

Giornate di studio dell'Insegnante di MATematica

ATTI del convegno

*Matematica e Realtà:
occasioni per apprendere*

20-21 OTTOBRE 2017
DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E INFORMATICA
UNIVERSITÀ DI PALERMO

Quaderni di Ricerca in Didattica (Mathematics)
Quaderno 27 - Supplemento N. 1, Dicembre 2017

A cura di

Benedetto Di Paola

G.R.I.M. - Gruppo di Ricerca sull'Insegnamento/Apprendimento delle Matematiche

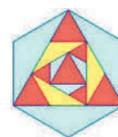
Università degli Studi di Palermo

ISSN 1: 1592-4424

ISSN 2: 1592-5137

L'evento è stato promosso dai seguenti enti:

G.R.I.M.
Gruppo di Ricerca
sull'insegnamento/Apprendimento delle
matematiche



Dipartimento di Matematica e Informatica,
Università degli Studi di Palermo



Dipartimento di Matematica e Informatica,
Università di Catania



U4Learn



Piano Lauree Scientifiche - PLS



CIDI - Palermo



Con la sponsorizzazione di:

CASIO



DeAgostini Scuola



Edizioni Centro Studi Erickson



Mondadori Education



Pearson



Reinventore S.R.L.S.



Sapyent



The Math House S.C.



Pietro Vittorietti Società cooperativa



Zanichelli Editore SPA



Indice

Premessa	9
Plenarie	
Insegnare Matematica (C. Bernardi)	13
Tecniche di quadratura prima del Calcolo (V. Gavagna)	19
La Statistica nel processo di formazione: una sconosciuta opportunità per percorsi didattici innovativi (O. Giambalvo)	25
Il ruolo dell’insegnante e l’uso sinergico e consapevole di artefatti: la realtà delle simmetrie assiali nella Scuola Primaria (A. Montone)	51
Comunicazioni e laboratori - Scuola Primaria e dell’Infanzia	
“Magico abaco, dal tocco al pensiero”. Dal passato uno strumento per il futuro: “Il Soroban” (E. Passerini & G. Malagoli)	61
Matematica e Realtà, ovvero Matematica ed Esperimenti (B. Danese) – <u>Laboratorio</u>	63
La matematica alla scuola dell’infanzia (M.T. Carraro)	65
Problem solving: un percorso didattico innovativo <i>evidence based</i> (V. Di Martino)	67
Giochi in laboratorio: Simmetria, Rotazione, Traslazione (M. Lo Cicero) – <u>Laboratorio</u>	69
Alla “ricerca del numero” percorso dalla scuola dell’infanzia alla scuola primaria (A. De Luca)	73
Dallo scarabocchio al segno (M.T. Carraro) – <u>Laboratorio</u>	75
Giocare è tutto un programma! (E. Pettinari) – <u>Laboratorio</u>	77
Invalsi e scuola, due sistemi complementari? – parte prima (A. Scarpulla & F. Munda) – <u>Laboratorio</u>	79
Invalsi e scuola, due sistemi complementari? – parte seconda (A. Scarpulla & F. Munda) – <u>Laboratorio</u>	81
La ruota della fortuna (G. Sanfilippo & C. Zito)	83
Comunicazioni e laboratori “verticali” – Scuola dell’Infanzia, Primaria e Secondaria di Primo grado	
Presentazione del volume: “I disturbi specifici dell’apprendimento matematico. Interpretazioni teoriche, processo diagnostico e modelli di intervento (A. D’Amico)	89
Modellizzare e argomentare: sviluppare e valutare le competenze con i quotidiani (F. Ferretti, C. Spagnolo & V. Vaccaro)	91
Capovolgere una lezione di matematica: come, quando e perché (S. Benvenuti, M. Meschini & A. Renieri) – <u>Laboratorio</u>	93
Matematica: mettiamoci in ‘gioco’! L’uso dei giochi di strategia e logica nell’insegnamento/apprendimento della matematica. (G. Bolondi & V. Vaccaro)	97
Comunicazioni e laboratori - Scuola Secondaria di I grado	
MOOCs di matematica per la formazione insegnanti: le voci di chi ha avuto occasioni per apprendere (E. Taranto, V. Alberti & S. Labisin)	101
Probabilità: chiave di lettura della realtà (C. Ciarcià)	103
Impara a programmare, programma per imparare (E. Pettinari)	105
Tutto quadra? (M. Arezzo, C. Barraco, P. Caruso, A. Console & M. Randazzo)	107
La Statistica: uno strumento di lettura della società (F. Di Salvo)	109
Un “ponte” per comunicare. La valenza del gioco del bridge per capirsi, dedurre, ipotizzare, decidere, agire (G. Borzi, P. Caruso & M. R. Pezzino)	111
Confrontare compiti di matematica in ambiente cartaceo e digitale: primi risultati in	115

