

Dalla Proposta di Indicazioni Nazionali per l'insegnamento dell'Informatica ai Percorsi formativi: Strumenti Operativi per la Scuola Primaria

Luca Forlizzi¹, Giovanna Melideo², Gianni Rosa³, Cintia Scafa Urbaez Vilchez⁴

Dipartimento di Ingegneria e Scienze dell'Informazione e Matematica, Università dell'Aquila,
Via Vetoio loc. Coppito, 67100 L'Aquila, Italy

¹ luca.forlizzi@univaq.it

² giovanna.melideo@univaq.it

³ gianni.rosa@istruzione.it

⁴ cintia.scafaurbaezvilchez@student.univaq.it

Abstract. Questo lavoro prende in esame la possibilità operativa di usare le “Indicazioni Nazionali per l'insegnamento dell'Informatica nella Scuola” proposte dal CINI [12] come strumento effettivo per progettare percorsi didattici capaci di trasmettere ai propri alunni i principi fondamentali dell'informatica. Lo spunto è stato offerto da un'indagine condotta durante corsi di formazione svolti dagli autori nel corrente anno scolastico, sul livello di comprensione delle Indicazioni e sulle opinioni maturate in merito alla sua effettiva applicabilità nella scuola primaria, dove un'adeguata preparazione scientifica dei docenti non può essere garantita. Alcune criticità emerse hanno un evidente impatto su *come scegliere le attività* coerenti con ambiti/obiettivi formativi delle Indicazioni e *come pianificare lo svolgimento delle attività* in un ordine temporale coerente non solo con gli obiettivi formativi, ma anche con i vincoli di propedeuticità tra le attività.

In quest'ottica, il lavoro delinea alcune azioni prioritarie intraprese per agevolare questo complesso processo di “traduzione” delle Indicazioni in percorsi ben articolati per la scuola primaria. Tra queste, le azioni di ricerca e classificazione di attività didattiche presenti in piattaforme online, al fine di mapparle negli ambiti e negli obiettivi delineati da [12], appaiono fondamentali per chiarire le relazioni esistenti fra le singole attività e l'informatica. Inoltre, al fine di pianificare in modo appropriato lo svolgimento delle attività, assume particolare rilevanza l'azione di rappresentazione, mediante grafi, delle relazioni di precedenza con cui gli obiettivi formativi dovrebbero essere conseguiti e delle relazioni di propedeuticità tra attività associate a conoscenze le une preparatorie per le altre.

Keywords: Didattica dell'informatica, Formazione degli insegnanti, Progettazione e validazione di percorsi formativi.

1 Introduzione

La pervasività della (scienza) informatica e delle tecnologie dell'informazione influenza sempre più significativamente l'insegnamento, la ricerca scientifica, le professioni e molti ambiti della vita quotidiana, rendendo necessario l'inserimento del suo

insegnamento nei processi formativi. La conoscenza dei fondamenti dell'informatica assume un duplice ruolo nell'insegnamento: da una parte un ruolo culturale e formativo di disciplina scientifica di base (a fianco della matematica e delle scienze) che fornisce i concetti ed i linguaggi indispensabili per comprendere e per partecipare a pieno titolo alla società digitale; dall'altra un ruolo di strumento concettuale trasversale a tutte le discipline, che mette a disposizione un punto di vista addizionale, complementare a quello di altre discipline, per analizzare e affrontare situazioni e fenomeni. Pertanto, lo studio e la comprensione dei concetti, metodologie e competenze dell'informatica come disciplina autonoma contribuiscono a formare e ad arricchire il bagaglio culturale, tecnico e scientifico di ogni persona [2,3,4].

Diversi sono i Paesi che hanno integrato l'insegnamento della scienza informatica all'interno delle proprie politiche di educazione partendo dalla scuola primaria. Negli USA è attiva dal 2015 l'iniziativa "Computer Science for All", che inserisce l'informatica nell'istruzione scolastica alla pari delle altre discipline scientifiche e tecnologiche [5,6]. Nel Regno Unito già dal 2014-15 la disciplina "Computing" è obbligatoria in tutte le scuole, a partire dalle elementari [7,8].

