

E ora in classe che si fa?

G. Barbara Demo
Dipartimento di Informatica, Università di Torino
Corso Svizzera 185, 10149 Torino
barbara@di.unito.it

E' qui descritta una parte del progetto Scuola2.0 promosso dal Comune di Torino per l'avvio a nuove competenze digitali di insegnanti del primo ciclo. L'impegno consisteva nell'organizzare una decina di incontri che sarebbero stati frequentati da uno o due insegnanti per ciascuna delle scuole coinvolte nel progetto. Le precedenti esperienze avevano evidenziato come al termine di analoghi corsi molti insegnanti non si erano sentiti in grado di progettare attività articolate adatte alle loro classi o, non avendo colleghi nella stessa scuola con cui condividere l'esperienza, avevano avuto timore del loro isolamento nell'affrontare una prima attività sul campo. Per questa ragione spesso erano stati riproposti alcuni degli esempi e degli esercizi visti nei corsi di aggiornamento con esperienze non sempre raccordate tra loro e col resto della didattica. Volendo evitare il ripetersi di queste situazioni, si è allora deciso di concentrare i primi cinque incontri, tenutisi nell'autunno 2015, su elementi di introduzione alla programmazione ed i rimanenti cinque, tenuti da marzo ad aprile 2016, alla progettazione e realizzazione di attività che gli insegnanti partecipanti al corso potessero proporre subito nelle loro classi. I partecipanti al progetto hanno dunque progettato insieme e realizzato (o stanno realizzando) in parallelo con la seconda parte degli incontri una attività adatta ai loro studenti scelta tra tre tipi di attività loro proposte potendo contare sull'assistenza di chi tiene e di chi partecipa agli incontri. Questi tre tipi di attività sono: raccontare storie, progettare domande/risposte su contenuti didattici, inventare e risolvere indovinelli modellandoli con equazioni lineari; quest'ultima attività, naturalmente, è riservata alle scuole secondarie di primo grado. Descriviamo qui brevemente l'esperienza.

1. Introduzione

Nella letteratura vengono ormai da tempo messe in discussione le scelte che sono state fatte rispetto al digitale nelle scuole: si vedano ad esempio il rapporto OECD del settembre 2015 [OECD, 2015], o le considerazioni di Maria Ranieri in [Ranieri, 2011]. Nell'aprile 2013 le

associazioni di Informatica ACM e Informatics Europe hanno pubblicato un Rapporto congiunto in cui si raccomanda che nelle scuole si preveda non soltanto alfabetizzazione digitale ma anche introduzione ai principi dell'informatica fin dalla scuola del primo ciclo [Gander et al., 2013]. Il rapporto della Académie des Sciences pubblicato nel maggio dello stesso anno [Académie des Sciences, 2013] va nella stessa direzione. In seguito a queste discussioni vanno comparando varie proposte di ridefinizione dei curricula.

Nel definire una nuova presenza dell'informatica nelle scuole è importante si tenga conto sia delle critiche per un eccessivo tecnocentrismo (si rimanda ancora a "Le insidie dell'ovvio. Tecnologie educative e critica della retorica tecnocentrica" di Ranieri) sia della preoccupazione di Martha Nussbaum per la contrazione cui sembra destinata la componente umanistica dei contenuti scolastici. "Sempre più spesso trattiamo l'educazione come se il suo obiettivo primario dovesse essere insegnare agli studenti ad essere economicamente produttivi invece che a pensare in modo critico e a diventare cittadini consapevoli ed empatici" [Nussbaum, 2010].

