

Primi salti del Kangourou dell'Informatica

Angelo Lissoni¹, Violetta Lonati², Mattia Monga³, Anna Morpurgo²,
Roberta Raimondi⁴, Mauro Torelli²

¹Kangourou Italia
Via Cavallotti 153, 20052 Monza (MI)
lissoni@kangourou.it

²Dip. di Scienze dell'Informazione – Università degli Studi di Milano
Via Comelico 39/41, 20135 Milano
lonati, morpurgo, torelli @dsi.unimi.it

³Dip. di Informatica e Comunicazione – Università degli Studi di Milano
Via Comelico 39/41, 20135 Milano
monga@dsi.unimi.it

⁴Scuola di Direzione Aziendale – Università Commerciale L. Bocconi
Via Bocconi 8, 20136 Milano
roberta.raimondi@sdabocconi.it

In questo lavoro presentiamo l'iniziativa Kangourou introducendo brevemente la storia di questa competizione, gli obiettivi che si propone e la proposta di estensione al settore dell'informatica. Per quanto riguarda specificamente la proposta di un Kangourou dell'Informatica, si prospettano le possibilità concrete in relazione alla situazione scolastica italiana discutendo in particolare gli obiettivi dell'iniziativa e la connotazione degli aspetti dell'informatica che è opportuno mettere in luce.

1. Nascita e crescita del Kangourou

Il *Kangourou della Matematica* è una gara creata nel 1991 da André Deledicq sul modello del *Concorso Nazionale Australiano*. L'iniziativa ebbe grande successo ed è ormai in grado di coinvolgere milioni di studenti (47.000 in Italia nel 2008) della scuola primaria e secondaria di primo e secondo grado.

La manifestazione ha principalmente obiettivi educativi e divulgativi, differenziandosi in questo dalle ben più competitive *Olimpiadi della Matematica*.

In effetti parte fondamentale dell'iniziativa è la distribuzione agli allievi partecipanti e ai loro professori di una ricca e accattivante documentazione di matematica.

Nel 1994 Kangourou è stato insignito dalla *Società Matematica Francese* del *premio d'Alembert* per la migliore opera di divulgazione della matematica. Per il Kangourou e il suo "eminente contributo all'arricchimento dell'insegnamento della matematica", André Deledicq ha anche ricevuto, nel 2004, il *premio Erdős* assegnato ogni due anni dalla *World Federation of National Mathematics Competitions*.

La proposta francese si è poi diffusa attraverso l'*Associazione Kangourou Senza Frontiere* che è stata creata sotto l'egida del *Consiglio d'Europa* nel 1995. In Italia dal 1999 l'iniziativa è promossa in collaborazione con il *Dipartimento di Matematica dell'Università degli Studi di Milano* [per maggiori informazioni si vedano i siti <http://www.kangourou.it> (sito italiano) e <http://www.mathkang.org> (sito ufficiale dell'associazione in francese)].

Considerata l'efficacia divulgativa dell'iniziativa, ne è stato recentemente proposto l'ampliamento ad altri ambiti disciplinari. In Italia, con la collaborazione di British Institutes e con il patrocinio dell'Università degli Studi di Milano e della Sapienza di Roma, è partito due anni fa il *Kangourou della Lingua Inglese* che nel 2008 ha coinvolto 11.500 iscritti. Un gruppo di lavoro che coinvolge due Dipartimenti di Informatica (DSI e DICO) dell'Università degli Studi di Milano, AICA e docenti della SDA-Bocconi sta ora valutando in che forma proporre una competizione Kangourou specifica dell'informatica. In particolare occorre definire:

- gli obiettivi divulgativi da raggiungere;
- le modalità con cui svolgere le gare;
- il contenuto e la forma dei quesiti da porre;
- la tipologia dei partecipanti.

2. L'insegnamento dell'informatica in Italia nel primo ciclo

Nelle recenti *Indicazioni per il curricolo per la scuola dell'infanzia e per il primo ciclo d'istruzione* [2], il Ministero della Pubblica Istruzione, pur non prevedendo l'informatica come disciplina specifica, fa più volte riferimento alle *tecnologie informatiche*. In tutte le aree disciplinari (Linguistico-Artistico-Espressiva, Storico-Geografica e Matematico-Scientifico-Tecnologica) sono previsti obiettivi formativi che coinvolgono l'uso di strumenti informatici, soprattutto al fine di potenziare le capacità espressive e comunicative degli studenti.

Nella crescita delle capacità espressive giocano un ruolo importante le nuove tecnologie, il cui sviluppo rappresenta uno dei caratteri originali della società dell'informazione. Esse forniscono nuovi linguaggi multimediali per l'espressione, la costruzione e la rappresentazione delle conoscenze, sui quali è necessario che lo studente maturi competenze specifiche.

E successivamente:

L'uso di tecnologie informatiche, inoltre, consente di ampliare spazi, tempi e modalità di contatto e interazione sociale [...]

