

L'informatica come disciplina scientifica e il suo insegnamento nelle scuole

Violetta Lonati



Università degli studi di Milano
Dipartimento di Informatica

Palermo, 19 marzo 2015.

Quale informatica?

Tre parole chiave per l'informatica

Algomotricità - un approccio metodologico

Alcuni dei laboratori che proponiamo

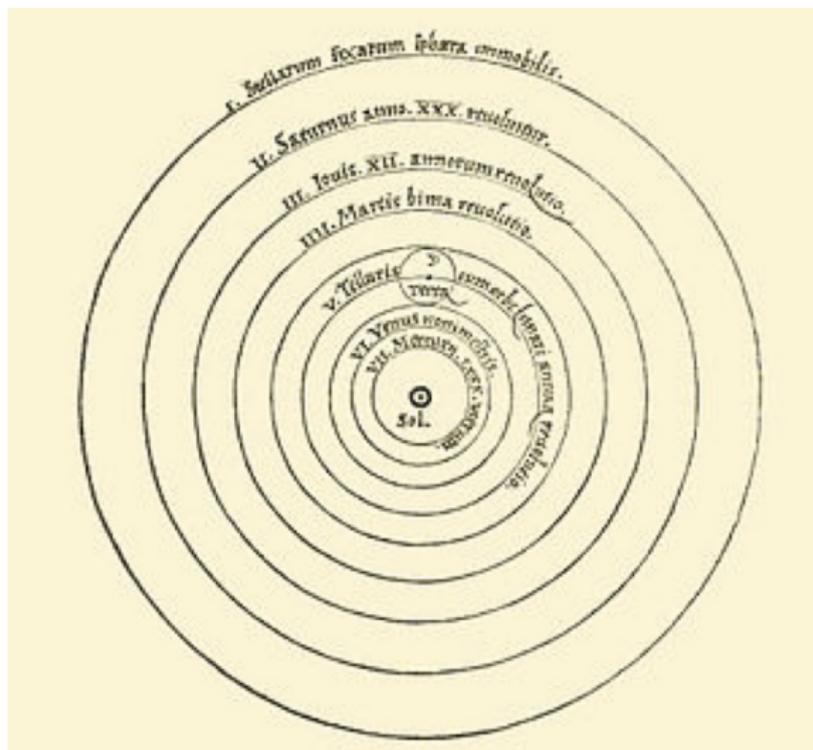
Quale informatica?

Tre parole chiave per l'informatica

Algomotricità - un approccio metodologico

Alcuni dei laboratori che proponiamo

Un'altra informatica...



“We need to do away with the myth that computer science is about computers.

Computer science is no more about computers than astronomy is about telescopes, biology is about microscopes or chemistry is about beakers and test tubes.

Science is not about tools, it is about how we use them and what we find out when we do.”

Micheal R. Fellows, Ian Parberry

Quale informatica?

