

XXXIII CONVEGNO UMI-CIIM

Criticità per l'insegnamento della matematica nella scuola di oggi

Le mostre di matematica: tra divulgazione e formazione. Le macchine matematiche

Michela Maschietto

Laboratorio delle Macchine Matematiche

Dipartimento di Educazione e Scienze Umane

Università di Modena e Reggio Emilia

michela.maschietto@unimore.it

Sommario

- A. Macchine matematiche
- B. MMLab e AMM
- C. Partiamo da...
- D. Attività con le macchine matematiche
- E. Riflessioni conclusive

08/10/16

M.Maschietto - Spazio di approfondimento

(2)

XXXIII CONVEGNO UMI-CIIM

Criticità per l'insegnamento della matematica nella scuola di oggi

A. MACCHINE MATEMATICHE

08/10/16

M.Maschietto - Spazio di approfondimento

(3)

Macchine matematiche

08/10/16

profondimento



Sezioni coniche



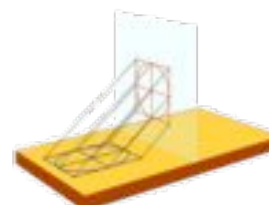
Teorema di
Pitagora



Curve



Prospettiva



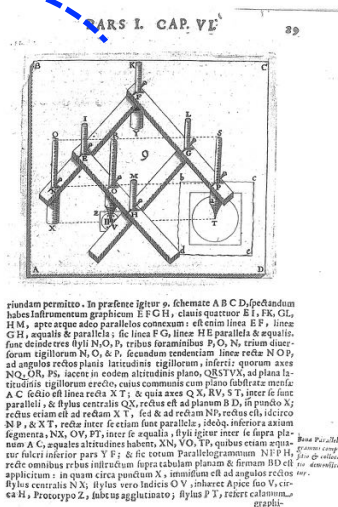
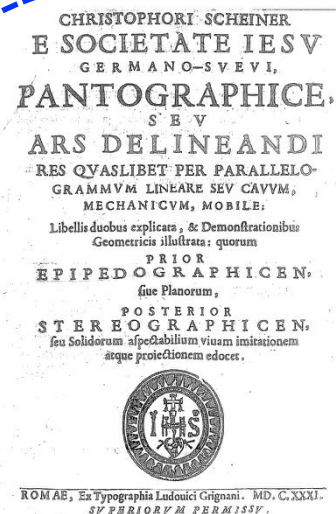
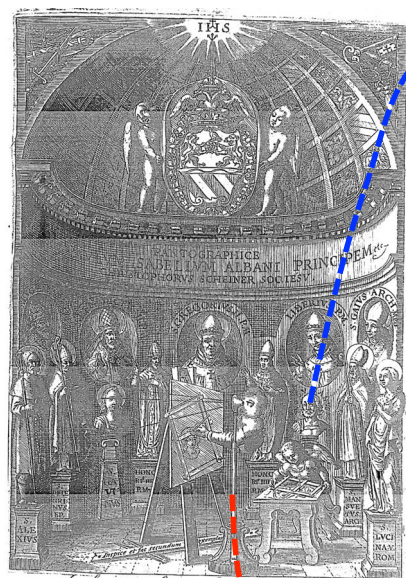
Trasformazioni
geometriche

XXXIII CONVEGNO UMI-CIIM

cità per l'insegnamento della matematica nella scuola di oggi

Macchine matematiche

- Costruite a partire da fonti storiche.
 - Per esempio, dal trattato “Pantographice seu ars delineandi” (1631) di C. Scheiner:



XXXIII CONVEGNO UMI-CIIM

Criticità per l'insegnamento della matematica nella scuola di oggi

B. MMLAB E AMM

08/10/16

M.Maschietto - Spazio di approfondimento

(6)

MMLab

- *Laboratorio delle macchine matematiche* presso l'Università di Modena e Reggio Emilia (www.mmlab.unimore.it)



- Laboratorio di matematica
- Uso di artefatti nella didattica della matematica



- **Associazione “Macchine Matematiche”**
 - Insegnanti e studenti universitari.
 - Costruzione di macchine matematiche
 - Collaborazione con MMLab per la gestione delle sessioni di laboratori e l’allestimento di mostre
 - Partecipazione nella formazione degli insegnanti
 - Attività nella scuole
 - Gestione dei cataloghi delle mostre

<http://www.macchinematematiche.org/>

XXXIII CONVEGNO UMI-CIIM

Criticità per l'insegnamento della matematica nella scuola di oggi

C. PARTIAMO DA...

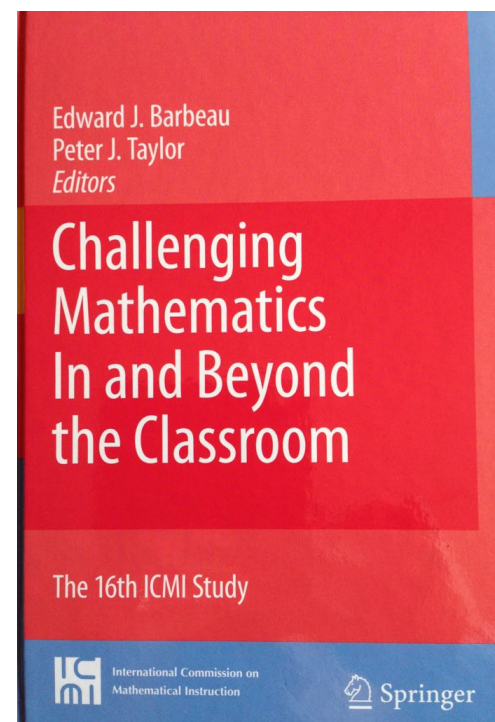
08/10/16

M.Maschietto - Spazio di approfondimento

(9)

Due riferimenti...

