



Algomotricità: concettualizzazione di processi informatici con attività motorie *

Violetta Lonati¹ Mattia Monga²

¹Dip. di Scienze dell'Informazione
Università degli Studi di Milano, Italia
violetta.lonati@unimi.it

²Dip. di Informatica e Comunicazione
Università degli Studi di Milano, Italia
mattia.monga@unimi.it

4 maggio 2011

Algomotricità

Violetta
Lonati, Mattia
Monga

Informatica
nella scuola

Algomotricità

La rappresen-
tazione e
manipolazione
delle immagini

Obiettivi
didattici

Percorso
didattico

L'ordinamento

Conclusioni



Algoritmicità

Violetta
Lonati, Mattia
Monga

Informatica
nella scuola

Algoritmicità

La rappresentazione e
manipolazione
delle immagini

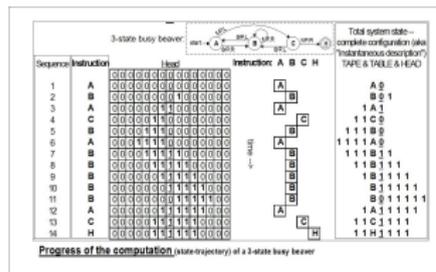
Obiettivi
didattici
Percorso
didattico

L'ordinamento

Conclusioni

In effetti l'informatica nella nostra
società ha almeno tre facce differenti

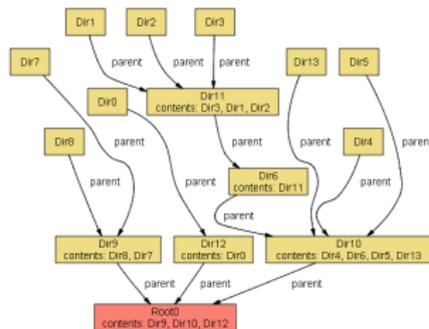
1 Paradigma scientifico





In effetti l'informatica nella nostra società ha almeno tre facce differenti

- 1 Paradigma scientifico
- 2 Sfida tecnologica



Algeometricità

Violetta
Lonati, Mattia
Monga

Informatica
nella scuola

Algeometricità

La rappresentazione e
manipolazione
delle immagini

Obiettivi
didattici
Percorso
didattico

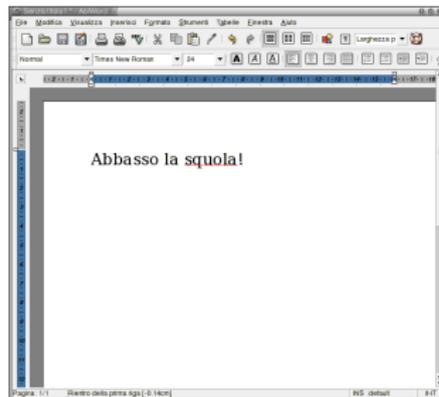
L'ordinamento

Conclusioni



In effetti l'informatica nella nostra società ha almeno tre facce differenti

- 1 Paradigma scientifico
- 2 Sfida tecnologica
- 3 Pervasività strumentale



Algoritmicità

Violetta
Lonati, Mattia
Monga

Informatica
nella scuola

Algoritmicità

La rappresentazione e
manipolazione
delle immagini

Obiettivi
didattici

Percorso
didattico

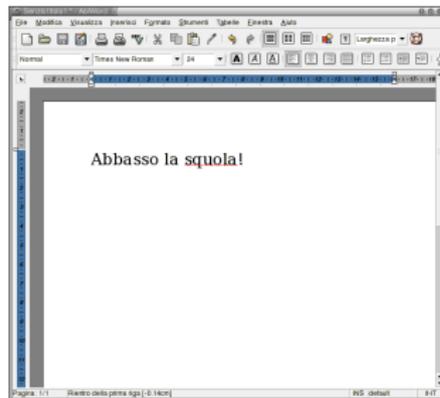
L'ordinamento

Conclusioni



In effetti l'informatica nella nostra società ha almeno tre facce differenti

- 1 Paradigma scientifico
- 2 Sfida tecnologica
- 3 Pervasività strumentale



La terza accezione è prevalente fra i non addetti ai lavori!