In Italia la scuola ha recepito tale esigenza nei Traguardi delle "Indicazioni Nazionali per il Curricolo della scuola dell'Infanzia e del Primo ciclo dell'Istruzione (2012)" [9] sottolineando che (...) *"Quando possibile, gli alunni potranno essere introdotti ad alcuni linguaggi di programmazione particolarmente semplici e versatili che si prestano a sviluppare il gusto per l'ideazione e la realizzazione di progetti (siti web interattivi, esercizi, giochi, programmi di utilità) e per la comprensione del rapporto che c'è tra codice sorgente e risultato visibile."* Successivamente, nel 2015, il documento "La Buona Scuola" cita ancora "l'educazione al pensiero computazionale e al coding nella scuola italiana" tra gli obiettivi principali e la legge n. 107/15 (art. 1 comma 7 lettera h) [10], che recepisce il documento, mette tra gli obiettivi formativi prioritari lo *"sviluppo delle competenze digitali degli studenti, con particolare riguardo al pensiero computazionale, all'utilizzo critico e consapevole dei Social Network e dei media nonché alla produzione, ai legami col mondo del lavoro"*, e prevede il PNSD - Piano Nazionale Scuola Digitale (comma 56). Nel PNSD vengono indicate le competenze che devono raggiungere gli studenti nell'informatica e nell'uso critico della rete e si parla di coding come *"metodologia trasversale del cambiamento e di cultura digitale, intesa come uso critico delle tecnologie e della rete"* [11].

Sebbene programmare ("fare coding") sia un'attività fondamentale per imparare l'informatica, la formazione al coding e al pensiero computazionale rappresenta solo un primo passo verso una solida formazione scientifica sull'informatica che deve iniziare fin dai primi anni di scuola. È la strada seguita da diversi Paesi avanzati come USA e Regno Unito e sulla quale la comunità universitaria dell'informatica ha presentato al MIUR una *"Proposta di Indicazioni Nazionali per l'insegnamento dell'Informatica nella Scuola"* (a cura del Gruppo di Lavoro su "Informatica e Scuola" del CINI), frutto di una lunga fase di confronto tra la comunità scientifica informatica, pedagogisti e docenti impegnati nell'insegnamento dell'informatica nella scuola [12].

La Proposta di Indicazioni del CINI ha il merito di delineare in modo organico le piste culturali e didattiche da percorrere per finalizzare una necessaria formazione a largo spettro sui vari aspetti dell'informatica e costituisce un autorevole punto di riferimento per la progettazione didattica. Tuttavia, essa lascia aperto il problema di specificare quale attore istituzionale dovrebbe curarne la realizzazione, e pertanto, in assenza di tale indicazione, la realizzazione delle Indicazioni è concretamente affidata alla responsabilità delle scuole, chiamate a realizzare percorsi didattici sulla base delle Indicazioni, senza necessariamente avere la necessaria preparazione scientifica. Inoltre, dato che nel primo ciclo di istruzione non esiste un insegnamento specifico dell'informatica come disciplina, ogni scuola dovrà autonomamente progettare i percorsi didattici più adeguati alla propria realtà scolastica in modo flessibile rispetto al tempo dedicato dalla scuola ad altre attività.

La difficoltà della scuola nel potere adempiere pienamente a questo ruolo è chiaramente emersa durante lo svolgimento di due corsi di formazione su “Fondamenti di informatica per insegnanti della Scuola Primaria” svolti a Teramo e a L'Aquila da ottobre a marzo. Tali corsi hanno costituito l'occasione anche per presentare a 50 docenti di scuola primaria la Proposta di Indicazioni del CINI [12], indagarne il livello di comprensione e le opinioni maturate sulla possibilità operativa di usarle come strumento effettivo per la scuola per progettare percorsi didattici capaci di trasmettere ai propri alunni i principi fondamentali dell'informatica. Molteplici sono state le criticità rilevate, tra le quali di particolare rilievo, per le implicazioni che hanno nel processo di progettazione di percorsi didattici coerenti per la formazione informatica, sono:

- la difficoltà dei docenti di comprendere appieno le “parole-chiave” della disciplina informatica contenute nelle Indicazioni, redatte usando un linguaggio tecnico informatico, se non dopo un'adeguata formazione;
- la difficoltà di evidenziare nelle varie attività presentate i contenuti di conoscenza precisi da “trasferire” agli alunni e di conseguenza gli obiettivi specifici perseguibili delineati nelle Indicazioni; relativamente alle esperienze di formazione, lo svolgimento della verifica di apprendimento al termine dei corsi, consistente nella progettazione di un'attività didattica, è risultato ai più gravoso, il che suggerisce che sia oltremodo importante diffondere e valorizzare le varie attività già disponibili;
- la complessità di riuscire ad articolare e presentare le diverse attività in un percorso organico e strutturato per favorire il più possibile il processo di apprendimento.