- *Macchine matematiche: dalla storia alla scuola* (2006)
- ICMI Study n.16: *Challenging mathematics in and beyond the classroom* (2009)



Macchine matematiche: dalla storia alla scuola



M. Maschietto - Spazio di approfondimento

(11)

Capitolo 9. Oltre la scuola

- Storia e protagonisti delle mostre di matematica in Italia
“Al di là dell’interesse condiviso per la ricerca di modi attraenti di comunicare la matematica allo scopo di migliorarne l’immagine pubblica, differenze profonde hanno caratterizzato le diverse iniziative citate.”
- In particolare, sono presentate le mostre di macchine matematiche

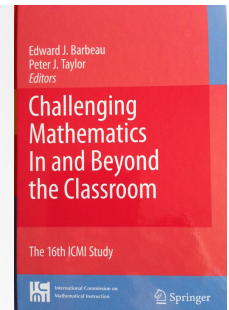
Macchine matematiche: dalla storia alla scuola



Capitolo 9. Oltre la scuola

- Storia e protagonisti delle mostre di matematica in Italia
- Riferimento alla relazione tra divulgazione e didattica che
 - “è stata riproposta nella contrapposizione tra apprendimento informale e apprendimento formale. (...) sottolinea le differenze tra l’apprendimento informale, identificato con quello della visita ai parchi scientifico-tecnologici, e l’apprendimento formale, identificato con quello della lezione tradizionale. (...) Sembra di poter dire che l’idea di laboratorio di matematica, proposto dalla Commissione UMI-CIIM si colloca in una posizione di cerniera tra le due realtà, introducendo nella situazione statica (e qui presentata in modo un po’ caricaturale) della scuola tradizionale, molti elementi ripresi dall’apprendimento informale, senza per questo rinunciare alle caratteristiche fondanti delle istituzioni educative, che sono state studiate dalla ricerca didattica” (p. 143).

ICMI Study n.16: *Challenging mathematics in and beyond the classroom*



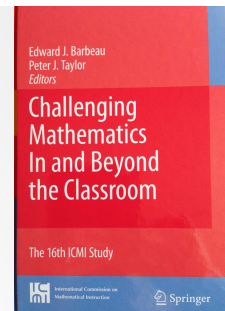
M. Maschietto - Spazio di approfondimento

(13)

Chapter 2. Sources and Organizational issues

- *2.2.4 Mathematical exhibitions*
- All'interno dei centri della scienza
- Nei musei della matematica
- In eventi annuali o itineranti
- Tre tipi di mostre:
 1. Per mostrare idee matematiche
 2. Per mostrare metodologie didattiche
 3. Per mostrare il prodotto dell'innovazione didattica

ICMI Study n.16: *Challenging mathematics in and beyond the classroom*

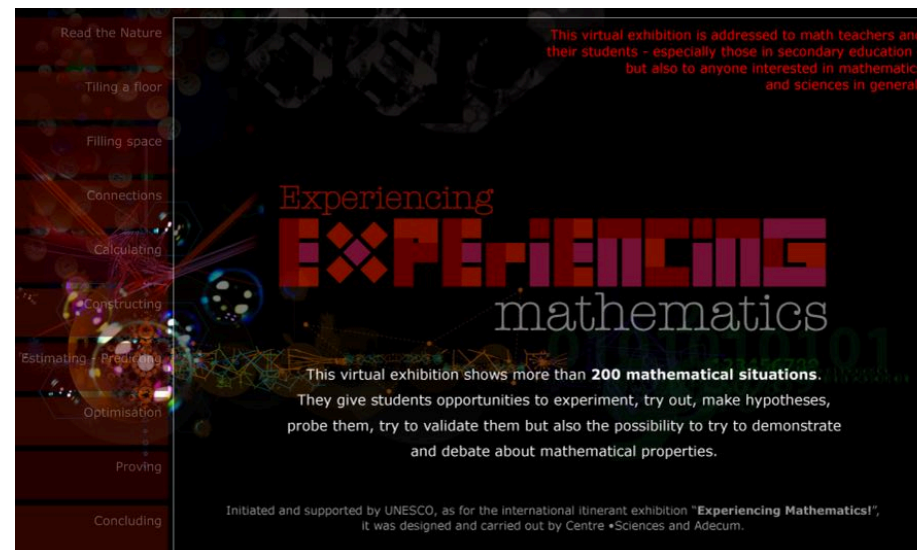


Chapter 2. Sources and Organizational issues

- 2.2.4 Mathematical exhibitions
- Ogni mostra impone una scelta:
 - Focus su un particolare tema ←
 - Esplorazione di molte idee matematiche