Algeometricità

Violetta
Lonati, Mattia
Monga

Informatica
nella scuola

Algeometricità

La rappresentazione e
manipolazione
delle immagini

Obiettivi
didattici

Percorso
didattico

L'ordinamento

Conclusioni



Algoritmicità

Violetta
Lonati, Mattia
Monga

Informatica
nella scuola

Algoritmicità

La rappresentazione e
manipolazione
delle immagini

Obiettivi
didattici

Percorso
didattico

L'ordinamento

Conclusioni

Gli effetti di questa percezione distorta:

- La società stenta a sfruttare appieno i benefici della rivoluzione informatica
 - World Economic Forum Global Information Technology Report 2007-08
<http://www.insead.edu/v1/gitr/wef/main/home.cfm>
 - L'Italia è 42^a su 127 paesi analizzati, penultima fra quelli dell'Europa occidentale,
 - anche se è 27^a nel possesso di PC e 22^a nell'accesso ad Internet



Aladdin

Aladdin è il Laboratorio di Didattica e Divulgazione dell'INformatica

- Evidenziare la distinzione tra *informatica* e *uso del computer* o di *applicativi specifici* (un possibile neologismo: *applimatica*?)
- Introdurre l'informatica come scienza già nelle scuole primarie, sfruttandone gli aspetti ludici.
 - ① il gioco-competizione Kangourou dell'Informatica
 - ② attività divulgative: stiamo preparando una trasmissione radiofonica e un libro
 - ③ attività informatiche senza calcolatori: per poi spiegare, magari con i computer, qual è la relazione con l'*applimatica* che li circonda...

Algeometria

Violetta
Lonati, Mattia
Monga

Informatica
nella scuola

Algeometria

La rappresentazione e
manipolazione
delle immagini

Obiettivi
didattici
Percorso
didattico

L'ordinamento

Conclusioni



Algomotricità

Con questo termine intendiamo la realizzazione **motoria** di un'attività informatica.

Il percorso cognitivo:

- 1 l'attività motoria evidenzia il punto centrale del processo informatico in esame
- 2 il processo viene ripetuto e generalizzato sulla carta
- 3 viene chiarita la relazione con i calcolatori con un'attività sperimentale anche di tipo *applicativo*

Algomotricità

Violetta
Lonati, Mattia
Monga

Informatica
nella scuola

Algomotricità

La rappresentazione e
manipolazione
delle immagini

Obiettivi
didattici
Percorso
didattico

L'ordinamento

Conclusioni



Algeometria

Violetta
Lonati, Mattia
Monga

Informatica
nella scuola

Algeometria

La rappresentazione e
manipolazione
delle immagini

Obiettivi
didattici

Percorso
didattico

L'ordinamento

Conclusioni

Video <http://www.youtube.com/watch?v=7Jgkm2pdWgY>



④ La rappresentazione delle immagini per bitmap

Algoritmicità

Violetta
Lonati, Mattia
Monga

Informatica
nella scuola

Algoritmicità

La rappresen-
tazione e
manipolazione
delle immagini

**Obiettivi
didattici**

Percorso
didattico

L'ordinamento

Conclusioni



① La rappresentazione delle immagini per bitmap

② La manipolazione di una bitmap

Algeometria

Violetta
Lonati, Mattia
Monga

Informatica
nella scuola

Algeometria

La rappresentazione e
manipolazione
delle immagini

**Obiettivi
didattici**

Percorso
didattico

L'ordinamento

Conclusioni



- 1 La rappresentazione delle immagini per bitmap
 - Discretizzazione su una griglia
 - Riproducibilità della rappresentazione
 - Fragilità della rappresentazioni rispetto a cambiamenti nella griglia
- 2 La manipolazione di una bitmap

Algeometria

Violetta
Lonati, Mattia
Monga

Informatica
nella scuola

Algeometria

La rappresentazione e
manipolazione
delle immagini

Obiettivi
didattici
Percorso
didattico

L'ordinamento

Conclusioni



- 1 La rappresentazione delle immagini per bitmap
 - Discretizzazione su una griglia
 - Riproducibilità della rappresentazione
 - Fragilità della rappresentazioni rispetto a cambiamenti nella griglia
- 2 La manipolazione di una bitmap
 - Semplici trasformazioni “meccaniche”: negativo, trasposta
 - Trasformazioni nel dominio numerico: shift di una colonna \mapsto divisione per 2

Algebricità

Violetta
Lonati, Mattia
Monga

Informatica
nella scuola

Algebricità

La rappresentazione e
manipolazione
delle immagini

Obiettivi
didattici
Percorso
didattico

L'ordinamento

Conclusioni

Digressione: shift algebrico



0	1	0
1	0	0
0	1	0

$$\frac{2}{4}$$

... dividiamo per 2 ...
(o per 10 se non
vogliamo introdurre la
notazione binaria)

0	0	1
0	1	0
0	0	1

Algebricità

Violetta
Lonati, Mattia
Monga

Informatica
nella scuola

Algebricità

La rappresen-
tazione e
manipolazione
delle immagini

Obiettivi
didattici
Percorso
didattico

L'ordinamento

Conclusioni



- 1 Attività motoria
 - “Human LCD”
 - Una figura da riprodurre
 - Organizzati per griglia 5×5 , con foglietti colorati
 - Fotografia del risultato
 - Descrizione della disposizione: come renderla precisa e riproducibile?

