

Tesi e Relazione finale

***La Didattica Museale
nell'insegnamento della Matematica
nella Scuola Elementare***

***Incontrare la Matematica al Museo:
l'esperienza a I RACCONTI DI NUMERIA***

***Relatore
Prof.ssa Ana Millán Gasca***

***Correlatore
Dott.ssa Luigia Acciaroli***

***Candidata
Alessandra Mele***

Scuola accogliente "G. Verdi", 244° Circolo didattico Marino

Indice Tesi

Introduzione

1 Didattica Museale e Scuola nell'ambito dei Musei della Scienza

- 1.1 Il Museo come risorsa nell'ottica della formazione permanente
- 1.2 Il Museo e la Scuola: una proficua collaborazione
- 1.3 Prospettive operative della Didattica Museale nei Musei Scientifici

2 La Matematica al Museo: un lavoro pionieristico

- 2.1 Perché un Museo dedicato alla Matematica?
- 2.2 L'astratto diventa concreto, la sfida della museologia
- 2.3 Quale pubblico per questa tipologia di museo?

3 La Didattica Museale nella Matematica: alcune esperienze

- 3.1 Il *Goudreau Museum of Mathematics in Art and Science* di New York
- 3.2 Un Museo per la Matematica: *Il Giardino di Archimede*
- 3.3 Il Museo della Matematica del comune di Roma: *I Racconti di Numeria*
- 3.4 Il Museo della Storia del Calcolo di Pennabilli – *Mateureka*

4 La collaborazione tra Museo della Matematica e Scuola Elementare

- 4.1 La parola al museologo: intervista alla direttrice del Museo della Matematica del Comune di Roma
- 4.2 Valore didattico della visita al museo
- 4.3 La visita al museo come momento di crescita personale e sociale

Bibliografia

Introduzione alla Tesi

Il museo è un luogo vitale di apprendimento e di educazione; il fruitore consapevole di tale istituzione è un cittadino che ha la piena padronanza delle risorse del territorio e conosce il legame con le proprie radici culturali. La Didattica Museale studia le strategie più aggiornate, finalizzate a rendere la fruizione del museo un'esperienza significativa e a produrre un apprendimento organizzato e stabile che susciti la motivazione a cercare nuovi incontri con l'ambiente museale.

La presente trattazione si propone di analizzare la cooperazione tra questa importante agenzia culturale e la scuola, nell'ambito poco esplorato della Didattica della Matematica.

Il primo capitolo considera il museo nell'ottica della formazione permanente e del rapporto privilegiato con la scuola, soffermandosi sulle problematiche specifiche dei Musei della Scienza.

Il secondo capitolo presenta una tipologia di museo giovane e poco diffusa ma estremamente vitale, il museo dedicato alla matematica. Vera e propria sfida alla museologia tradizionale, si propone di rendere visibile ciò che visibile non è: le leggi matematiche.

Nel capitolo successivo, alcune esperienze museali: in particolare le due principali esperienze italiane che, avanguardie in ambito internazionale, presentano concetti matematici, anche complessi, attraverso appositi *exhibiti interattivi* e l'ambientazione storico-culturale.

Nel capitolo conclusivo, la museologa responsabile dell'esperienza romana, *I Racconti di Numeria* testimonia la ricchezza di prospettive offerte dalla collaborazione con la scuola. Vengono infine considerati, attraverso l'esempio concreto, il valore didattico e le positive implicazioni psicologiche e sociali che la visita al museo, come uscita, può assicurare.

In copertina: scena raffigurante un *calculator* con abaco. Sarcofago marmoreo, Musei Capitolini, I sec. d.C.; copia, Museo della Matematica, Roma.