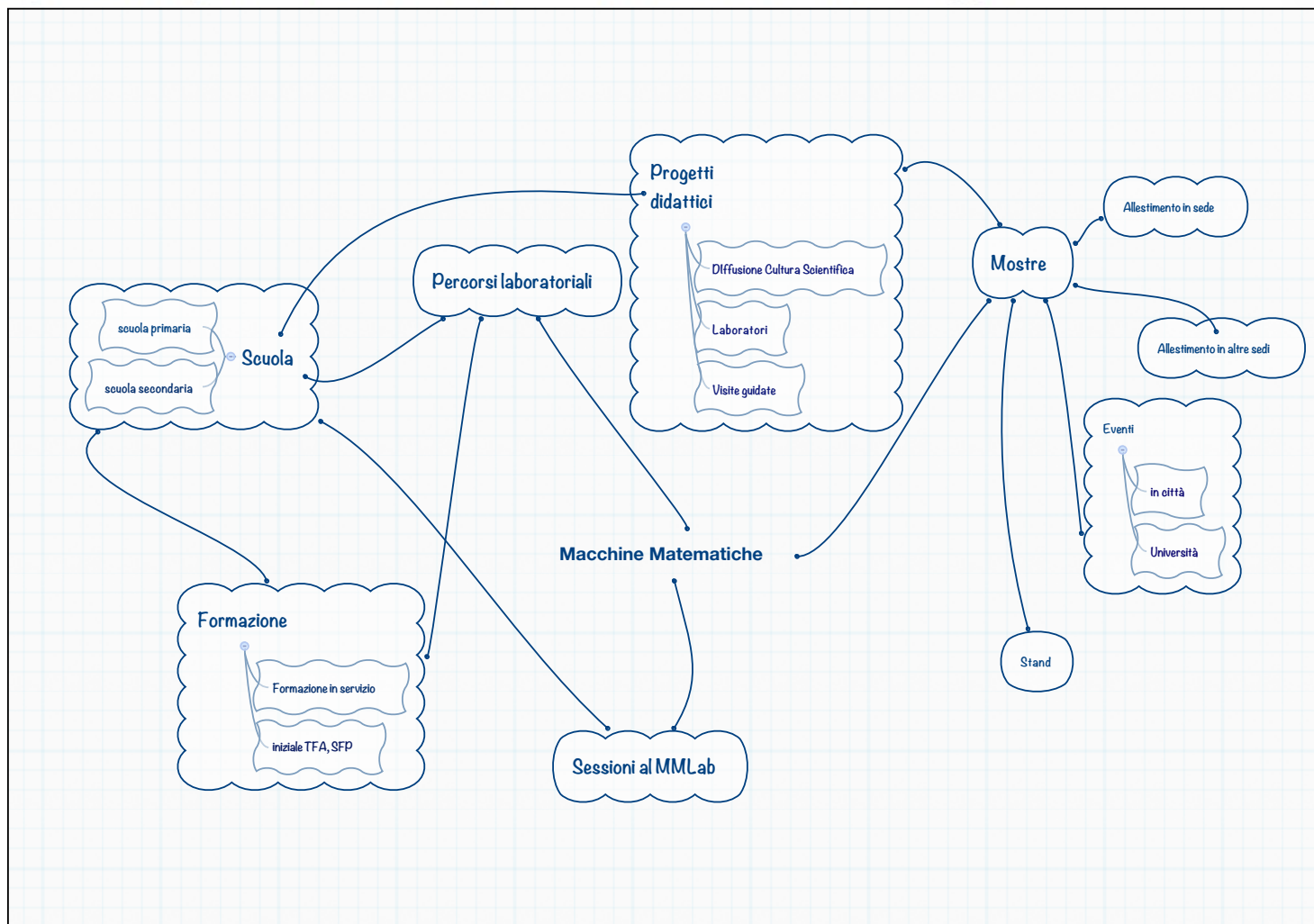


<http://www.experiencingmaths.org/>



XXXIII CONVEGNO UMI-CIIM

Criticità per l'insegnamento della matematica nella scuola di oggi



D. ATTIVITÀ CON LE MACCHINE MATEMATICHE

08/10/16

M.Maschietto - Spazio di approfondimento

1. Mostre in Italia e all'estero

Theatrum
machinarum

Perspectiva
Artificialis



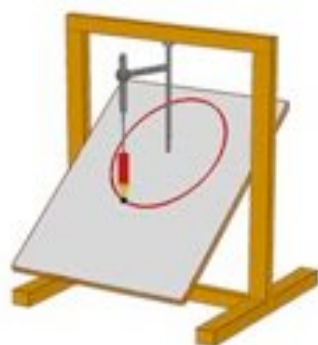
Appearance
and reality



Geometria a tu per tu



The eye and the hand:
ancient instruments
for perspective



Conic sections

Straight lines
and
conic sections



1. Mostre in Italia e all'estero

- Mostre con un numero limitato di modelli su un tema specifico
- Richiesta di singole macchine matematiche
 - Mostra su Piero della Francesca, Reggio Emilia, 2015.
- Richiesta di mostre 'su misura'