Algeometria

Violetta
Lonati, Mattia
Monga

Informatica
nella scuola

Algeometria

La rappresentazione e
manipolazione
delle immagini

Obiettivi
didattici

Percorso
didattico

L'ordinamento

Conclusioni



- ① Attività motoria
 - “Human LCD”
 - Una figura da riprodurre
 - Organizzati per griglia 5×5 , con foglietti colorati
 - Fotografia del risultato
 - Descrizione della disposizione: come renderla precisa e riproducibile?
- ② Generalizzazione cartacea
 - ① La descrizione è una matrice di 0/1
 - ② Negativo, trasposta
 - ③ Semplici manipolazioni algebriche
 - ④ Matrice di colori: serve un modo per codificare anche i colori

Algebricità

Violetta
Lonati, Mattia
Monga

Informatica
nella scuola

Algebricità

La rappresentazione e
manipolazione
delle immagini

Obiettivi
didattici

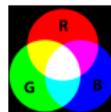
Percorso
didattico

L'ordinamento

Conclusioni



- ① Attività motoria
 - “Human LCD”
 - Una figura da riprodurre
 - Organizzati per griglia 5×5 , con foglietti colorati
 - Fotografia del risultato
 - Descrizione della disposizione: come renderla precisa e riproducibile?
- ② Generalizzazione cartacea
 - ① La descrizione è una matrice di 0/1
 - ② Negativo, trasposta
 - ③ Semplici manipolazioni algebriche
 - ④ Matrice di colori: serve un modo per codificare anche i colori
- ③ Esperimenti col calcolatore



- I colori come terna additiva Red Green Blue
- Il formato PPM con un foglio elettronico e un visualizzatore di immagini

Una prova...



Algoritmicità

Violetta
Lonati, Mattia
Monga

Informatica
nella scuola

Algoritmicità

La rappresen-
tazione e
manipolazione
delle immagini

Obiettivi
didattici

Percorso
didattico

L'ordinamento

Conclusioni



Ordinare elenchi di elementi è un'attività molto concreta di cui è facile mettere in luce gli aspetti algoritmici.

Sapientia University, Tirgu Mures (Marosvásárhely), Romania

http://www.youtube.com/watch?v=XaqR3G_NVoo

Algebricità

Violetta
Lonati, Mattia
Monga

Informatica
nella scuola

Algebricità

La rappresentazione e
manipolazione
delle immagini

Obiettivi
didattici

Percorso
didattico

L'ordinamento

Conclusioni



- Ogni persona ha un contrassegno, preso da una serie ordinata linearmente (es: cartoncino con numero da 1 a ...)
- Le persone sono divise in gruppi di massimo 5 persone e fatte sedere su righe di 5 sedie
- Ciascun gruppo deve “ordinarsi”: le persone possono alzarsi e cambiare sedia.
 - Il metodo usato per raggiungere lo stato ordinato deve essere descritto/trascritto
 - Prima versione senza vincoli
 - Seconda versione facendo riferimento solo a due operazioni elementari
 - 1 confronto fra due
 - 2 scambio fra due

Algebricità

Violetta
Lonati, Mattia
Monga

Informatica
nella scuola

Algebricità

La rappresentazione e
manipolazione
delle immagini

Obiettivi
didattici
Percorso
didattico

L'ordinamento

Conclusioni

Riflessione sull'attività svolta



Si commentano e analizzano le soluzioni:

- che caratteristiche hanno?
- sono comprensibili senza ambiguità?
- quali passi elementari usano?
- funzionano anche su situazioni di partenza diverse?

La discussione mira a portare alla luce il concetto

Algoritmo

- **finito**: deve terminare
- **preciso**: non ambiguo (interprete, passi ordinati)
- **effettivo**: passi elementari eseguibili da chiunque in tempo breve
- **generale**: funziona partendo da dati iniziali diversi (entro un dominio del problema)

Algebricità

Violetta
Lonati, Mattia
Monga

Informatica
nella scuola

Algebricità

La rappresen-
tazione e
manipolazione
delle immagini

Obiettivi
didattici
Percorso
didattico

L'ordinamento

Conclusioni



- La diffusa percezione dell'utilità dell'informatica come mero bagaglio di strumentale svisciva il vero contributo concettuale della *rivoluzione informatica*.
- Occorre presentare l'informatica nei suoi elementi essenziali in modo che risulti evidente il passaggio d'astrazione che permette di giungere all'*elaborazione automatica di informazione (digitale)*
- Come presentarla nella scuola primaria?
 - Algomotricità
 - Generalizzazioni cartacee (si veda anche "Computer Science Unplugged")
 - Sperimentazioni applimatiche mirate
- Rimane importante che il nesso con l'*applimatica* risulti evidente.

Algomotricità

Violetta
Lonati, Mattia
Monga

Informatica
nella scuola

Algomotricità

La rappresentazione e
manipolazione
delle immagini

Obiettivi
didattici
Percorso
didattico

L'ordinamento

Conclusioni