Indice Relazione Finale

Introduzione

1 Dimensione progettuale

- 1.1 Il progetto personale
- 1.2 Il progetto didattico

Parte prima: Quadro teorico di riferimento

2 Storia della numerazione dagli albori della civiltà alle cifre indo-arabiche

- 2.1 L'acquisizione della capacità di contare
- 2.2 Antichi sistemi di numerazione
- 2.3 La scoperta della Storia della Matematica: la visita a *I Racconti di Numeria*

Parte seconda: Dimensione esperienziale

3 Il contesto scolastico

- 3.1 Il Macrocontesto
 - 3.1.1 Il territorio
 - 3.1.2 Il Circolo Didattico
 - 3.1.3 Il Piano dell'Offerta Formativa
 - 3.1.4 Il Plesso "Giuseppe Verdi"
- 3.2 Il Microcontesto
 - 3.2.1 La conversazione con l'insegnante
 - 3.2.2 L'osservazione della classe

4 Il progetto in azione

- 4.1 Prima unità di apprendimento: "*Ma la Matematica... è sempre esistita?*"
 - 4.1.1 La programmazione
 - 4.1.2 Il diario di bordo
 - 4.1.3 Riflessione critica
- 4.2 Seconda unità di apprendimento: "*Come contavano i Romani*"
 - 4.2.1 La programmazione
 - 4.2.2 Il diario di bordo
 - 4.2.3 Riflessione critica
- 4.3 Terza unità di apprendimento: "*Finalmente al Museo della Matematica!*"
 - 4.3.1 La programmazione
 - 4.3.2 Il diario di bordo
 - 4.3.3 Riflessione critica
- 4.4 Quarta unità di apprendimento: "*Quando è nata la Matematica?*"
 - 4.4.1 La programmazione
 - 4.4.2 Il diario di bordo
 - 4.4.3 Riflessione critica

5 La valutazione

- 5.1 Verifica del percorso formativo
- 5.2 Valutazione del progetto
 - 5.2.1 L'intervista finale all'insegnante
 - 5.2.2 L'articolo redatto dalla classe
 - 5.2.3 Il questionario ai genitori

Riflessioni conclusive e piano di miglioramento

Bibliografia

Documentazione

Introduzione alla Relazione Finale

Il presente lavoro nasce dal bisogno di riconciliazione con la matematica, dalla quale mi ero allontanata al termine del liceo scientifico, per seguire altri interessi culturali. In secondo luogo scaturisce dalla possibilità offertami di coniugare questo ritrovato interesse con quello per la didattica museale, maturato con il conseguimento dell'abilitazione all'esercizio della professione di guida turistica e ancor più durante il percorso di studi appena concluso. Convinta che il museo sia una risorsa di grandissimo rilievo nell'ambito formativo, ho accolto con entusiasmo la 'sfida' di elaborare un progetto didattico a mio parere poco convenzionale e ricco di stimoli.

Il progetto mira a condurre la classe coinvolta (V elementare) ad un doppio traguardo di consapevolezza: riconoscere la matematica come prodotto culturale e ravvisare nel museo un luogo accogliente di conoscenza in cui, attraverso delle attività pratiche e l'interazione con personale esperto, si può apprendere divertendosi.

La scelta operativa scaturisce da *due riflessioni*: la *prima* riguarda la fuga dalla matematica che, avvertita come materia arida, noiosa, troppo astratta, viene considerata estranea al concetto canonico di cultura e associata ad un ruolo puramente strumentale. Secondo l'ipotesi assunta, l'assegnazione di coordinate spazio-temporali potrebbe favorire una maggiore comprensione, un'attribuzione di senso e in definitiva determinare una disposizione affettiva favorevole allo studio di questa disciplina. Un intervento di breve durata non può produrre modificazioni significative sulla motivazione, tuttavia sono convinta che sulla lunga durata possa dare i frutti sperati. Ho cercato di fornire agli alunni gli strumenti necessari per crearsi una nuova rappresentazione mentale della matematica e riconoscerla come prodotto dell'uomo necessario ad organizzare la sua esistenza e, in quanto tale, patrimonio universale, anche di chi non la ama o la vive con ansia.

La *seconda riflessione* assume il museo come agenzia educativo-culturale idonea ad approfondire la cooperazione e il reciproco arricchimento con la scuola. Nell'ottica della formazione permanente, il museo prosegue l'attività svolta dalla scuola che, a sua volta, ha come fine ultimo la formazione dell'uomo e del cittadino e deve fornire all'alunno gli strumenti per conoscere e utilizzare correttamente le risorse offerte dal territorio. Ecco quindi chiarito il perché di un intervento di didattica museale. La scuola deve tendere a far acquisire all'alunno una *competenza del fruitore*, coltivando atteggiamenti e competenze trasversali funzionali ad un corretto uso e applicabili in ogni tipologia di museo visitata. Con queste premesse la visita al museo diventa un'esperienza non episodica e produce un apprendimento significativo e stabile.