ambito qualitativo (<i>A. Lemmo</i>)	
Gli scacchi come strumento in didattica della matematica (<i>G. D'Eredità</i>)	119
Il Tavolo Triangolare. Un problema di geometria piana del Rally Matematico Transalpino 2017 (<i>F. Brunelli & F. Ricci</i>) – <u>Laboratorio</u>	121
Geometrie in movimento: l'uso del corpo in un percorso verticale di didattica della matematica (<i>S. Benvenuti, I. Giancamilli & A. Renieri</i>) – <u>Laboratorio</u>	123
Comunicazioni e laboratori - Scuola Secondaria di II grado	
Il telescopio mentale: capire la geometria di Euclide imparando quella non euclidea (<i>S. Benvenuti & A. Cardinali</i>)	129
Costruzione di un poligono regolare con un numero qualsiasi di lati con l'uso della spirale di Archimede (<i>M. A. Panzarella</i>) – <u>Laboratorio</u>	133
Matematica Olimpica (<i>C. Arena</i>) – <u>Laboratorio</u>	139
La comunicazione degli “irrazionali” in Rete (<i>A. Casto, E. Modica, D. Sortino & N. Visalli</i>)	141
La calcolatrice grafica: nuovi scenari nella didattica della matematica (<i>N. Cerruto</i>) – <u>Laboratorio</u>	143
Laboratorio di Logica con Excel (<i>F. Di Raffaele</i>) – <u>Laboratorio</u>	147
FunGo: giocare per apprendere (<i>D. Ferrarello, G. Gallo, M. Lombardo, M.F. Mammana, M. Pennisi, F. Stanco, E. Taranto & L. C. Viagrande</i>)	149
Le risorse <i>on line</i> per l'insegnamento della Statistica (<i>G. S. Bartolomei</i>) – <u>Laboratorio</u>	153
Matematica ed esperimenti nelle tre grandi tradizioni (platonica, aristotelica e archimedea) (<i>B. Danese</i>) – <u>Laboratorio</u>	155
Il Teorema di Brahmagupta e successivi sviluppi (<i>M.A. Arena, L. Baldi, M.C. Ferrarello, A. Inturri, C. Lopresti, M.F. Mammana, D. Maragone, M. Pennisi & U, Rinaldi</i>)	157
Scheda didattica personalizzabile (<i>L. Baldi, M.C. Ferrarello, A. Inturri, M.F. Mammana, D. Maragone, M. Pennisi & U. Rinaldi</i>)	161
SIRENE - Framework sull'arte della programmazione (<i>G. Averna</i>)	163
Sviluppa un'app sul tuo cellulare! (<i>E. Pettinari</i>)	165
Teoria dei grafi: quali prospettive nel mondo scolastico? (<i>A. Gaio</i>)	167
Matematica, realta', societa' e cultura (<i>A. Grasso</i>)	169

