



MdT &
Divulgazione

M. Monga

L'informatica
è stimolante

Una disciplina
multiforme

Aladdin

Kangourou

MdT

Scratch

Conclusioni

La Macchina di Turing come strumento per la divulgazione dell'informatica

Mattia Monga

Dip. di Informatica
Università degli Studi di Milano
mattia.monga@unimi.it

Centenario A. Turing — Milano, 23 giugno 2012

L'informatica è divertente...



MdT &
Divulgazione

M. Monga

L'informatica
è stimolante

Una disciplina
multiforme

Aladdin

Kangourou

MdT

Scratch

Conclusioni

... ma raramente lo si scopre con i “corsi di informatica”!

- informatica non è destreggiarsi con le applicazioni (nemmeno quelle di rete!)
- “impara l'informatica perché è molto richiesta nel mondo del lavoro”
- il divertimento rimane associato a usi collaterali (giochi, social network): della disciplina e le sue sfide si sa quasi nulla.

Ma chi ci lavora sa che si tratta di una disciplina spesso molto gratificante in sé:

“I think that it's extraordinarily important that we in computer science keep fun in computing. When it started out, it was an awful lot of fun.” [Alan Perlis]



L'informatica è una disciplina **multiforme**

- 1 è una **scienza**, con il suo approccio specifico alla risoluzione dei problemi
- 2 è una **tecnologia**, con la necessità di costruire strumenti hardware e software
- 3 è uno **strumento**, utile per affrontare problemi in altri contesti

Purtroppo l'enfasi sul lato strumentale finisce per oscurare gli altri!

L'informatica
è stimolante
Una disciplina
multiforme

Aladdin
Kangourou

MdT
Scratch

Conclusioni

Cambiare la prospettiva



MdT &
Divulgazione

M. Monga

Per cambiare dobbiamo facilitare l'esposizione dei ragazzi...

... piú che ai computer...



... alla computazione



L'informatica
è stimolante

Una disciplina
multiforme

Aladdin

Kangourou

MdT

Scratch

Conclusioni

Una materia formativa



MdT &
Divulgazione

M. Monga

L'informatica
è stimolante

Una disciplina
multiforme

Aladdin
Kangourou

MdT
Scratch

Conclusioni

Noi crediamo che l'informatica — oltre a essere affascinante — è anche una materia molto formativa, con ricadute culturali importanti anche per chi non sarà un tecnico della disciplina.

- astrazione
- il pensiero algoritmico, le descrizioni prive di ambiguità
- il problem solving
- la soluzione di problemi con vincoli sulle risorse di tempo e di spazio
- imparare ad imparare (S. Papert)
- ...

Aladdin

Aladdin è il Laboratorio di Didattica e Divulgazione dell'INformatica



<http://aladdin.unimi.it>

- Una trasmissione a Radio Popolare (ora in podcast):
<http://digitoergosum.unimi.it>
- Il Kangourou dell'informatica
<http://kangourou.di.unimi.it>

MdT &
Divulgazione

M. Monga

L'informatica
è stimolante

Una disciplina
multiforme

Aladdin

Kangourou

MdT

Scratch

Conclusioni



Nel 2008 Unimi è stata contattata da “Kangourou Italia” che organizzava già il Kangourou della Matematica con un altro dipartimento.

- Kangourou ha vinto molti premi per la divulgazione scientifica nelle scuole.
- KdM coinvolge ogni anno 50'000 ragazzi delle scuole primarie e secondarie, Kdl per il momento 1'500
- La gara è un *pretesto* per distribuire materiale a **ragazzi e docenti**.

Kangourou vs. Olimpiadi



MdT &
Divulgazione

M. Monga

L'informatica
è stimolante
Una disciplina
multiforme

Aladdin
Kangourou

MdT
Scratch

Conclusioni

Olimpiadi *citius, altius, fortius*. . . la ricerca dell'eccellenza specialistica: anche l'allenamento è molto "tecnico".

Kangourou promuove l'interesse e la conoscenza della disciplina fra ragazzi e docenti, anche se i loro interessi principali sono altrove.

Kdl non assume nessuna conoscenza specialistica (linguaggi di programmazione, strutture dati, ecc.).