L'impostazione progettuale ha seguito due direzioni complementari:

- porre negli alunni le basi per una fruizione consapevole dell'istituzione museale;
- attraverso una serie di approfondimenti, condurre gli alunni alla progressiva scoperta delle origini della matematica.

La *metodologia* adottata è stata improntata alla riflessione individuale e collettiva, alla formulazione di interrogativi, all'acquisizione di informazioni attraverso la ricerca e l'attività di gruppo. Un ruolo preminente è stato riservato anche alle attività laboratoriali e alla soluzione creativa di problemi. In questo modo ho cercato di privilegiare l'autoapprendimento e l'apprendimento per scoperta.

Prima unità di apprendimento: *Ma la Matematica... è sempre esistita?*

Attività svolte - questionario, discussione, formulazione di interrogativi.



Seconda unità di apprendimento: *Come contavano i Romani*

Attività svolte - visita virtuale del Museo della Matematica di Roma; sistema numerico romano: ricerca di gruppo; costruzione dell'abaco romano.



Terza unità di apprendimento: *Finalmente al Museo della Matematica!*

Principali attività svolte - preparazione della visita: raccolta di acrostici, mesostici, anagrammi da donare al museo e formulazione di quesiti da porre durante la visita. Visita al museo. Al ritorno, riflessione individuale e collettiva sulla visita effettuata.



Quarta unità di apprendimento: *Quando è nata la Matematica?*

Principali attività svolte - ricerca di gruppo: come contavano le antiche civiltà, realizzazione monografia; testo: un mondo senza numeri; invenzione di un sistema numerico; linea del tempo dei numeri.



Verifica del percorso formativo: comparazione tra le risposte date ai questionari in ingresso e in uscita. Esempio relativo al quesito sulle origini della matematica.

12/03/07 - Hai qualche conoscenza su come è nata la matematica? Puoi raccontare?

<i>Alessia:</i>	La matematica è nata dalla natura degli uomini
<i>Alessio:</i>	Non lo so, mi piacerebbe saperlo
<i>Federica:</i>	La matematica è nata dallo studio di persone intelligenti che l'amavano
<i>Francesca:</i>	La Matematica è nata grazie ad alcuni studiosi come Pitagora
<i>Georgiana:</i>	Lo so ma non mi ricordo
<i>Gianluca:</i>	Non ho conoscenza ma mi piacerebbe sapere come è nata
<i>Giulio:</i>	Non ho conoscenza su come è nata la matematica ma mi piacerebbe saperlo
<i>Ivan:</i>	Pitagora era una persona intelligente che si inventò i numeri
<i>Marco:</i>	La matematica è nata da molto studio, questo studio è stato fatto dai più famosi matematici
<i>Matteo G.:</i>	Mi ricordo poco, solo Pitagora che fece il famoso teorema e la tavola pitagorica
<i>Matteo P.:</i>	Gli uomini primitivi scrivevano sulle pareti
<i>Monica:</i>	NO mi piacerebbe saperlo
<i>Simone:</i>	La matematica è nata da un uomo che si chiamava Pitagora, lui si inventò i numeri
<i>Valentina:</i>	Secondo me la matematica è nata dalla rotazione della terra, oppure dagli antichi Romani contando gli oggetti