Valeria Di Martino

Università di Torino – Dipartimento di Filosofia e Scienze dell’Educazione

valeria.dimartino@unito.it valeria.dimarti@gmail.com

Titolo: Problem solving: un percorso didattico innovativo *evidence based*

1. La risoluzione di problemi matematici: un approccio *evidence based*

Recenti ricerche (OECD, 2012; Badru, 2015) mostrano che i processi cognitivi coinvolti nel *problem solving* sono spesso associati al successo scolastico in quanto la competenza nella risoluzione di problemi prepara gli studenti a ragionare efficacemente in situazioni non familiari, a integrare le conoscenze eventualmente mancanti, osservando, esplorando ed interagendo con un sistema non noto.

Le ricerche in ambito didattico si sono concentrate, inizialmente, sulle principali difficoltà riscontrate dagli studenti durante la risoluzione dei problemi, per poi soffermarsi maggiormente, negli anni più recenti, sull’individuazione delle *evidenze* che hanno una rilevanza per la didattica con l’intento di proporre delle indicazioni utili relative al momento della scelta della tipologia di problema da utilizzare, agli accorgimenti per favorirne la comprensione (tenendo conto degli aspetti linguistici e contestuali) e la rappresentazione, per incoraggiare il confronto di differenti strategie risolutive e per promuovere il monitoraggio e la riflessione (Woodward et al., 2012).

2. Metodologia di ricerca

Tenendo conto dei risultati recenti della letteratura di riferimento, la presente ricerca è stata elaborata al fine di progettare, sperimentare e verificare l’efficacia di un intervento didattico innovativo basato su strategie didattiche inclusive che consentano un miglioramento delle difficoltà di apprendimento nel *problem solving* matematico negli allievi del quarto e quinto anno di scuola primaria, specialmente nelle classi con alte percentuali di studenti stranieri. In particolare, il campione (N=421) è costituito da 20 classi (10 quarte e 10 quinte) di 5 istituti scolastici di Torino situati in quartieri con alto flusso migratorio.

È stato pianificato un disegno sperimentale a due gruppi: gli studenti del gruppo sperimentale sono stati sottoposti ad un intervento didattico specificatamente progettato per migliorare i processi di comprensione, rappresentazione, pianificazione, con particolare attenzione alle diverse strategie di soluzione e al controllo e monitoraggio messo in atto durante e al termine della risoluzione dei problemi.

Le classi di controllo sono state scelte nello stesso ambiente socio-economico-culturale (solitamente un’altra classe della stessa scuola o, al limite, un’altra classe di un altro plesso della stessa scuola) con insegnanti non coinvolti in questa sperimentazione né in altre sperimentazioni sulla didattica della matematica (almeno durante l’anno in cui è stato condotto il progetto). Si tratta di classi in cui è presente una didattica di tipo tradizionale che, a differenza delle classi del gruppo sperimentale non hanno ricevuto in dotazione i materiali necessari alla sperimentazione o le indicazioni dettagliate su come utilizzarli. A tutte le classi del campione sono state somministrate le prove specifiche sviluppate nell’ambito del progetto sulla competenza di *problem solving*.

3. Descrizione dell’intervento didattico

L’intervento didattico finalizzato allo sviluppo cognitivo delle competenze di *problem solving* ha avuto una durata complessiva di 40 ore articolato in 20 incontri della durata di due ore con cadenza settimanale. L’obiettivo è stato quello di potenziare il *problem solving* sviluppandone i processi cognitivi (memoria, comprensione, ragionamento, creatività, capacità critica) e favorendo la comprensione, la rappresentazione, la categorizzazione e pianificazione, l’individuazione di molteplici strategie di soluzioni, nonché la verifica e il monitoraggio e il *problem posing*

L’approccio metodologico dell’intervento ha previsto, per ciascuna attività, lo svolgimento di alcune fasi tipiche: narrazione iniziale, lavoro individuale, condivisione nel piccolo gruppo e/o in coppia tramite l’utilizzo di materiali concreti o simbolici per favorire la rappresentazione del problema e un’analisi critica delle varie informazioni e ipotesi; discussione matematica con l’intera classe orchestrata dall’insegnante e, infine, un report metacognitivo individuale, per consentire il monitoraggio e la riflessione su quanto appreso e, in alcuni casi, anche la possibilità di estenderne le possibili applicazioni.