Per tali ragioni, affinché le Indicazioni del CINI possano diventare uno strumento valido, è necessario proseguire il lavoro intrapreso ed attuare azioni che consentano alle scuole in breve tempo di acquisire le condizioni di base per potere agire e strutturare percorsi didattici per la scienza informatica, anche in assenza di una preparazione specifica sulla materia.

Partendo da queste premesse, è stato costituito un gruppo di lavoro finalizzato a intraprendere azioni di contrasto alle criticità precedentemente evidenziate, relativamente alla scuola primaria. Il gruppo è composto da ricercatori nell'ambito della didattica

dell'informatica, alcuni dei quali svolgono esperienza diretta di insegnamento nelle scuole, e un gruppo di insegnanti di scuola primaria selezionati nell'ambito dei succitati corsi di formazione sulla base dell'esperienza e dell'interesse specifico verso l'insegnamento della materia.

Questo lavoro delinea le tre azioni prioritarie individuate, che sono attualmente in fase di svolgimento:

- per agevolare le scuole nella piena comprensione delle Indicazioni, accompagnare il documento “tecnico” con linee guida più “divulgative” che aiutino il lettore nell'interpretazione della terminologia e dei concetti di base dell'informatica;
- ferma restando l'importanza di un'adeguata formazione dei docenti, fornire alle scuole chiare indicazioni relative a possibili esperienze di formazione utilizzabili per l'acquisizione degli obiettivi fissati nelle Indicazioni, differenziate in base all'età degli alunni ed agli eventuali collegamenti multidisciplinari;
- supportare le scuole nella strutturazione di percorsi, fornendo, anche attraverso diagrammi, chiare indicazioni sulle dipendenze tra gli obiettivi formativi e su quelle derivanti da eventuali vincoli di propedeuticità tra le attività.

L'obiettivo finale è arrivare a realizzare attraverso queste azioni strumenti integrativi a sostegno dell'adozione delle indicazioni nel mondo della scuola.

Il lavoro è strutturato come segue: la Sezione 2 illustra la “*Proposta di Indicazioni Nazionali per l'insegnamento dell'Informatica nella Scuola*” e ne discute le criticità; le Sezioni 3 e 4 sono di conseguenza dedicate alla descrizione delle azioni specifiche intraprese al fine di superarle; infine la sezione 5 conclude l'articolo e delinea possibili sviluppi futuri.

2 La Proposta di Indicazioni Nazionali per l'Informatica del CINI

L'idea di redigere delle Indicazioni per l'insegnamento dell'informatica nelle scuole italiane è stata promossa all'interno del CINI dal gruppo di lavoro “Informatica e Scuola” ed è stata sviluppata con la collaborazione delle associazioni accademiche che riuniscono i ricercatori in informatica (GRIN) e ingegneria informatica (GII).

Il processo di formulazione delle Indicazioni si è sviluppato attraverso una serie di fasi di scrittura e revisione, in modo da garantire un ampio coinvolgimento non ristretto agli accademici che si occupano di informatica. Il lavoro iniziale di un gruppo di redattori incaricato, è stato discusso, vagliato, integrato e migliorato prima dai membri del gruppo di lavoro “Informatica e Scuola” e successivamente dal confronto con la comunità degli informatici appartenenti a CINI, GII e GRIN e con pedagogisti, insegnanti ed esperti provenienti dal mondo della scuola da tempo impegnati nell'insegnamento dell'informatica. Il prodotto finale di questa serie di confronti e discussioni è il documento [12], pubblicato e presentato, nel dicembre 2017, in un convegno presso la Camera dei Deputati, organizzato con l'Intergruppo Innovazione. Nel marzo del 2018 il documento è stato sottoposto all'attenzione del comitato di esperti nomi-

nato dal MIUR per curare le Indicazioni Nazionali per il curricolo del primo ciclo di istruzione.