Cambiare la presenza dell'informatica nell'educazione è dunque un problema di non facile soluzione. Le attività che puntano al cambiamento hanno finalità e sono proposte con modalità molto diverse. Ci sono iniziative orientate ad insegnare a programmare si tratti di programmare piccoli robot oppure realizzare attività con linguaggi vari come Scratch, Alice, Python o altri linguaggi di programmazione. Sono di questo tipo le proposte di coderdojo, fablab, movimento dei maker, gruppi makeymakey, di tinkering, e altre analoghe. La partecipazione a queste iniziative è libera: la maggior parte dei partecipanti sono giovani di tutti i livelli scolastici ma si possono trovare anche adulti curiosi ed interessati ad avvicinarsi al digitale o a migliorare le proprie competenze. Il successo di azioni di questo genere è testimoniato per esempio dai numeri della Maker Faire, la fiera degli inventori, dei creativi e degli artigiani digitali, che per la sua quarta edizione, la European Edition 2016, in programma dal 14 al 16 ottobre prossimi, potrà occupare sei padiglioni della Fiera di Roma, per un totale di oltre 100mila metri quadrati.

E' d'obbligo che chi si occupa di Computing education nelle scuole si preoccupi dei molteplici aspetti che devono comporre le proposte accanto ai contenuti digitali: in primis gli obiettivi didattici e la metodologia con cui si può attuare una proposta e come si integra coi contenuti didattici già presenti nelle scuole. Il progetto Teachers for Teachers (T4T) è nato dalla convinzione che un modo per ben tenere conto di questi aspetti sia comporre un gruppo di lavoro cui partecipino ricercatori ed insegnanti a cominciare da quelli che già hanno sviluppato molte attività di informatica nella scuola [Demo, 2014]. Spesso questo tipo di approccio risulta anche naturalmente rispettoso di quello che abbiamo oggi o avuto fino a ieri nelle scuole, frutto di meditate e sperimentate attenzioni pedagogiche.

Entrambi i tipi di iniziative hanno un loro ruolo e una loro rilevanza: da una parte si tende a rispondere a grande interesse, voglia di buttarsi a inventare e trainare verso l'innovazione, dall'altra si ha un nuovo strumento per esprimere la propria creatività e far esprimere quella degli alunni ma ci si dedica anche

alla sistematizzazione e alla diffusione attraverso chi è nella scuola e che per questo è sensibile e adatto a sviluppare attività rispettose nel senso in cui dicevamo poco sopra. E' convinzione di molti che siano necessarie entrambi gli atteggiamenti.

E' qui descritta una parte del progetto Scuola2.0 promosso dal Comune di Torino per l'avvio alla programmazione di insegnanti del primo ciclo. L'impegno consisteva nell'organizzare una decina di incontri che sarebbero stati frequentati da uno o due insegnanti per ciascuna delle scuole coinvolte nel progetto. Le precedenti esperienze avevano evidenziato che al termine di questi corsi molti dei partecipanti non si erano sentiti in grado di progettare attività articolate adatte alle loro classi o, non avendo colleghi nella stessa scuola con cui condividere l'esperienza, avevano avuto timore di affrontare da soli una prima attività sul campo. Per questa ragione spesso sono stati riproposti alcuni degli esempi e degli esercizi visti nei corsi di aggiornamento con esperienze non sempre raccordate tra loro e quasi per nulla raccordate col resto della didattica. Volendo evitare il ripetersi di queste situazioni, si è allora deciso di dedicare i primi cinque incontri, tenutisi nell'autunno 2015, ad elementi di introduzione alla programmazione ed i rimanenti cinque, tenuti da marzo ad aprile 2016, alla progettazione e assistenza durante la realizzazione di attività che gli insegnanti partecipanti al corso potessero subito proporre alle loro classi.

Docenti e partecipanti al progetto hanno dunque progettato insieme e realizzato (o stanno realizzando) in parallelo con la seconda parte degli incontri una attività adatta ai loro studenti scelta tra tre tipi di attività loro proposte. Questi tre tipi di attività sono: raccontare storie e progettare domande/risposte su contenuti didattici, inventare e risolvere indovinelli modellandoli con equazioni lineari; quest'ultima attività, naturalmente, è riservata alla secondaria di primo grado.