21/05/07 - Ora sai qualcosa in più su come è nata la matematica? Racconta

<i>Alessia:</i>	La matematica è nata perché gli uomini del passato per sapere quanti animali e cibo avevano, dovevano usare i numeri e così cominciarono a contare con i sassi, con le dita, ecc.
<i>Alessio:</i>	So molto di più, ho conosciuto nuovi modi di contare e nuove civiltà come i Maya.
<i>Federica:</i>	La matematica è nata dagli uomini primitivi che contavano con l'aiuto dei sassolini che, con il passare del tempo, sono diventati cunei e in seguito ancora bastoncini fino ad arrivare alle nostre cifre.
<i>Francesca:</i>	La matematica è nata grazie alle popolazioni di molto tempo fa come: Sumeri, Babilonesi, Egizi, Cinesi, Greci e molti altri ancora.
<i>Georgiana:</i>	La matematica è nata grazie alle civiltà che hanno inventato un modo di scrivere i numeri e poi con il passare del tempo li abbiamo perfezionati.
<i>Gianluca:</i>	La matematica è nata dai numeri, ed è nata da Pitagora
<i>Giulio:</i>	La matematica è nata con i pastori che per contare gli animali avevano bisogno dei numeri, oppure quando si barattavano gli oggetti qualcuno ci guadagnava e qualcuno ci perdeva.
<i>Ivan:</i>	La matematica è nata 30000 anni fa. Gli uomini fin dalla preistoria avevano bisogno di contare. Si aiutavano con i sassi, dopo il 20 perché avevano dieci dita delle mani più dieci dei piedi
<i>Marco:</i>	La matematica è nata più di 30000 anni fa da certi popoli che contavano usando dei sassolini ed altri oggetti naturali.
<i>Matteo G.:</i>	Ora so che già le popolazioni antiche usavano i numeri e avevano un sistema per calcolare.
<i>Matteo P.:</i>	Non sapevo come gli uomini primitivi hanno inventato i numeri, la macchina automatica con le palline (curva di Gauss), l'abaco cinese.
<i>Monica:</i>	La matematica è nata all'inizio della storia e hanno iniziato a calcolare su tavolette con dei sassolini.
<i>Simone:</i>	La matematica è nata perché l'uomo aveva bisogno di contare qualsiasi cosa con segni geometrici, cuneiformi, con i nostri numeri, con le nostre lettere, ecc.
<i>Valentina:</i>	La matematica è nata dalle antiche civiltà che contavano con sassi, dita, conchiglie, bastoncini

Bibliografia essenziale

Acciaroli L., "La gita scolastica" in *L'educatore*, 23, 1989.
 Butterworth B., *Intelligenza matematica*, Milano, Rizzoli, 1999.
 Cerasoli A., *La sorpresa dei numeri*, Sperling & Kupfer, 2003.
 Cerasoli A., *I magnifici dieci*, Sperling & Kupfer, 2004.
 Di Palma W. (a cura di), *I racconti di Numeria*, Roma, Argos, 1999.
 Durant J., *Scienza in pubblico: musei e divulgazione del sapere*, Bologna, CLUEB, 1998.
 Finocchiaro A. (a cura di) "Un museo per la matematica: Il giardino di Archimede – intervista a Enrico Giusti" in *La vita scolastica*, 9, 2000, pag. 17.
 Gabrielli C., (a cura di), *Apprendere con il museo*, Milano, FrancoAngeli, 2001.
 Millán Gasca A., *All'inizio fu lo scriba*, Milano, Mimesis, 2006.
 Millán Gasca A., "La nascita di un nuovo museo. Il Giardino di Archimede", in *Prometeo*, XVIII, 71, 2000.
 Millán Gasca A., *Fabbriche, sistemi, organizzazioni. Storia dell'ingegneria industriale*, Milano, Springer, 2006.
 Nardi E. (a cura di), *Imparare al museo. Percorsi di didattica museale*, Napoli, Tecnodid, 1996.
 Nardi E. (a cura di), *Un laboratorio per la didattica museale*, Roma, Seam, 1999.
 Nardi E., "La didattica museale. Istruzioni per l'uso" in *La vita scolastica*, 18, 2000.
 Nardi E. (a cura di), *Leggere il museo. Proposte didattiche*, Roma, Seam, 2001.
 Nardi E. (a cura di), *Musei e pubblico: un rapporto educativo*, Milano, Franco Angeli, 2004.
 Olmetti Peja D., *Teorie e tecniche dell'osservazione in classe*, Firenze, Giunti, 1997.

Sitografia

Goudreau Museum of Mathematics in Art and Science di New York
<http://www.mathmuseum.org/>
Il Giardino di Archimede, Museo per la Matematica di Firenze,
<http://www.archimede.ms/>
I Racconti di Numeria, Museo della Matematica del Comune di Roma,
<http://www2.comune.roma.it/museomatematica/>
Mateureka, Museo di Storia del Calcolo di Pennabilli (Pesaro),
<http://www.museoinformatica.it/>
<http://www.montefeltro.net/pennabilli/informatica.htm>