Tre parole chiave per l'informatica

Algomotricità - un approccio metodologico

Alcuni dei laboratori che proponiamo

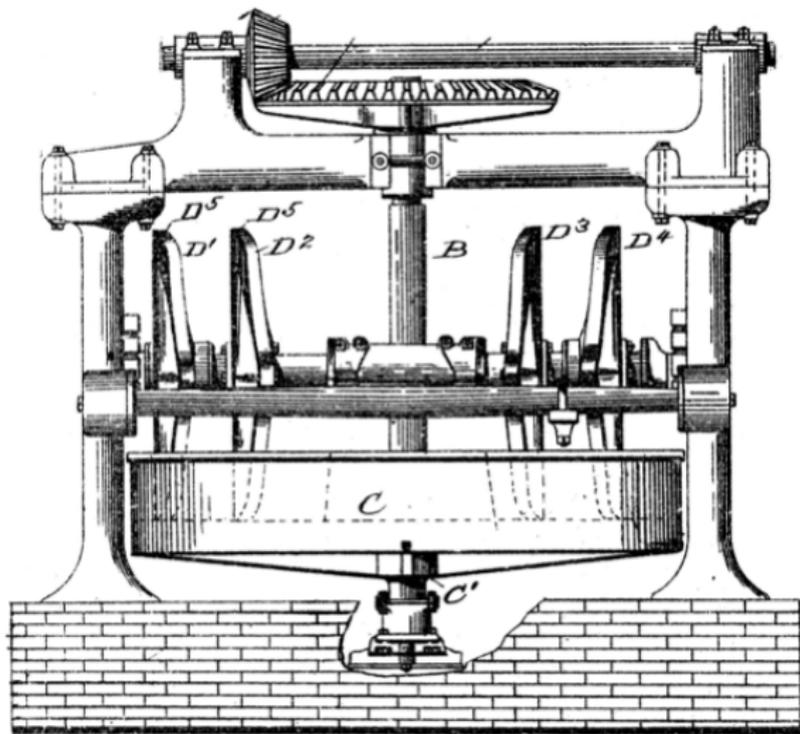
Elaborazione

Elaborazione

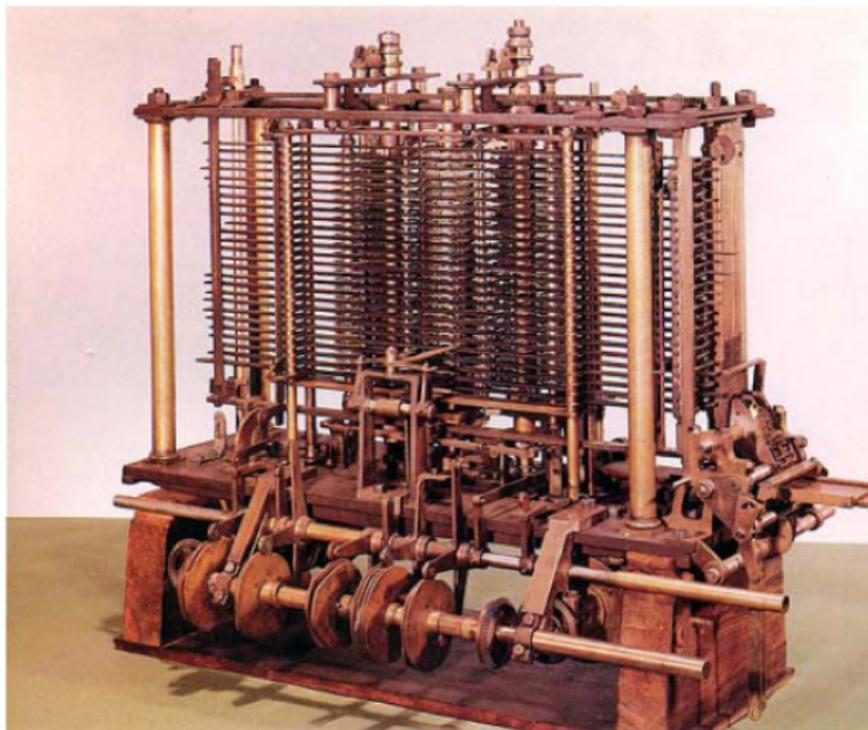
Automatica

Elaborazione
Automatica
dell'Informazione

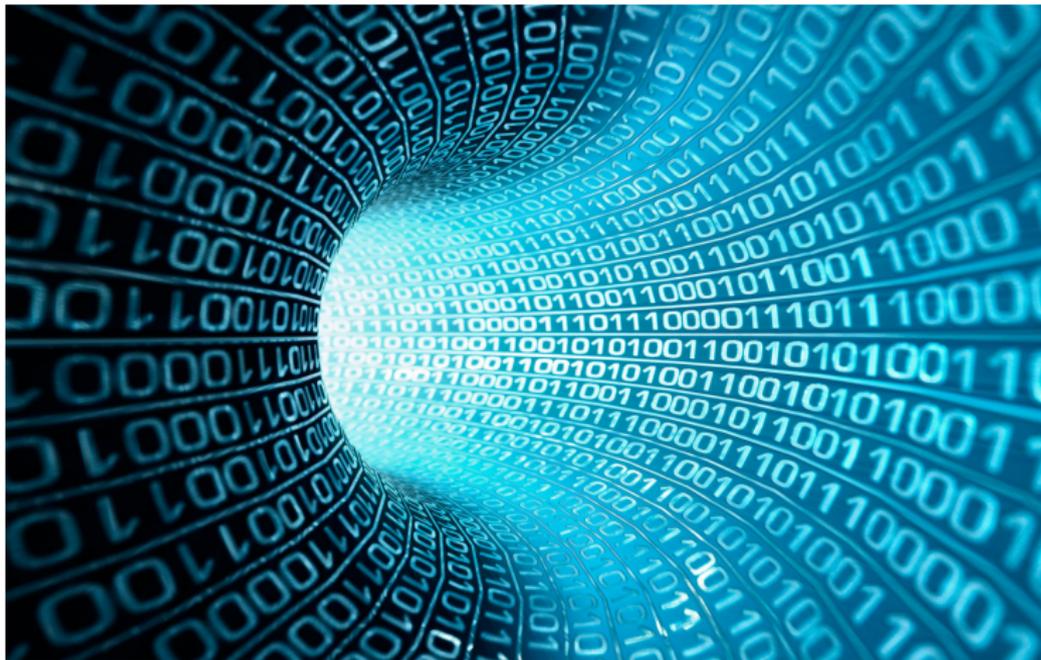
L'informazione è *trasformabile* per dedurre (o indurre) di nuova