Fase finale a Mirabilandia



MdT &
Divulgazione

M. Monga

L'informatica
è stimolante
Una disciplina
multiforme

Aladdin
Kangourou

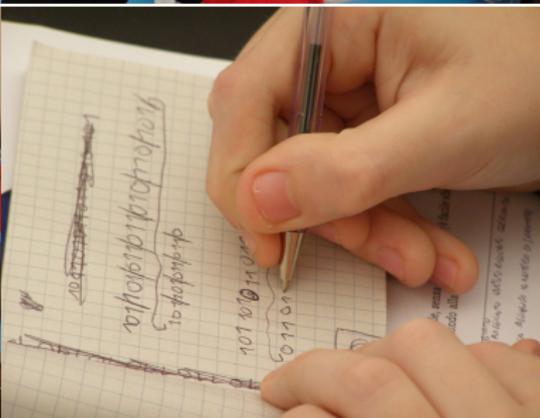
MdT
Scratch

Conclusioni

- La finale si fa a **Mirabilandia**
- Mentre i ragazzi gareggiano (a squadre di 4), seminari e laboratori per i docenti accompagnatori
- problemi cartacei e al computer
- I computer sono a disposizione in “time sharing”: **ogni PC è condiviso fra due squadre** e allo scadere del tempo assegnato è obbligatorio scollegarsi.



I partecipanti



MdT &
Divulgazione

M. Monga

L'informatica
è stimolante

Una disciplina
multiforme

Aladdin

Kangourou

MdT

Scratch

Conclusioni

Una macchina davvero universale



MdT &
Divulgazione

M. Monga

L'informatica
è stimolante
Una disciplina
multiforme

Aladdin
Kangourou

MdT
Scratch

Conclusioni

Ricorrend quest'anno il centenario di Turing, abbiamo pensato di proporre quesiti basati sulla MdT.

La MdT si è rivelata un ottimo strumento di divulgazione:

- Un simulatore si realizza con grande facilità
- Il funzionamento si spiega in pochi minuti
- Problemi con difficoltà molto diverse (BTW, a Pisa tengono una “Gara nazionale di programmazione di MdT” giunta alla XVII edizione <http://mdt.di.unipi.it>)
- Permette la discussione di moltissimi temi informatici



MdT &
Divulgazione

M. Monga

L'informatica
è stimolante
Una disciplina
multiforme

Aladdin
Kangourou

MdT
Scratch

Conclusioni

<http://goo.gl/RQm9J>

Serviva per ottenere la password iniziale...



MdT &
Divulgazione

M. Monga

L'informatica
è stimolante
Una disciplina
multiforme

Aladdin
Kangourou

MdT
Scratch

Conclusioni

Senza simulatore (serviva la password...)

login di partenza: KIRP

password: ????

(3, B) > (2, P, s)

(0, K) > (1, K, s)

(1, I) > (2, A, s)

(2, C) > (3, R, s)

(2, R) > (3, G, s)

(3, P) > (4, N, s)

(0, A) > (4, K, s)

(1, G) > (3, A, s)

20 (biennio 12) squadre su 23 (12) hanno ottenuto la password, in 3 (2) casi con errori.



Cosa fa il seguente programma eseguibile dalla Macchina di Turing quando sul nastro di partenza c'è una sequenza di A, B e C (per esempio AAAABC o AABBBBBB)?

$(0, A) > (0, *, s)$

$(0, B) > (0, *, s)$

$(0, C) > (1, *, s)$

$(1, *) > (2, V, -)$

$(1, A) > (1, *, s)$

$(1, B) > (1, *, s)$

$(1, C) > (1, *, s)$

Sembra facile, ma nessuna squadra delle medie è riuscita a dare una risposta soddisfacente. Probabilmente il “cosa fa” è troppo astratto.



In effetti alle medie è risultato piú accessibile questo

Programmate la MdT in modo che, data sul nastro di partenza una sequenza qualsiasi delle lettere O e I , aggiunga una lettera I se il numero delle I già presente è dispari, altrimenti aggiunga una O : in ogni caso, quindi, il numero finale di I deve essere pari.

<i>nastro iniziale</i>	<i>nastro finale</i>
<i>IO</i>	<i>IOI</i>
<i>IOI</i>	<i>IOIO</i>
<i>O</i>	<i>OO</i>

Nessuno è riuscito a farlo correttamente, ma le soluzioni contenevano spesso idee sensate.



Per il Biennio (dove i quesiti erano tutti di sintesi) i risultati sono stati molto migliori (una squadra li ha svolti tutti perfettamente, tutti ne hanno fatto almeno uno).