Le Indicazioni, che coprono tutti i gradi di istruzione obbligatoria, sono organizzate seguendo il modello basato sulle competenze adottato dal MIUR nelle più recenti indicazioni nazionali dedicate ai vari ordini di scuola. In particolare, riprendendo la terminologia delle *Indicazioni Nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo* [9], vengono definiti una serie di traguardi e obiettivi relativi alle competenze in informatica, da acquisire attraverso un processo nel quale vengono individuate tre fasi principali:

1. durante la scuola primaria si esplorano alcune idee alla base dell'informatica, partendo dal vissuto concreto degli allievi e cercando di stimolare in loro curiosità e spirito critico e l'abitudine a porsi domande sulla realtà che li circonda
2. nella scuola secondaria di primo grado l'insegnamento si fa più sistematico e approfondisce alcune basi (concetto di algoritmo, strutturazione dei dati) per consentire agli allievi di acquisire maggiore autonomia
3. nella scuola secondaria di secondo grado gli allievi vengono condotti ad una piena acquisizione del pensiero computazionale, ovvero all'utilizzo in situazioni reali di modi di pensare e operare tipici dell'informatica, quali la modellazione di problemi e progettazione di algoritmi

Le competenze sono strutturate in 5 ambiti principali dal punto di vista dei contenuti cui sono maggiormente riferite, che descriviamo brevemente nel seguito, rimandando a [1,12] per maggiori dettagli.

Algoritmi. Le indicazioni prevedono di introdurre l'idea di algoritmo sin dalla scuola primaria, collegandosi alle esperienze di meccanismi procedurali, anche legati alla vita quotidiana, con cui gli alunni hanno familiarità. Progressivamente, il concetto viene affinato, grazie all'esperienza maturata studiando algoritmi in diversi contesti disciplinari. Si giunge a comprendere l'esigenza di esprimere gli algoritmi in modo preciso e non ambiguo e l'importanza di considerare algoritmi che risolvono problemi nella loro generalità e non solo per specifiche istanze. Nelle scuole secondarie di primo e secondo grado ci si spinge a ragionare sulla correttezza e l'efficienza degli algoritmi.

Programmazione. La capacità di scrivere programmi deve essere progressivamente sviluppata, iniziando sin dalla scuola primaria, lungo 3 assi principali: conoscenza e utilizzo delle strutture di controllo, uso delle variabili, modularità. È necessario che sin dalla scuola primaria, gli alunni vengano impegnati, con una certa costanza, sia in attività di lettura che di scrittura di programmi, e che gli vengano proposte numerose occasioni di esercitarsi nella pratica del *debugging*, utile non solo dal punto di vista operativo ma anche per i suoi risvolti metacognitivi.

Dati e Informazione. Rappresentare le informazioni è inerentemente un processo di astrazione. Le competenze in quest'ambito, pertanto, vengono sviluppate ponendo

particolare attenzione alla maturazione delle capacità di astrazione dei discenti. Ciò riguarda in particolare l'idea della convenzionalità della rappresentazione e il discernimento dei diversi ruoli assunti dai dati. Le indicazioni, inoltre, individuano tecniche di rappresentazione e di organizzazione dei dati che è possibile insegnare ai vari livelli del curriculum.

Creatività Digitale. Le moderne tecnologie forniscono potenti strumenti che possono essere usati per esprimere sé stessi e la propria creatività. Particolarmente interessanti sono quelli il cui uso richiede o è potenziato attraverso la programmazione. Gli allievi, con l'aumentare della propria capacità di programmare, sono incoraggiati a impegnarsi attivamente nella creazione di contenuti digitali, utilizzando progressivamente e combinando diversi media, tecnologie e servizi. Inoltre, vengono stimolati a riflettere, decidere se utilizzare o meno le tecnologie disponibili e possibilmente selezionare tecnologie appropriate per diversi scopi espressivi o per risolvere piccoli problemi a cui sono personalmente interessati.

Consapevolezza Digitale. I prodotti delle tecnologie dell'informazione hanno pervaso la società ed è importante sviluppare negli alunni, sin dai primi anni di scuola, consapevolezza riguardo il loro uso e il modo in cui essi influenzano la vita e le relazioni. Questo obiettivo viene perseguito dalle indicazioni lungo due percorsi: un primo focalizzato sulla conoscenza dei sistemi e dei dispositivi informatici e un secondo in cui gli studenti riflettono, in modo sempre più approfondito, sull'impatto personale e sociale delle tecnologie digitali.