Ciò può avvenire automaticamente tramite *interpreti* “meccanici”



Manipolando rappresentazioni *simboliche/digitali*



Quale informatica?

Tre parole chiave per l'informatica

Algomotricità - un approccio metodologico

Alcuni dei laboratori che proponiamo

Algomotricità

significa eseguire o realizzare un processo informatico attraverso attività **motorie/fisiche/manipolatorie/giocose/concrete/tattili** usando qualche forma di **drammatizzazione**.

Algomotricità

significa eseguire o realizzare un processo informatico attraverso attività **motorie/fisiche/manipolatorie/giocose/concrete/tattili** usando qualche forma di **drammatizzazione**.

Uso del computer

I computer e le applicazioni software dovrebbero essere di **secondaria importanza**, ma il loro ruolo deve risultare chiaro.

Algomotricità

significa eseguire o realizzare un processo informatico attraverso attività **motorie/fisiche/manipolatorie/giocose/concrete/tattili** usando qualche forma di **drammatizzazione**.

Uso del computer

I computer e le applicazioni software dovrebbero essere di secondaria importanza, ma il loro ruolo deve risultare chiaro.

Contesto

Apprendimento a partire da problemi (PBL - *Problem based learning*), apprendimento esperienziale, apprendimento attivo, ambiente allosterico, attività cinestetiche, ...

Contesto - *Problem-based learning* (PBL)

- Si progetta un ambiente formativo che promuove l'indagine, la spiegazione e la soluzione di **problemi significativi**.
- Gli studenti lavorano in piccoli gruppi collaborativi e imparano ciò che serve loro per risolvere un problema.

[Barrows, 1960s]

- È il processo in cui la conoscenza si costruisce attraverso la rielaborazione su un **esperienza vissuta**.
 - Esperienze immediate o concrete sono la base di osservazioni e riflessioni,
 - queste **riflessioni** vengono assimilate e distillate in concetti astratti,
 - da cui si possono trarre nuove implicazioni.

[Kolb, 1970s]

- La **responsabilità** dell'apprendimento è di chi apprende.
- I discenti devono leggere, scrivere, discutere, o essere coinvolti nella soluzione di problemi.
- L'apprendimento attivo coinvolge i discenti su due fronti: fare cose, e pensare a ciò che si sta facendo (**metacognizione**).

[Bonwell and Eison, 1991]

- La trasmissione diretta della conoscenza dovrebbe essere limitata al minimo.
- L'insegnante diventa un mediatore che propone ambienti euristici che interferiscano con i **preconcetti** dei discenti;
- I discenti dovrebbe essere liberi di esplorare una situazione al fine di rimettere in discussione i propri **modelli mentali** e scoprire nuovi concetti autonomamente.

[Giordan 1996]

Obiettivo:

sostituire (o introdurre) un ragionamento simbolico astratto con delle attività motorie, che possano aiutare i discenti a sviluppare una rappresentazione mentale adeguata del processo informatico in questione.

Obiettivo:

sostituire (o introdurre) un ragionamento simbolico astratto con delle attività motorie, che possano aiutare i discenti a sviluppare una rappresentazione mentale adeguata del processo informatico in questione.

Processo cognitivo:

- 1 l'attività fisica si focalizza sul processo informatico;

Obiettivo:

sostituire (o introdurre) un ragionamento simbolico astratto con delle attività motorie, che possano aiutare i discenti a sviluppare una rappresentazione mentale adeguata del processo informatico in questione.

Processo cognitivo:

- 1 l'attività fisica si focalizza sul processo informatico;
- 2 il processo è ripetuto, generalizzato e analizzato con carta e penna;

Obiettivo:

sostituire (o introdurre) un ragionamento simbolico astratto con delle attività motorie, che possano aiutare i discenti a sviluppare una rappresentazione mentale adeguata del processo informatico in questione.