Nell'ambito della disciplina *Tecnologia* è poi ribadito che:

[...] la tecnologia esplora le potenzialità dell'informatica (in senso lato) come strumento culturale transdisciplinare che introduce nuove dimensioni e nuove possibilità nella realizzazione, nella comunicazione e nel controllo di ogni tipo di lavoro umano, compreso l'insegnamento/apprendimento di tutte le discipline (matematico-scientifiche e non). In particolare il supporto informatico agisce sia facilitando diverse rappresentazioni della conoscenza, sia facilitando l'accesso ad ambienti di "realtà virtuale".

Conseguentemente, fra le specifiche competenze da acquisire compaiono:

- *l'uso di nuove tecnologie e linguaggi multimediali per sviluppare il proprio lavoro in più discipline, per presentarne i risultati e anche per potenziare le proprie capacità comunicative;*
- *l'utilizzo di strumenti informatici e di comunicazione in situazioni significative di gioco e di relazione con gli altri;*
- *l'utilizzo delle "Tecnologie della Informazione e della Comunicazione" (TIC) nel proprio lavoro;*
- *l'utilizzo degli strumenti informatici e di comunicazione per elaborare dati, testi e immagini e produrre documenti in diverse situazioni;*
- *l'utilizzo della rete sia per la ricerca che per lo scambio delle informazioni.*

Inoltre, sempre nell'ambito della disciplina *Tecnologia*, è previsto lo studio dei principi costruttivi degli elaboratori:

[...] dispositivi, macchine e apparati (dai computer alle abitazioni, alle reti dell'energia) vengono esplorati e studiati nei loro aspetti costruttivi e progettuali [...]

con i seguenti obiettivi formativi:

- *la conoscenza degli elementi basilari che compongono un computer e delle relazioni essenziali fra di essi;*
- *la consapevolezza che con molti dispositivi di uso comune occorre interagire attraverso segnali e istruzioni ed essere in grado di farlo;*
- *l'uso di segnali, istruzioni e brevi sequenze di istruzioni da dare a un dispositivo per ottenere un risultato voluto.*

Di fatto questa seconda parte pi prettamente tecnologica è del tutto trascurata in molte scuole, dove la situazione è molto varia e disomogenea, anche a causa delle diverse competenze dei docenti e disponibilità di attrezzature.

È noto come l'informatica possa essere intesa secondo diverse accezioni e già Dijkstra [1] faceva notare che riferirsi ad essa come "la scienza dei calcolatori" fosse altrettanto riduttivo quanto riferirsi alla chirurgia come la "scienza del bisturi"¹

Claudio Mirolo, uno degli animatori del Nucleo di Ricerca in Didattica dell'Informatica dell'Università degli Studi di Udine, identifica almeno tre diverse connotazioni di informatica [3]:

¹ La citazione è spesso riportata nella forma *Astronomia = Scienza dei telescopi*, di cui però non abbiamo trovato testimonianza scritta.

1. l'informatica può essere intesa come *Scienza*, con le sue particolari chiavi di lettura della realtà e i suoi specifici approcci alla risoluzione dei problemi;
2. l'informatica può essere intesa come *Tecnologia*, orientata quindi a capire le caratteristiche, la struttura e principi di funzionamento dei dispositivi hardware e software basati sulle tecnologie informatiche e ormai diffusi ovunque;
3. l'informatica può essere intesa come *Strumento* per affrontare problemi che emergono in contesti diversi.

Di queste, l'accezione scientifica, a differenza delle altre, è praticamente assente nelle indicazioni ministeriali e di conseguenza nella pratica dell'insegnamento scolastico, con grave danno nella percezione della disciplina da parte dei non addetti ai lavori.

Paradossalmente, le prime esperienze di insegnamento dell'informatica negli anni '80 privilegiavano invece questa accezione, proponendo iniziative legate per lo più alla programmazione (per esempio tramite il linguaggio Logo, si veda [4]). Tali iniziative sono oggi considerate superate da molti, probabilmente grazie alla disponibilità di applicativi software sempre più accattivanti e d'uso intuitivo che nascondono, ad un primo superficiale esame, la natura computazionale e algoritmica dello strumento. È nostro convincimento, al contrario, che la consapevolezza di questa natura intrinseca sia fondamentale per un uso critico, proficuo ed evoluto delle tecnologie informatiche. Viceversa, trascurando questi aspetti c'è il rischio che queste ultime, ormai onnipresenti e pervasive, vengano percepite come misteriose o addirittura "magiche".

3. Le ambizioni del Kangourou dell'Informatica

In questo contesto il Kangourou dell'Informatica potrebbe fornire ad allievi e docenti l'occasione di sperimentare l'informatica da un punto di vista più generale, che tenga conto di tutte le accezioni sopra citate e in particolare del suo lato scientifico, solitamente non approfondito nei programmi scolastici. Lo strumento è naturalmente il gioco che, come sottolinea lo stesso Ministero, nelle scuole del primo ciclo può avere una forte valenza educativa. L'aspetto competitivo è, anche in questo caso, del tutto secondario.