08/10/16

M.Maschietto - Spazio di approfondimento

(17)

1. Mostre in Italia e all'estero

Apertura della mostra permanente sulla prospettiva, con una scelta di modelli dalla collezione Perspectiva Artificialis



08/10/16

M. Maschietto - Spazio di approfondimento

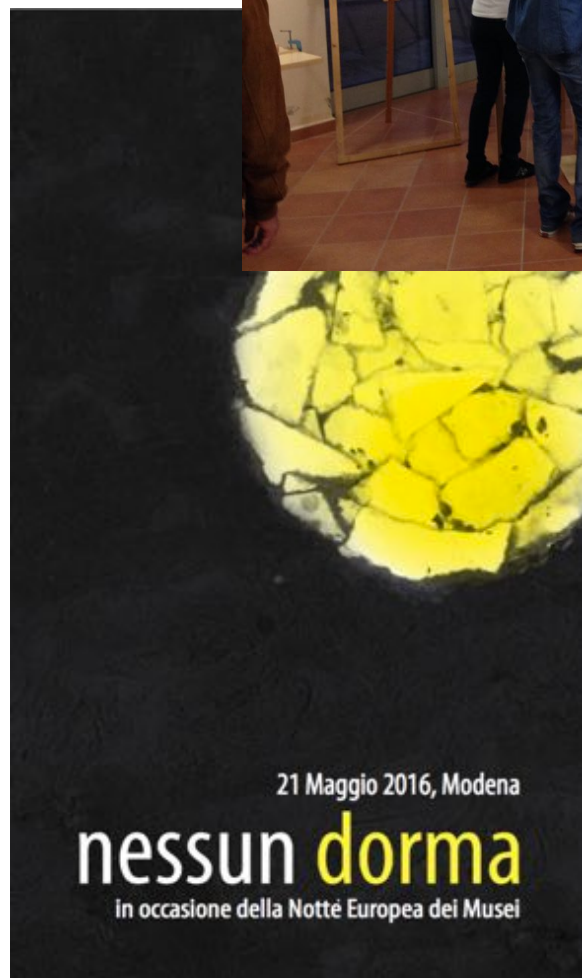
(18)

EGNO UMI-CIIM

Criticità per l'insegnamento della matematica nella scuola di oggi

1. Ma

all'e



08/10/16

M.Maschietto - Spazio di approfondimento

(19)

XXXIII CONVEGNO UMI-CIIM

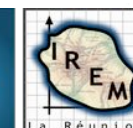
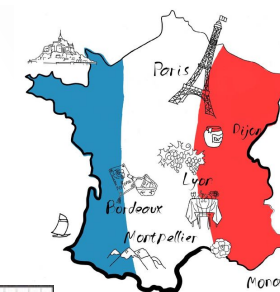
Criticità per l'insegnamento della matematica nella scuola di oggi

2. Stand in eventi

Paris



Lyon



La Réunion



08/10/16

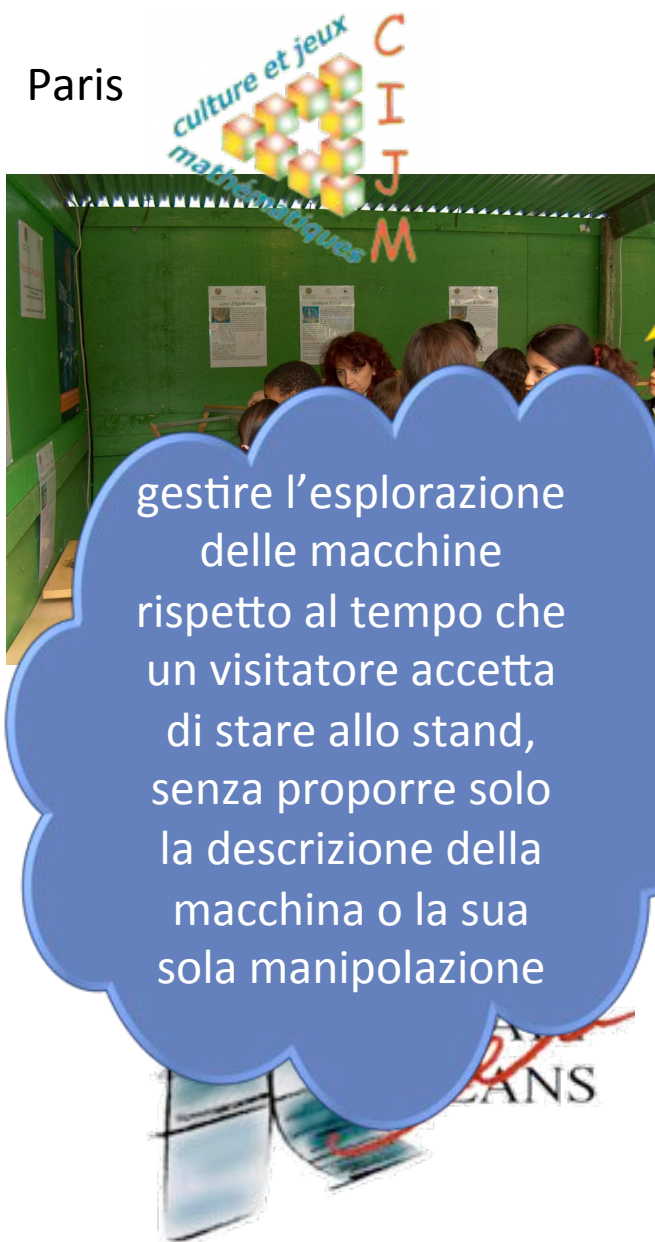
M.Maschietto - Spazio di approfondimento