Processo cognitivo:

- 1 l'attività fisica si focalizza sul processo informatico;
- 2 il processo è ripetuto, generalizzato e analizzato con carta e penna;
- 3 la relazione con il computer è resa esplicita attraverso un'attività sperimentale che fa uso di strumenti software concepiti appositamente.

Quale informatica?

Tre parole chiave per l'informatica

Algomotricità - un approccio metodologico

Alcuni dei laboratori che proponiamo

Alcuni dei laboratori che proponiamo

Classe	4° e 5° primaria	sec. 1° grado	sec. 2° grado
information	Grigliata di immagini	Wikipasta	Pixel umani
automation	Labirinti	Labirinti	Clickomania
processing			Monete golose

- un centinaio di classi (dai 10 ai 16 anni) hanno partecipato a laboratori di 2 ore a partire dal 2013.
- Su richiesta degli accompagnatori abbiamo organizzato 4 seminari di formazione per insegnanti (circa 70 partecipanti).
- Queste proposte sono diventate anche contenuto dei corsi per il “Percorso Abilitante Speciale” (PAS) e il “Tirocinio Formativo Attivo” (TFA) per la classe A042, nonché dell’insegnamento “Didattica dell’Informatica” impartito come complementare presso il corso di laurea magistrale in Informatica dell’Università degli Studi di Milano.

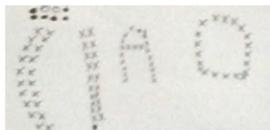
Pixel umani: sulla rappresentazione digitale delle immagini.



- video di animazioni fatte negli stadi dai tifosi di calcio coreani (“human LCD”)
- i ragazzi sono invitati a discutere su come realizzare versioni semplificate di queste animazioni

Pixel umani: sulla rappresentazione digitale delle immagini.

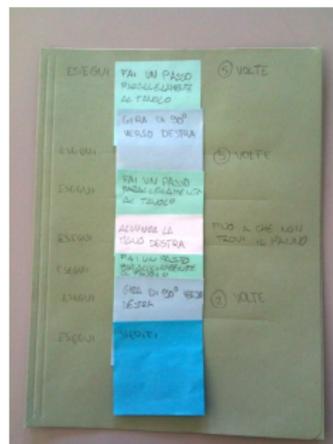
- e così scoprono autonomamente concetti come matrice, campionamento, risoluzione, compressione . . .
- alla fine, agli alunni viene fornito un editor multi-vista che consentd di analizzare la stessa immagine usando diverse rappresentazioni equivalenti.



Laboratori proposti

Laboratori: introduzione alla programmazione.

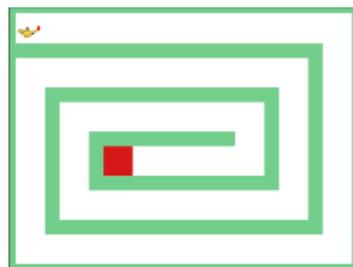
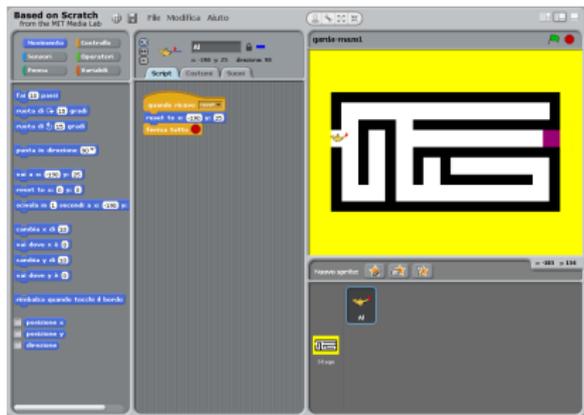
- i ragazzi devono guidare verbalmente un robot umano (un compagno bendato) attraverso un semplice percorso;
- devono scegliere un insieme molto limitato di primitive e comporle a formare un programma,
- con la possibilità di usare tre strutture di controllo fondamentali (se, ripeti-finché, ripeti- n -volte).



Laboratori proposti

Laboratori: introduzione alla programmazione.

- alla fine, ai ragazzi viene chiesto di scrivere programmi in un linguaggio di programmazione visuale (una versione semplificata di Scratch, ideato al MIT) per condurre un personaggio verso l'uscita di labirinti di crescente complessità.