In questo lavoro descriviamo tali proposte evidenziando come, oltre a superare i timori degli insegnanti a proporre attività articolate, le attività integrino contenuti didattici specifici delle classi in cui sono proposte. Nel paragrafo 2 vengono brevemente riprese le motivazioni generali e poi descritte attività di tipo story telling e invenzione di indovinelli.

All'attività di domande/risposte, più recente delle altre, viene dedicato l'intero paragrafo 3 per una più lunga discussione.

2. Proposte di attività per il primo ciclo

Tra i motivi per cui si ritiene che nel primo ciclo informatica voglia per larga parte dire attività di programmazione, naturalmente con ambienti adatti alle varie età, ci sono quelli indicati nel documento "Computing in the National Curriculum. Guide for primary teachers" del gruppo di lavoro inglese Computing At School [CAS 2013]. La considerazione: "Il ruolo della programmazione in informatica è simile a quella di lavoro pratico nelle altre scienze - fornisce la motivazione, e un contesto entro il quale le idee si trasformano in realtà", tratta dal documento citato, è una delle cause per cui si introduce la programmazione

sia nella scuola primaria sia nei corsi introduttivi all'informatica in genere dove si ha bisogno di concretezza per ragioni di età e/o di novità dell'argomento.

2.1 Gruppo T4T e programmazione

Nel contribuire al progetto Scuola2.0 del Comune di Torino si è proposta la programmazione come un nuovo linguaggio in cui esprimere anche contenuti "tradizionali" dei curricula scolastici ottenendo così di rafforzare la familiarità con questi ultimi mentre si viene insieme introdotti all'informatica. Questo modo di concepire l'introduzione del digitale nel primo ciclo è quello del gruppo di lavoro (gdl) T4T che sta per Teachers for Teachers, operativo presso il dipartimento di Informatica dell'Università di Torino dal 2011 quando si sono volute raccogliere sotto il cappello di un unico nome le collaborazioni del dipartimento con le scuole, attive ormai da molti anni. La caratteristica specifica del gruppo di lavoro è quella di privilegiare l'avvio all'informatica di insegnanti con attività pensate e sperimentate da altri insegnanti con lunga esperienza nella scuola. Quindi, come dice il nome, T4T è pensato da insegnanti per colleghi insegnanti. Dopo anni di introduzione alle competenze digitali di insegnanti in tutti i tipi e livelli di scuole, il gruppo di lavoro ha accolto nuovi componenti che arricchiscono le esperienze attraverso cui progettare, sperimentare e valutare nuove attività. I principi cardine su cui sono basate le attività del gdl T4T sono i seguenti:

- ogni attività deve avere un obiettivo didattico ed essere raccordata con i contenuti disciplinari e didattici della classe cui è proposta,
- soprattutto nei primi anni, la programmazione va concepita come uno dei "cento" linguaggi, per dirla con Loris Malaguzzi delle scuole di Reggio Emilia, messi a disposizione degli studenti quale mezzo con cui esprimere la loro creatività; è importante badare a indirizzarne l'uso in questo senso.

Nei primi cinque incontri Scuola2.0 si sono introdotti gli elementi fondamentali dell'ambiente di programmazione Scratch con esempi ed esercizi mirati.

Nella seconda parte, di altri cinque incontri ciascuno di due ore, ai partecipanti si è chiesto di pensare quale tipo di attività, da realizzare in Scratch, potesse essere più adatta ai loro studenti tra le seguenti:

- raccontare una storia che raccolga gli aspetti più rilevanti di un argomento trattato in aula o che, più semplicemente, risulti interessante i ragazzi, oppure raccontare storia inventata (in tal caso naturalmente tra gli obiettivi didattici non ci saranno contenuti curriculari),
- scegliere un argomento di curriculum e decidere un insieme di domande e relative risposte (multiple) che possano rappresentarlo,
- in caso di scuole secondarie di primo grado, inventare indovinelli modellati e risolti con una equazione lineare.

