ricca documentazione proposta nelle direttive e note ministeriali relative ai Bisogni Educativi Speciali (BES), aprendosi in tal modo a un dibattito sull'inclusività. La didattica inclusiva può essere una scelta praticabile, per rinnovare processi educativi monotoni e opachi.

Essa è equa, responsabile, può essere rivolta a tutti gli alunni non soltanto agli allievi diversamente abili. La propria disciplina di insegnamento (nel caso specifico la fisica) può essere declinata in modo inclusivo, adottando una didattica creativa, adattiva, flessibile e il più possibile vicina alla realtà.

Lo studio di caso

La radioattività è argomento complesso, scelto per il forte impatto sociale e individuale, sviluppabile anche attraverso pratiche di didattica non trasmissiva. Ne presentiamo un esempio, nel quale il docente con gli studenti hanno intrapreso un viaggio educativo inclusivo, che li ha portati:

1. *Dall'interno dell'atomo al suo esterno* (Alla scoperta della radioattività, nella ricerca di risposte alle domande: Che cos'è la radioattività e come viene percepita? Esiste una radioattività positiva? E l'uomo è radioattivo? Quanto è radioattivo il mondo che ci circonda? Quali gli effetti della radioattività sugli esseri viventi? Che cosa sono le scorie radioattive?)
2. *Dall'interno del saggio scientifico al suo esterno* (Dalla lettura e analisi del saggio "La radioattività intorno a noi" del prof. Giovanni Vittorio Pallottino alla creazione di learningobjects, costruiti dagli studenti attraverso le risorse tecnologiche disponibili.)
3. *Dall'interno dell'aula al suo esterno* (Gli studenti, suddivisi in gruppi di lavoro, nell'aula scolastica hanno studiato e destrutturato il saggio, hanno creato oggetti multimediali. Al di fuori dell'aula hanno animato un incontro-dibattito di presentazione del libro, durante il Gutenberg, rassegna letteraria, che ogni anno si svolge nella nostra città).

Il percorso di una didattica inclusiva può essere lungo e faticoso, la sua qualità è determinata dalla riflessività e dall'intenzionalità educativa, dalla ricerca di motivazioni e di ipotesi alternative, dalla capacità di cambiare le prospettive di significato e di produrre apprendimento trasformativo in scenari e in contesti differenti, rispetto a quelli più usuali. Si apprende "di più" se una attività di classe è disseminata e condivisa con altri studenti e docenti. Si apprende con responsabilità se l'alunno è il protagonista dell'azione formativa.

SCIENCE EXPRESS

Esperimenti di fisica sull'energia rinnovabile

prof. Dario Barca

Responsabile del progetto per l'Italia email d.barca.db@gmail.com

Il progetto in questione ha coinvolto sei paesi europei (Italia, Francia, Olanda, Romania, Lituania e Turchia) nell'ambito del programma europeo “Comenius” (versione precedente dell' Erasmus Plus). Lo scopo dell'attività proposta è stato quello di realizzare un percorso sperimentale laboratoriale di fisica, per studenti con un età variabile dai 13 anni fino ai 17 anni, utilizzando le metodologie didattiche più avanzate, come l'inquiry teaching method e la metodologia CLIL per l'insegnamento delle discipline non linguistiche in Inglese. Il progetto itinerante che ha coinvolto complessivamente più di duecento studenti dei sei paesi coinvolti, in due anni di attività, si è concluso nel mese di giugno nella cittadina francese di Perpignan. Per ogni anno sono stati organizzati tre meeting nei differenti paesi con la collaborazione di università, centri di ricerca, istituzioni locali, aziende pubbliche e private riguardanti le diverse sorgenti di energia rinnovabile, le tecniche di produzione e la realizzazione di prototipi ed esperimenti corredati da schede di laboratorio, spiegate in modo semplice ed essenziale, adatto alla divulgazione per le differenti fasce di età.

Attività svolte e materiali prodotti.

Durante i due anni di svolgimento del progetto è stato realizzato un sito web per la comunicazione e la raccolta dei materiali prodotti: una serie di video tutorial sugli esperimenti realizzati, le schede di laboratorio, documenti video su visite e convegni effettuati nei differenti paesi afferenti al progetto. Tutta la documentazione è stata realizzata in lingua inglese così come la comunicazione scientifica.

Intervento

Si prevede un breve intervento illustrativo del progetto e di alcuni materiali prodotti, con lo scopo di mettere bene in luce le enormi potenzialità della progettazione europea, per l'acquisizione delle risorse economiche e logistiche, al fine di realizzare progetti innovativi di divulgazione della cultura scientifica. (Intervento di 15 minuti circa).