3.1 Una proposta concreta

Attualmente la nostra proposta è così articolata.

1. L'organizzazione dovrebbe ricalcare quella del Kangourou della Matematica. Una gara individuale nelle classi della scuola secondaria di primo grado seguita da una finale nazionale per i migliori. I quesiti della prima fase prevedranno risposte multiple, nello stile degli altri Kangourou e verranno svolti senza l'uso di sistemi informatici, perché ciò metterebbe un vincolo molto forte alla partecipazione. Nella finale prevediamo invece di proporre quesiti aperti che potrebbero richiedere l'utilizzo di strumenti specifici.
2. Almeno per la prima edizione vorremmo rivolgerci alle classi della scuola secondaria di primo grado con l'intenzione di estendere in breve l'iniziativa alla scuola primaria.
3. L'area disciplinare dell'informatica è ormai così vasta che non è facile determinarne i contenuti e il livello di approfondimento adatto a studenti del primo ciclo. Per questo motivo un primo insieme di quesiti di prova è stato proposto a gruppi "pilota" di allievi ed insegnanti raccogliendo i loro commenti e reazioni.

3.2 Contenuti e forma dei quesiti

L'intento è quello di presentare i quesiti in forma ludica, creando contesti fantasiosi, al fine di rendere più accessibili gli argomenti o le problematiche di tipo informatico soggiacenti, quali ad esempio: terminologia tecnica e gergo, componenti degli elaboratori, codici e rappresentazione dell'informazione, trasmissione di segnali, crittografia, strutture dati (alberi, grafi, ecc), primitive e regole di composizione, algoritmi (rappresentazione, esecuzione, complessità), percorsi e labirinti, ricorsione, ricerca binaria, automi a stati finiti, linguaggi formali e grammatiche.

A titolo d'esempio consideriamo alcuni dei quesiti proposti.

Babbo Natale ha preparato dei pacchi dono di vari colori: rossi, gialli e blu, poi li ha messi nei suoi due magazzini, mescolando i colori. Ora vuole sapere quanti pacchi rossi ha preparato facendosi aiutare da alcuni folletti. Ciascuno dei folletti sa fare un'unica operazione e Babbo Natale ne può scegliere soltanto tre.

Arvo sposta i pacchi blu da un magazzino all'altro.

Bjork sposta i pacchi rossi da un magazzino all'altro.

Ceula sposta i pacchi da un magazzino all'altro senza considerare il colore.

Dino conta i pacchi in un magazzino.

Quale di questi folletti non sceglierà?

In questo caso l'esercizio consiste nel riuscire a realizzare un obiettivo complesso utilizzando solo alcune operazioni primarie. Le capacità richieste per risolvere l'esercizio sono di tipo logico-matematico, tuttavia la presenza di espliciti vincoli sulle primitive a disposizione connota il quesito di tratti tipicamente informatici.

Un altro esempio è invece il seguente:

Filippo deve scegliere una password per proteggere la propria posta elettronica. Quale delle seguenti promette una maggiore sicurezza?

1. *filippo1995, come la sua data di nascita.*
2. *f1l1pp0, cambiando alcune lettere del suo nome.*
3. *FilippO, mettendo maiuscole le lettere iniziale e finale.*
4. *filippopostaelettronica, per distinguerla dalle altre password che già usa.*
5. *Qpelpchp!, come nella frase "Questa password è la prima che ho pensato!".*

In questo caso si cerca di far ragionare lo studente su una operazione di base comune a moltissimi strumenti informatici odierni - la scelta di credenziali opportune - che troppo spesso è eseguita con pericolosa superficialità.

L'attività esplorativa è tuttora in corso ed è nostra intenzione presentare i primi risultati ai partecipanti di Didamatica 2008.

4. Riferimenti bibliografici

[1] E. W. Dijkstra. On a cultural gap. *The Mathematical Intelligencer*, 8(1):48-52, 1986.

[2] Ministero della Pubblica Istruzione. *Indicazioni per il curricolo per la scuola dell'infanzia e per il primo ciclo d'istruzione*. Tecnodid Editrice, Napoli, 2007. http://www.pubblica.istruzione.it/normativa/2007/allegati/dir_310707.pdf

[3] C. Mirolo. Quale informatica nella scuola? 2003. <http://nid.dimi.uniud.it/pages/materials/discussion/educazione.pdf>

[4] J. Muller. *The Turtle's Discovery Book!* Harvard Associates, 1996. Traduzione italiana di Silvia Gallina, Laura Menicagli, Guido Ramellini. <http://www.tiziana1.it/ebooks/Risorse/TDBitv1.pdf>