Monete golose: sugli algoritmi *greedy*.

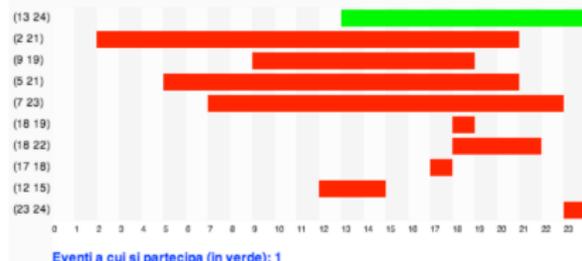
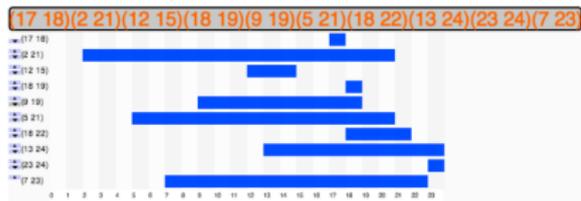


- Il problema del resto con un insieme di monete standard (es: euro o dollari) può essere risolto con una strategia *greedy*.
- Come applicare la stessa strategia a un problema di pianificazione? (massimizzare il numero di film che possono essere visti in un festival il cui programma contiene numerosi film, trasmessi in orari parzialmente sovrapposti)

Laboratori proposti

Monete golose: sugli algoritmi *greedy*.

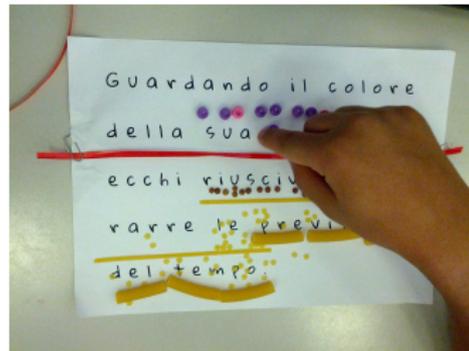
- si trovano le analogie tra i due problemi tramite la descrizione in astratto di una procedura *greedy*;
- si valuta l'opportunità di usare tale strategia per trovare la soluzione ottima, col supporto di un software che genera a caso un insieme di film, li riordina sulla base di un dato criterio e applica ad essi la procedura *greedy*.



Laboratori proposti

Wikipasta: sulla ruolo della formattazione di un testo e su come rappresentare la meta-informazione che essa comunica.

- attività con pasta, fagioli, e altri oggetti di piccole dimensioni
- scoperta del paradigma dei linguaggi di marcatura
- introduzione di una semplice sintassi stile “wiki”
- modifica di pagine stile Wikipedia



Conclusioni

Come contrastare l'errata percezione dell'informatica
quale materia che insegna a usare
dispositivi elettronici e software applicativi,
o comunque vista strumentalmente
al servizio di altre discipline?

Come contrastare l'errata percezione dell'informatica
quale materia che insegna a usare
dispositivi elettronici e software applicativi,
o comunque vista strumentalmente
al servizio di altre discipline?

Come comunicare una corretta visione dell'informatica
quale **disciplina scientifica** che si occupa della
elaborazione automatica dell'informazione?

Siamo convinti che:

- Fin dalla scuola primaria è possibile proporre aspetti fondamentali dell'informatica (astrazione, modularità, precisione descrittiva), di grande valore formativo.

- Fin dalla scuola primaria è possibile proporre aspetti fondamentali dell'informatica (astrazione, modularità, precisione descrittiva), di grande valore formativo.
- È interessante proporre questi contenuti usando la metodologia dell'apprendimento attivo, oltre che per motivi di efficacia, anche perché consente agli alunni di vivere in prima persona il metodo scientifico (osservazioni, ipotesi, deduzioni, esperimenti) in maniera collaborativa.

- Fin dalla scuola primaria è possibile proporre aspetti fondamentali dell'informatica (astrazione, modularità, precisione descrittiva), di grande valore formativo.
- È interessante proporre questi contenuti usando la metodologia dell'apprendimento attivo, oltre che per motivi di efficacia, anche perché consente agli alunni di vivere in prima persona il metodo scientifico (osservazioni, ipotesi, deduzioni, esperimenti) in maniera collaborativa.
- È necessario formare in questa direzione i futuri insegnanti e i docenti già in servizio.