(20)

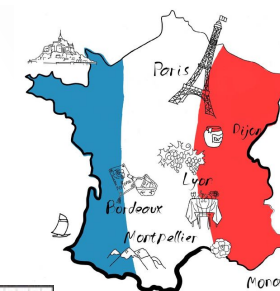
XXXIII CONVEGNO UMI-CIIM

Attività per l'insegnamento della matematica nella scuola di oggi

2. Stand in eventi



non vetrina
ma scoperta e sfida



08/10/16

M.Maschietto - Spazio di approfondimento

(21)

3. Giornata della Scienza

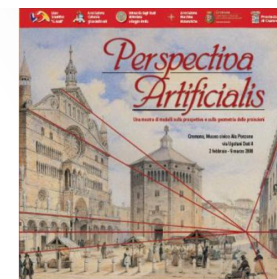
*La bottega rinascimentale nella scuola di oggi:
storia, strumenti e laboratorio di matematica*

- Progetto di Diffusione della Cultura Scientifica 2014

<https://bottegamatematica.wordpress.com>



4. Mostre e studenti



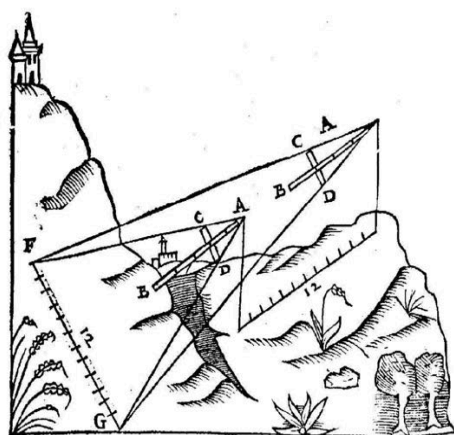
08/10/16

M.Maschietto - Spazio di approfondimento

(23)

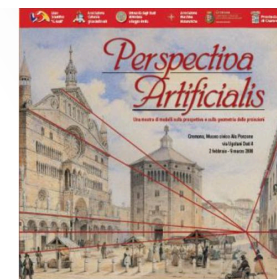
Perspectiva Artificialis a Cremona (2008) (N.Nolli)

- Gli studenti studiano le macchine in attività extra tempo scolastico;



Bastone di Giacobbe in Bartoli (1564)

4. Mostre e studenti



08/10/16

M. Maschietto - Spazio di approfondimento

(24)

Perspectiva Artificialis a Cremona (2008).

- Gli studenti studiano le macchine in attività extra tempo scolastico;
- Poi, riproducono alcune macchine sotto la supervisione di alcuni insegnanti (non solo di matematica).

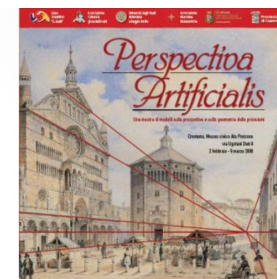


<http://archiviomacmat.unimore.it/CR/Copertina.html>

XXXIII CONVEGNO UMI-CIIM

Criticità per l'insegnamento della matematica nella scuola di oggi

4. Mostre e studenti



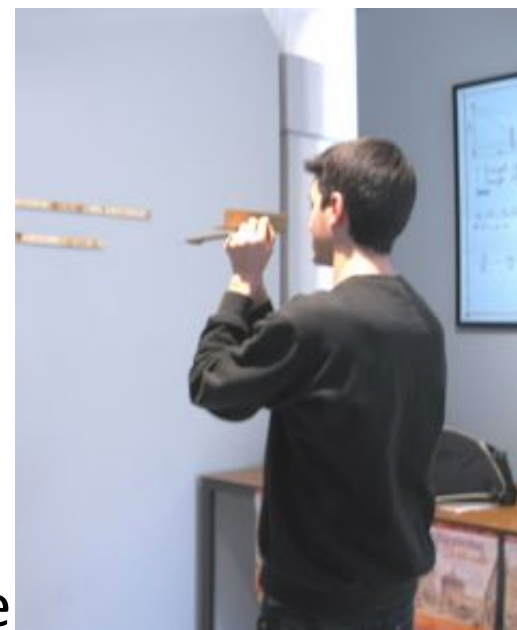
08/10/16

M. Maschietto - Spazio di approfondimento

(25)

Perspectiva Artificialis a Cremona (2008).