Naturalmente le discussioni durante gli ultimi cinque incontri hanno dato modo di arricchire le conoscenze e le esperienze di programmazione acquisite nei primi cinque incontri in particolare per risolvere i problemi derivati dalla

inventiva degli studenti (a cominciare dai tipici problemi che si presentano quando si comincia a “lavorare davvero” per esempio trovare come eliminare lo sfondo di una figura/sprite o chiarire dubbi relativi ai diversi formati in cui mantenere immagini). Obiettivo principale degli ultimi cinque incontri è stata la realizzazione in classe da parte degli insegnanti di una prima attività di programmazione di un certo impegno contando sul coordinamento dell’esperienza condiviso con i colleghi e con i responsabili del corso Scuola2.0 nonché sul loro aiuto riguardo i problemi che si sono presentati realizzando tali attività in aula.

Nella scelta dei tipi di attività da proporre durante il progetto Scuola2.0 motivazione principale è stato il conciliare i contenuti già presenti nelle scuole del primo ciclo con l’avvio a competenze digitali di insegnanti e studenti. Questa conciliazione non è facile e chi fa delle proposte per introdurre il digitale nella scuola si assume una grande responsabilità sia per quanto concerne contenuti di altre discipline che possono venire diminuiti per far posto ai nuovi sia relativamente alle risorse che vengono dirottate verso le nuove attività.

2.1 Raccontare storie

Come molti autori raccomandano, la programmazione è bene sia presente nel primo ciclo purché si usi un ambiente adatto all’età degli studenti e alle loro precedenti esperienze o inesperienza di informatica [Ben-Ari 2016], [Schulte 2013], [CAS 2013]. La visita di Lawrence Williams al gruppo T4T nel 2013 ha contribuito ad indirizzare le esperienze del gdl verso lo story telling, t4t.di.unito.it [Williams, 2013]. In [Ferrari, 2015] gli autori riassumono alcune esperienze del gdl descrivendo vari tipi di attività informatiche che hanno realizzato coi loro alunni di scuole primarie a partire da giochi su scacchiere giganti dove i bambini a turno impersonano un robot che si muove ai comandi impartiti dai compagni. Le attività in Scratch sono attività di story telling: tra queste la storia “Cappuccetto rosso”, prodotta in una classe quarta, è articolata in molte componenti educative altrettanto importanti dell’acquisizione di competenze informatiche. Pensiamo alle componenti di progettazione e pianificazione del lavoro globale, l’esperienza di lavoro collaborativo, l’organizzazione dei contributi, la progettazione e stesura dei dialoghi e realizzazione delle immagini, il rispetto del lavoro altrui e lo sviluppo di senso della responsabilità nello svolgere i propri compiti quando condizionano il lavoro di altri, il controllo delle tempistiche e la verifica dei risultati accanto alla realizzazione digitale della storia [Ferrari 2015].

L’attività di story telling è strumento per esprimere la propria creatività e si presta, in ambienti quali Scratch, ad interpretazioni di difficoltà molto diverse: per questo riteniamo sia una proposta molto ben accolta da allievi ed insegnanti nei corsi di aggiornamento. Positivo anche prevedere una cadenza di attività per cui nelle prime lezioni si mostra una storia con sole sequenze di azioni: gli allievi possono iniziare col modificare immagini, dialoghi, sfondi. Poi si prosegue con la modifica della sincronizzazione delle azioni e così via seguendo il

principio del remix caro al gruppo di Resnick che ha sviluppato Scratch [Resnick et al., 2008].