La scelta di impostare la proposta di introduzione dell'informatica nella scuola dell'obbligo sulla base delle competenze attese, è in linea con le linee pedagogiche seguite dal MIUR e rende più facile discuterla con esperti di didattica e di sistemi scolastici. Tuttavia, l'esperienza ci dimostra che una piena comprensione delle indicazioni risulta ostica per insegnanti che non hanno un background culturale legato al mondo dell'informatica. Questa criticità limita l'utilità delle Indicazioni quale strumento per guidare un docente, soprattutto se privo di una preparazione specifica, nell'impostazione e nella conduzione delle proprie attività didattiche. Al riguardo, è importante sottolineare come spesso, nella scuola primaria, l'insegnante di tecnologia sia lo stesso che si occupa di materie letterarie, in quanto storicamente l'obiettivo della materia era quello di introdurre l'alunno all'uso di semplici strumenti di produzione di testi.

Per superare questa problematica, abbiamo intrapreso la stesura di documenti integrativi del testo delle Indicazioni, che possano aiutare gli insegnanti nella corretta interpretazione e nella comprensione della parole-chiave e dei concetti citati.

Per ciascuno degli ambiti in cui sono articolate le Indicazioni, è importante elicitarne i concetti fondamentali. Ad esempio, per l'ambito Algoritmi, è innanzitutto importante illustrare le proprietà fondamentali che costituiscono un algoritmo, al fine di evitare che il concetto venga banalizzato o confuso, come ad esempio ci è capitato di riscontrare, con il testo regolativo.

3 Mappatura delle attività

Abbiamo già sottolineato come la predisposizione dei percorsi nel rispetto delle finalità, dei traguardi di competenza e degli obiettivi di apprendimento posti dalle Indicazioni, spetti di fatto alle scuole. Pertanto sono da attribuire agli insegnanti, senza la garanzia di un'appropriata conoscenza scientifica ed in assenza di indicazioni operative, i compiti di:

- progettare o scegliere le attività adatte agli obiettivi di apprendimento, e
- progettare i percorsi, le esperienze di apprendimento adeguati al contesto scolastico o di classe.

In altri termini, il focus va spostato da finalità, traguardi e obiettivi chiaramente definiti nelle Indicazioni, sui contenuti, e sul problema di come articularli e presentarli per favorire il più possibile il processo di apprendimento.

Stanti le conoscenze e competenze richieste per svolgere questo compito, è naturale interrogarsi se i docenti si sentano sufficientemente preparati per questo lavoro. L'esperienza ci suggerisce una risposta negativa. La preoccupazione dei docenti relativa alla loro capacità di assolvere a questo delicato compito è infatti chiaramente emersa anche durante i corsi di formazione svolti dagli autori nel corrente anno scolastico.

Date queste motivazioni, affinché si possa operativamente avviare il processo di progettazione dei percorsi didattici è necessario innanzitutto fornire agli insegnanti chiare indicazioni relative alle attività suggerite per l'acquisizione degli obiettivi fissati nelle Indicazioni.

In questa ottica si colloca il lavoro che è stato avviato dal gruppo di lavoro composto dagli autori in sinergia con un gruppo di insegnanti della scuola primaria, finalizzato alla ricerca e classificazione di attività didattiche presenti in piattaforme online, al fine di mapparle negli *ambiti* e negli *obiettivi* delineati da [12]. La mappatura è un processo fondamentale per chiarire la relazione che è presente fra l'attività stessa e l'informatica.

Attualmente le attività didattiche disponibili online per l'insegnamento della scienza informatica posso essere in sostanza suddivise in due categorie: “*plugged/tecnologiche*” oppure “*unplugged/tradizionali*” (pensate per essere svolte in assenza di computer o di connessione ad Internet).

In virtù della loro diffusione e dell'elevata qualità didattica e scientifica, si è scelto di avviare il lavoro di mappatura delle attività negli ambiti ed obiettivi delineati nelle Indicazioni, partendo dall'offerta didattica dei progetti “Programma il Futuro” e “CS unplugged”.

“Programma il Futuro” è un'iniziativa avviata dal MIUR in collaborazione con il CINI nel 2014, con l'obiettivo di fornire alle scuole una serie di strumenti semplici, divertenti e facilmente accessibili per formare gli studenti ai concetti di base dell'informatica [14] e traduce attività tratte dal sito Code.org. Le attività disponibili, sia “tecnologiche” che “tradizionali”, sono progettate e realizzate in modo da renderle utilizzabili in classe da parte di insegnanti di qualunque materia.