- Gli studenti studiano le macchine in attività extra tempo scolastico;
- Poi, riproducono alcune macchine sotto la supervisione di alcuni insegnanti (non solo di matematica).
- Con tali strumenti pianificano un laboratorio da proporre agli studenti



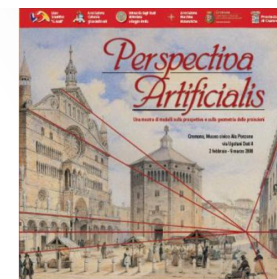
<http://archiviomacmat.>

Cope

NO UMI-CIIM

Chiusa per l'insegnamento della matematica nella scuola di oggi

4. Mostre e studenti



08/10/16

Perspectiva Artificialis a Cremona (2008).

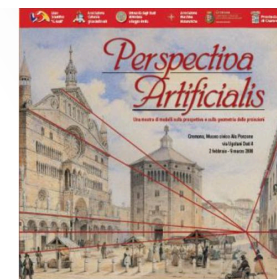
- Gli studenti studiano le macchine in attività extra tempo scolastico;
- Poi, riproducono alcune macchine con alcuni insegnanti (non solo di matematica);
- Con tali strumenti pianificano laboratori per gli studenti;
- Diventano guide della mostra



M. Maschietto - Spazio di approfondimento

[26]

4. Mostre e studenti



08/10/16

M. Maschietto - Spazio di approfondimento

Il percorso laboratoriale acquistava ancora più significato poiché eravamo noi studenti a dover spiegare l'argomento a persone che non erano necessariamente esperte in materia: abbiamo visto ribaltata la nostra situazione abituale; non eravamo più di fronte ad una cattedra ma dietro. Abbiamo dovuto elaborare un nuovo modo di esporre, infatti non si trattava semplicemente di dimostrare di aver appreso una lezione, dovevamo, al contrario, fare in modo che altri riuscissero ad apprendere l'argomento trattato; in particolare questa nuova posizione richiedeva una notevole duttilità e capacità di adattamento al pubblico.

Caraffini V., Cattignoli G., Cauzzi M.T., Giambiasi M., **Nolli N.**, Peplis G., Sgarzi J. Tinelli L. & Tomasoni P. (2009). Dall'altra parte della cattedra: resoconto di una esperienza didattica. *L'Insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, Vol. 32 A-B N.3, 376-379.

(27)



Il Liceo Scientifico Gaspare Aselli presenta

ACCH'INGENI

Idee che ingranano

mostra didattica inserita fra le iniziative dedicate a



JANELLO TORRIANI
Genio del Rinascimento

10 settembre 2016 - 29 gennaio 2017

La mostra è aperta dal martedì alla domenica dalle 10:00 alle 17:00
Chiusure: tutti i lunedì, 25 dicembre, 1 gennaio

VISITE GUIDATE:

Dal 18 al 22 e dal 25 al 29 ottobre 2016
ore 10:00 - 13:00

20 e 27 novembre 2016 ore 10:00 - 13:00 e
ore 15:00 - 17:00

23 e 30 ottobre 2016 ore 10:00 - 13:00
ore 15:00 - 17:00

dal 17 al 21 e dal 24 al 28 gennaio 2017 ore
ore 10:00 - 13:00

dal 15 al 19 e dal 22 al 26 novembre 2016
ore 10:00 - 13:00

22 e 29 gennaio 2017 ore 10:00 - 13:00 e
ore 15:00 - 17:00

Visite guidate straordinarie verranno segnalate sul sito
www.mostratorriani.it

Informazioni e prenotazioni da martedì a domenica ore 10:00 - 17:00 - tel. 0372-407768 - e-mail: museo.storianaturale@comune.cremona.it

08/10/16

M. Maschietto - Spazio di approfondimento

(28)

-CIIM

Criticità per l'insegnamento della matematica nella scuola di oggi

5. Sessioni di laboratorio di matematica al MMLab

- A classi di studenti di scuola secondaria e a gruppi di studenti universitari (anche SFP).
- Tre temi:
 - (i) sezioni coniche e conicografi,
 - (ii) trasformazioni geometriche,
 - (iii) prospettiva.
- Durata: due ore.

5. Sessioni di laboratorio di matematica al MMLab

Sezioni coniche

Trasformazioni geometriche



5. Sessioni di laboratorio di matematica al MMLab

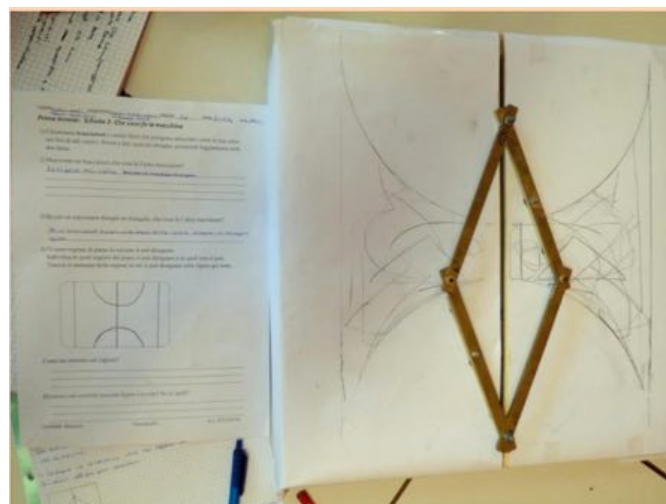
Prospettiva

Il percorso si articola in tre momenti:

- Mediante l'osservazione del vetro di Dürer si illustra il problema della rappresentazione prospettica.
- Gli studenti effettuano particolari disegni su vetri di Dürer: dapprima utilizzando un oculare, poi un piccolo proiettore laser per ricavare importanti proprietà che giustificano alcune regole per disegnare immagini prospettiche. Utilizzando il prospettografo piano di Barozzi gli studenti costruiscono immagini prospettiche di una figura assegnata tracciando il minor numero possibile di linee, e utilizzando il punto principale e i punti di distanza.
- Visita guidata alla mostra con:
 - alcuni prospettografi interessanti per la loro importanza nello sviluppo delle regole della prospettiva e per il loro funzionamento
 - modelli che illustrano problemi legati alla prospettiva (restituzione prospettica) e il legame fra ombre e prospettiva
 - modelli legati ad una particolare evoluzione della prospettiva (anamorfosi)

6. Laboratorio in classe

- Laboratorio di matematica gestito dall'insegnante



6. Costruzione di macchine matematiche

- Progetto di Diffusione della Cultura Scientifica 2014

<https://bottegamatematica.wordpress.com>

3. Giornata della Scienza

La bottega rinascimentale nella scuola di oggi:

storia, strumenti e laboratorio di matematica

• Progetto di Diffusione della Cultura Scientifica 2014

<https://bottegamatematica.wordpress.com>



*La bottega rinascimentale nella scuola di oggi:
storia, strumenti e laboratorio di matematica*



M. Maschietto - Spazio di approfondimento

(33)

III CONVEGNO UMI-CIIM

Criticità per l'insegnamento della matematica nella scuola di oggi

XXXIII CONVEGNO UMI-CIIM

Criticità per l'insegnamento della matematica nella scuola di oggi

E. RIFLESSIONI CONCLUSIVE

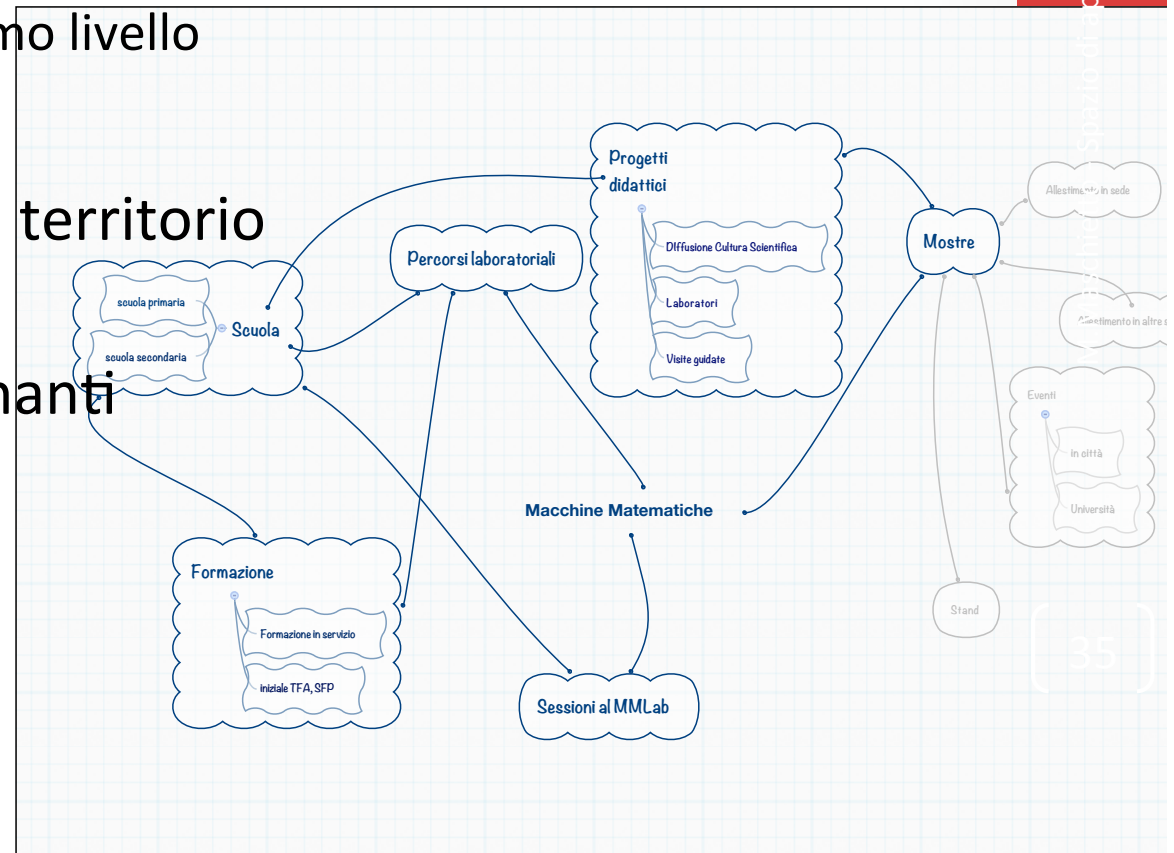
08/10/16

M.Maschietto - Spazio di approfondimento

(34)