2.2 Inventare indovinelli

Scratch è in genere ben accolto da chi deve essere introdotto alla programmazione perché viene apprezzato l'uso di un ambiente semplice ma attraverso cui si ottengono risultati gratificanti. Gli insegnanti apprezzano in particolare la proposta di attività da presentare direttamente in aula e con contenuti interessanti per le altre discipline e quindi per i colleghi insegnanti dei medesimi studenti. Esempio di attività interdisciplinare sono i programmi "pensa un numero (ed io lo indovino)" in cui ogni gruppo di allievi inventa il proprio indovinello attraverso una attività sperimentale su equazioni lineari. L'attività Scratch è molto semplice: si tratta di una sequenza di istruzioni come si vede nella Fig. 1. Ma è indispensabile il coinvolgimento dei colleghi di matematica perché la parte preziosa dell'attività è ancora una volta, anzi soprattutto in questo caso, nella preparazione per arrivare a modellare l'indovinello proposto con l'equazione $3(x+1)-x-2 = a$ dove a è il risposta della terzultima istruzione in Fig. 1.

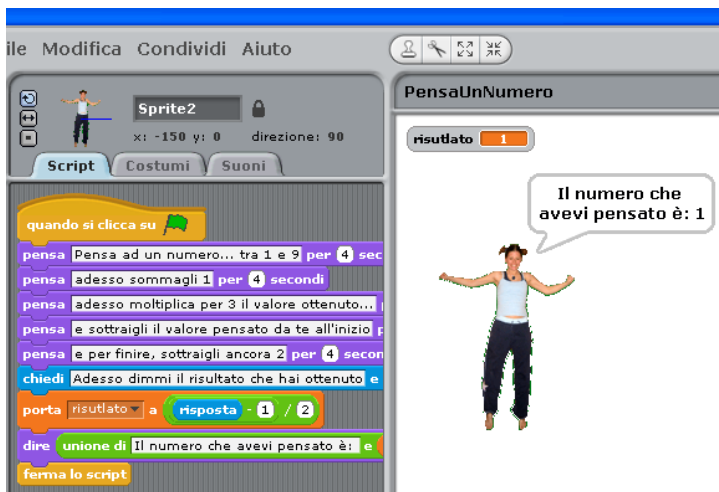


Fig. 1. Indovina il numero

3. Domande di gruppo e domande di classe

L'attività "domande di gruppo-domande di classe" ci è stata suggerita da varie fonti, si veda per esempio [Robasto, 2015]. Inoltre una attività Scratch pensata come esercizio per introdurre le variabili (nella fattispecie la variabile "punteggio") in un quiz è stata molto ben accolta in tutti i corsi in cui è stata proposta. Discussioni coi corsisti hanno poi messo in evidenza come un tipo di esercizio molto semplice, quale un quiz, possa da una parte avere valenza informatica nell'introduzione graduale e motivata all'uso delle variabili ma anche

proporre modalità di apprendimento originali: ogni gruppo di allievi crea un proprio quiz dove vengono proposte domande sugli argomenti di una lezione che hanno più interessato il gruppo. Questi sono esempi tra tanti di attività che favoriscono il coinvolgimento degli insegnanti delle altre discipline e quindi il graduale aggiornamento delle competenze informatiche anche di questi docenti: coinvolgimento essenziale se si vuole arrivare ad utilizzare il digitale come strumento attraverso il quale imparare in modo costruttivo le varie discipline.

Per l'attività "domande di gruppo-domande di classe" si hanno due fasi:

- *lavoro di gruppo* (due o tre studenti per gruppo): in cui ciascun gruppo produce un quiz con 3 o 4 domande su un argomento visto in classe. Durante questa fase i componenti del gruppo rivedono l'argomento scelto per decidere quali sono le componenti rappresentative e relative risposte da far comparire nel quiz-di-gruppo. Si è scelto di pensare a risposte multiple anche per avere maggiore attività da parte di ciascun ragazzo del gruppo,
- *lavoro di classe*: in classe si vedono e discutono domande e risposte presenti nei quiz-di-gruppo per produrre un quiz-di-classe anch'esso con domande e relative risposte scegliendo le domande tra quelle proposte nei quiz-di-gruppo e risposte relative magari riformulate per tenere conto di aspetti ritenuti importanti dai ragazzi o di cui l'insegnante evidenzia l'importanza.