Modificate il programma precedente in modo che, data sul nastro di partenza una sequenza qualsiasi delle lettere C,I,A,O, al termine dell'esecuzione ogni occorrenza della parola CIAO risulti sostituita con la parola KANG. Esempi:

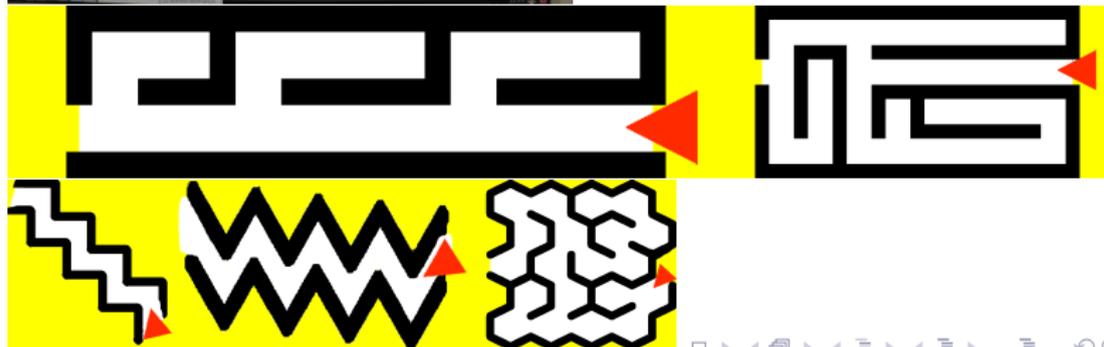
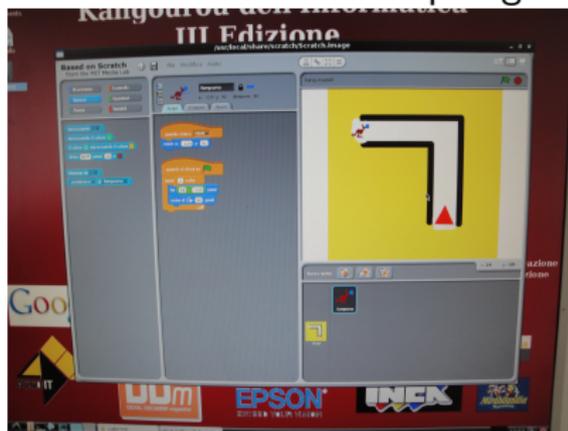
<i>nastro iniziale</i>	<i>nastro finale</i>
<i>CIAO</i>	<i>KANG</i>
<i>ACIAC</i>	<i>ACIAC</i>
<i>ACIACCIAO</i>	<i>ACIACKANG</i>
<i>ACIAOOCIAO</i>	<i>AKANGOKANG</i>

Solo una squadra ha trattato il caso di CCIAO (che non era tra gli esempi)

Scratch



Per avere un termine di paragone...



MdT &
Divulgazione

M. Monga

L'informatica
è stimolante

Una disciplina
multiforme

Aladdin

Kangourou

MdT

Scratch

Conclusioni



- La MdT può essere un veicolo per divulgare l'informatica
- L'esperienza viene descritta come divertente e stimolante
- (Nel Kdl funziona molto bene la gara a squadre: i team mischiano attitudini molto diverse e divisione del lavoro: il "programmatore", il "logico", il "pony express", il "verificatore")
- Feedback molto positivo da parte dei docenti che hanno trovato nei libretti prodotti dal Kdl una concreta alternativa a testi troppo specialistici: spesso fuori portata o troppo orientati al ruolo strumentale/ICT



MdT &
Divulgazione

M. Monga

L'informatica
è stimolante

Una disciplina
multiforme

Aladdin

Kangourou

MdT

Scratch

Conclusioni

*La macchina universale di Turing
se opportunamente caricata
con una descrizione minuziosa
della mia vita, per definizione
potrebbe raccontarmi in anticipo
cosa farò da grande, se farò
qualcosa; però se inerte raggiungo
il limite del nastro illimitato,
allora la macchina altro non può
che osservarmi con le sue transizioni,
lentamente, di stato in stato,
mentre anch'io l'osservo. Facendo niente.
[Vincenzo Della Mea, Algoritmi, Ed. Lietocolle, 2004]*