- Sempre più ponti con la scuola
 - Visite guidate
 - Laboratori
 - Le sessioni di laboratorio al MMLab non “portano” le macchine nelle classi, ma accompagnare le classi diventa una pratica didattica consolidata degli insegnanti coinvolti.
 - Ma ci sono anche casi in cui un percorso con le macchine coinvolge tutte classi di un medesimo livello

- Progetti
- Museo come risorsa del territorio
 - Alternanza scuola-lavoro
- Formazione degli insegnanti



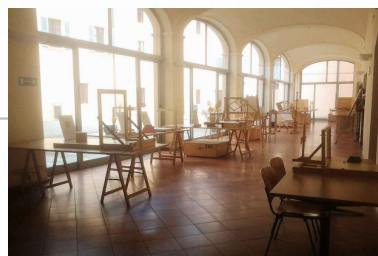
manipolazioni

scoperte

sfide

Macchine Matematiche

spazi

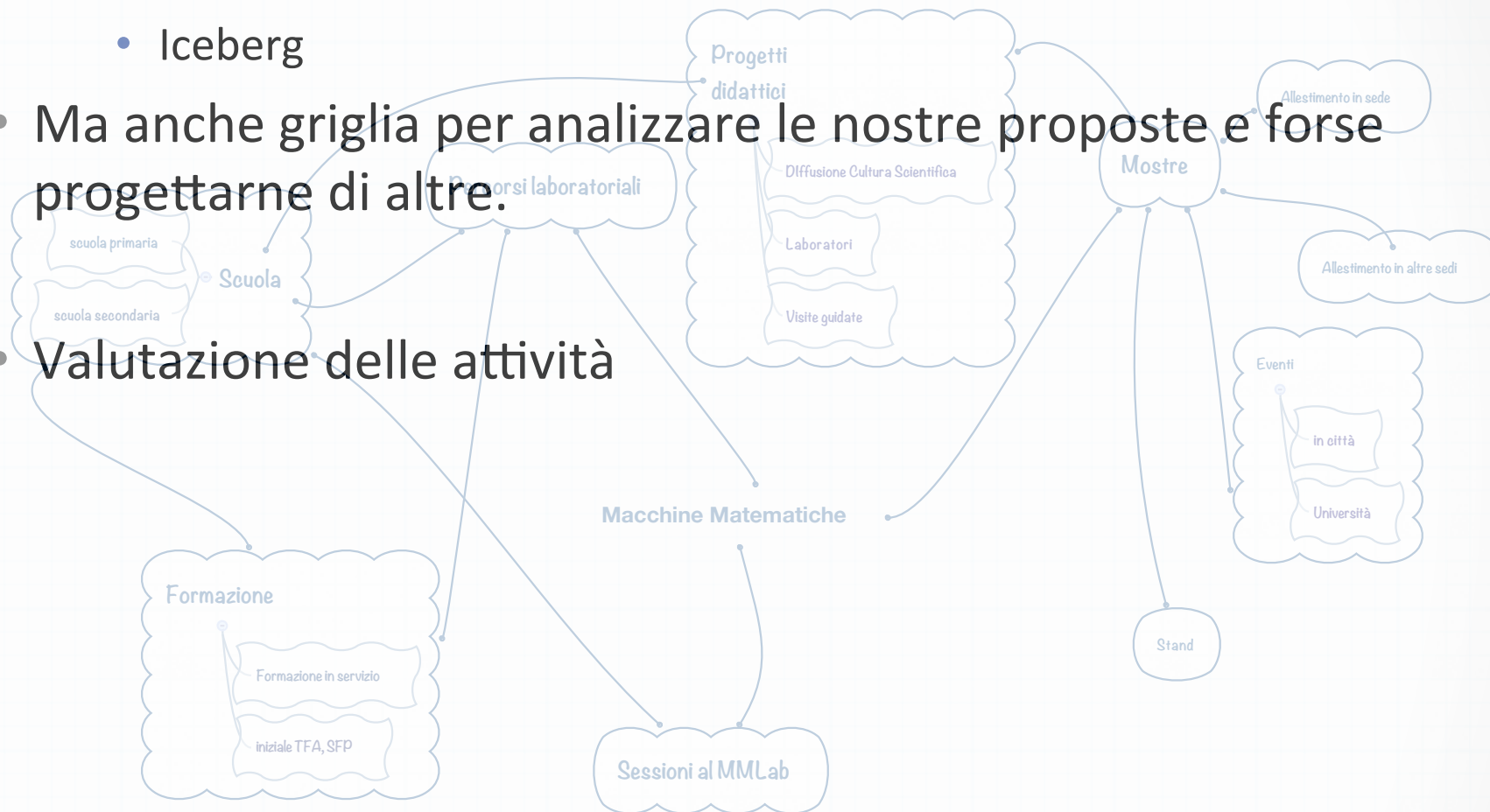


- Tra formale e informale, il non-formale

- Continuum
- Iceberg

- Ma anche griglia per analizzare le nostre proposte e forse progettarne di altre.

- Valutazione delle attività



MI È PIACIUTO MOLTO
PERCHÉ NON ME LO
ASPETTAVO COSÌ IVAN
E' MOZIONANTE