Il quiz-di-classe può avere vari usi: per esempio essere trasmesso ad un'altra classe interessata allo stesso argomento. Questa valuterà la propria capacità di rispondere alle domande e valuterà quanto eventualmente manchino aspetti importanti dell'argomento nelle domande o nelle risposte.

Tra gli aspetti positivi delle attività domande di gruppo-domande di classe si hanno:

- le discussioni che si fanno sull'argomento in questione,
- la componente di active learning,
- la possibilità di coinvolgere tutti gli allievi. Nella realizzazione digitale magari si può scegliere di mettere nel quiz-di-classe almeno le figure di un gruppo o un allievo "frustrato" rispetto a domande/risposte o viceversa.

Lavorare alla costruzione di un quiz stimola una serie di riflessioni e attività che coinvolgono diverse aree dell'educazione. Intanto, come nello story telling, la fase progettuale richiede la definizione dell'obiettivo cioè la scelta dell'argomento, la selezione dei materiali e la definizione dei tempi e degli incarichi, quindi l'organizzazione di uno scrumboard dei compiti. In seguito e durante la lavorazione, momenti di confronto critico e successivamente, a lavoro terminato un test auto valutativo sui punti di forza e le criticità del processo e del prodotto.

La figura 2 mostra una videata di una delle domande di un quiz sui neuroni (semplificazione di una attività di Carlotta Craveri, studentessa di Scienze dell'Educazione di Torino nell'aa 2014/2015).



Fig. 2.

Questo esempio è stato mostrato negli incontri di Scuola2.0 accanto ad analoghe attività realizzate in modo ancora più semplice. Infatti per la esiguità del tempo a disposizione si è scelto di adottare anche per il progetto e la realizzazione delle attività di quiz il suggerimento che viene dato dal gruppo di Resnick ed iniziare a lavorare su uno o più canovacci che realizzano un esempio del tipo di attività scelto.

4. Conclusioni

Tutte le esperienze descritte in questo lavoro si sono svolte in varie classi e per ognuna, in ciascuna classe, la parte importante non è stata tanto l'attività Scratch prodotto finale bensì il lavoro di preparazione durante il quale gli studenti hanno discusso, ideato, provato diverse formulazioni di domande e risposte, progettato per esempio una storia definendo tempi, distribuendo compiti, verificando come i vari compiti si integravano e poi sollecitandosi l'un l'altro per rispettare la scaletta prevista per condurre a termine il lavoro.

In particolare l'attività didattica sull'indovinello "Pensa un numero" è tutta nella cura che l'insegnante pone a far conquistare ai ragazzi che l'indovinello si inventa e risolve creando e risolvendo una equazione lineare in una incognita. Per questo è essenziale la collaborazione tra esperti in didattica e informatici.

Il progetto Scuola2.0 coinvolge 23 insegnanti del primo ciclo di cui 21 sono alla loro prima esperienza di informatica nella scuola. Purtroppo 4 insegnanti hanno potuto frequentare in modo molto ridotto per cui facciamo riferimento ai 19 insegnanti presenti a 4 degli ultimi 5 incontri di cui 13 sono insegnanti delle scuole primarie. In parallelo si sta conducendo una esperienza del tutto analoga a Scuola2.0 in un piccolo plesso della provincia con 4 insegnanti di primaria interessati all'informatica.

I 17 insegnanti delle scuole primarie hanno tutti scelto attività di story telling che è in effetti una attività affrontabile a livelli di difficoltà molto diversi: come si è detto si può dignitosamente iniziare col cambiare negli sfondi, nei personaggi, nei dialoghi una storia fornita come esempio. Gli insegnanti delle scuole secondarie di primo grado hanno giudicato praticabili tutti i tipi di attività nelle loro classi anche se, per il poco tempo a disposizione, in questa fine di anno scolastico 15/16 si sono concentrati su storie e indovinelli (questi ultimi anche perché più direttamente legati alla matematica, la loro disciplina).