4. Risultati e conclusioni

L’analisi degli esiti conseguiti dagli studenti nel pre-test e nel post-test ha evidenziato un’elevata efficacia dell’intervento rispetto al miglioramento delle competenze di problem solving negli ultimi due anni della scuola primaria. Come si evince dalla Figura 1, al post-test il gruppo sperimentale ha superato il gruppo di controllo in tutti gli ambiti, ottenendo punteggi molto elevati (superiori a 7 in una scala di 10 punti) nella comprensione, rappresentazione, pianificazione e problem posing.

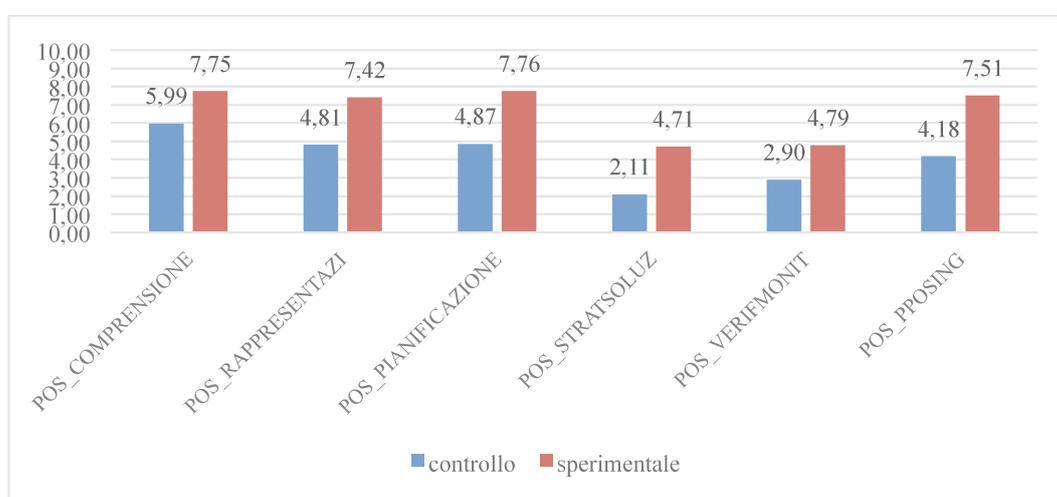


Figura 1. Esiti del post-test per ciascun ambito del gruppo sperimentale e del gruppo di controllo.

In conclusione, l’intervento nel complesso è risultato molto efficace ($d_{Cohen\ Adjusted}=1,48$). Appare dunque auspicabile sperimentare ulteriormente, anche in contesti differenti, interventi innovativi basati sulle evidenze tratte dalle ricerche nel settore, per giungere ad un miglioramento delle performance degli studenti nella risoluzione di problemi matematici.

Bibliografia

- Badru, A. K. (2015). Predicting Academic Success of Junior Secondary School Students in Mathematics through Cognitive Style and Problem Solving Technique. *Journal of Education and Practice*, 6(4), 72-78.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2014). *PISA 2012 results: creative problem solving: students' skills in tackling real-life problems (volume V)*. OECD, Paris, France.
- Woodward, J., Beckmann, S., Driscoll, M., Franke, M., Herzig, P., Jitendra, A., Koedinger, K.R., Ogbuehi, P. (2012). Improving Mathematical Problem Solving in Grades 4 through 8. IES Practice Guide. NCEE 2012-4055. *What Works Clearinghouse*.