La modalità di lavoro per cui si forniscono ai partecipanti canovacci funzionanti del tipo di attività scelto si sta dimostrando molto utile così come utile, anzi diremmo indispensabile nella seconda parte degli incontri, l'ambiente di comunità moodle dove i partecipanti hanno potuto e potranno discutere problemi e soluzioni.

Ringraziamenti. Mariagrazia Pellerino, assessora per le politiche educative del Comune di Torino, ha curato la realizzazione di tanti progetti tra cui Scuola2.0 parzialmente descritto qui. A lei, agli insegnanti, ai dirigenti delle scuole coinvolte grazie per la curiosità, l'impegno e la pazienza. A Ketti Krassevez e a Paola Pozzi un doppio grazie per aver anche curato l'organizzazione degli incontri. Parte delle riflessioni contenute in questo lavoro hanno preso forma durante le discussioni coi colleghi del gruppo T4T e durante gli incontri per la stesura del lavoro in cui sono riassunte alcune delle esperienze T4T [Ferrari 2015].

Bibliografia

[Académie des Sciences 2013] Académie des Sciences, L'enseignement de l'informatique en France - Il est urgent de ne plus attendre, maggio 2013, http://www.academie-sciences.fr/activite/rapport/rads_0513.pdf

[Barbero 2014] A. Barbero, G.B. Demo, Informatica per le scuole secondarie di primo grado, Atti DIDAMATICA 2014., Napoli, Maggio 2014.

[Ben-Ari 2016] M.Ben-Ari, " In defense of programming", in ACM Inroads, marzo 2016

[CAS 2013] Miles Berry, "Computing in the National Curriculum. Guide for primary teachers", Computing at school, 2013, available at <http://www.computingsatschool.org.uk/data/uploads/CASPrimaryComputing.pdf>

[Demo 2014a] G. B. Demo, L. Williams, The Many Facets of Scratch, in Proceedings of the ISSEP 2014 Conference, Istanbul, Settembre 2014

[Demo 2014b] G. B. Demo, T4T: A Peer Training Model for In-service Teachers, in Proceedings of WiPSCE 2014, Berlino, Novembre 2014

[Ferrari 2015] F.Ferrari et all., Experiences of the T4T group in primary schools, International Teachers' Conference ISSEP 2015, Lubiana, Settembre 2015. <https://issep15.fri.uni-lj.si/files/issep2015-proceedings.pdf>

[Gander 2013]W. Gander et al., Europe cannot afford to miss the boat, Report of the joint Informatics Europe & ACM Europe Working Group on Informatics Education, April 2013, <http://europe.acm.org/iereport/index.html>

[Nussbaum 2010] M. C. Nussbaum, Not For Profit: Why Democracy Needs the Humanities, Princeton University Press, 2010

[OECD 2015] OECD, Students, Computers and Learning: Making the Connection, September 15, 2015

[Ranieri 2011]M. Ranieri, Le insidie dell'ovvio. Tecnologie educative e critica della retorica tecnocentrica, ETS, 2011

[Resnick, 2009] Mitchel Resnick, John Maloney, Andras Monroy-Hernandez, Natalie Rusk, Evelyn Eastmond, Karen Brennan, Amon Millner, Eric Rosenbaum, Jay Silver, Brian Silverman, Yasmin Kafai, Programming for all, Communications of the ACM, November 2009, vol. 52, no. 11, pp 60-67

[Robasto 2015] D. Robasto - R. Trincherò (a cura di), Strategie per pensare. Attività evidence-based per migliorare la didattica e gli apprendimenti in aula, FrancoAngeli, Roma 2015

[Schulte 2013] C. Schulte, Reflections on the role of programming in primary and secondary computing education, Proceeding WiPSE '13 Proceedings of the 8th Workshop in Primary and Secondary Computing Education, ACM 2013.