“CS unplugged” [13] è una delle raccolte di attività di apprendimento “tradizionali” per l'insegnamento dei concetti chiave dell'informatica più utilizzate nel mondo,

adatte per persone di ogni età. Tutte le attività sono rilasciate sotto licenza Creative Commons BY-NC-SA.

Attualmente sono state analizzate più di 70 diverse attività, e per ciascuna di esse si è provveduto ad estrarre le informazioni relative a:

- ambiti di riferimento;
- per ciascun ambito individuato, gli obiettivi specifici;
- durata di svolgimento prevista;
- classe di iscrizione consigliata per lo svolgimento dell’attività, utile anche per favorire una progettazione di percorsi ben integrati nella programmazione didattica in essere, e per prevedere eventuali collegamenti interdisciplinari con le altre materie curriculari.

Il materiale raccolto è stato organizzato in un database relazionale, che sarà la base per lo sviluppo di una piattaforma didattica di supporto alla progettazione dei percorsi didattici.

4 Progettazione dei percorsi didattici

Analizzando le varie attività, si è evidenziato che molte sono carenti nell’esplicitare le conoscenze propedeutiche, ovvero il complesso di concetti il cui apprendimento ha valore preparatorio per lo svolgimento dell’attività stessa. In assenza di tali informazioni e senza l’adeguata preparazione scientifica, è critico per gli insegnanti articolare percorsi didattici significativi, cioè pianificare lo svolgimento delle attività esistenti in un ordine temporale coerente, oltre che rispetto agli obiettivi formativi, anche rispetto alle propedeuticità tra le singole attività previste ed alla durata totale del percorso.

“Programma Il Futuro” offre già alcuni percorsi consolidati e ben strutturati per allievi della scuola primaria. L’offerta tuttavia è limitata ad alcuni degli ambiti e non garantisce la copertura di tutti gli obiettivi. Pertanto, la possibilità non solo di poter progettare nuovi percorsi, ma anche di validare varianti dei percorsi già definiti assume una certa rilevanza.

Pertanto si è pensato di strutturare e fornire agli insegnanti due “grafi” quali strumenti di supporto di facile interpretazione per progettare nuovi percorsi, o più semplicemente ristrutturare percorsi precostituiti:

- un *grafo delle dipendenze tra gli obiettivi formativi* intra-ambito e inter-ambiti che rappresenti l’ordine di precedenza con cui gli obiettivi formativi dovrebbero essere conseguiti;
- un *grafo delle propedeuticità delle attività*, per rappresentare i “vincoli di propedeuticità” (le dipendenze) tra attività associate a conoscenze le une preparatorie per le altre (si noti che le dipendenze tra obiettivi formativi possono indurre un vincolo di propedeuticità tra le attività); può considerarsi esistente un vincolo di propedeuticità anche tra due attività correlate che siano l’una la versione avanzata dell’altra.

Ogni percorso può ritenersi “ammissibile” se è coerente con gli obiettivi formativi e con i vincoli di propedeuticità tra le attività, vale a dire se lo svolgimento delle attività esistenti è pianificato in un ordine temporale coerente con l’ordine di precedenza tra gli obiettivi e tra le attività definito nei due grafi. È evidente come i due grafi siano effettivamente strumenti utili non solo in fase di definizione di nuovi contenuti ma anche di “validazione dell’ammissibilità” di percorsi già definiti.

Vale la pena notare come una corretta definizione di “requisiti preliminari”, che consentano la selezione di un campione di attività di interesse (ad esempio: requisiti su classi di riferimento, ambiti/obiettivi formativi, durata, esistenza di collegamenti interdisciplinari con determinate materie curricolari), possa agevolare il lavoro di costruzione o validazione di un percorso al crescere del numero di attività censite e classificate nel grafo delle propedeuticità. La definizione dei pre-requisiti consente infatti di concentrare l’attenzione sul *grafo delle propedeuticità delle attività “campione”*, ovvero sul sottografo indotto dalle attività nel campione di interesse, di dimensione tanto più trattabile quanto più puntuale è la definizione dei requisiti del percorso. Questa osservazione è tanto più rilevante nell’ottica di volere automatizzare il processo di definizione dei percorsi formativi.

5 Conclusioni e Lavori futuri

In questo contributo abbiamo illustrato una serie di azioni intraprese dagli autori in sinergia con un gruppo di insegnanti di scuola primaria, allo scopo di fornire strumenti operativi utili a favorire un’effettiva adozione della “Proposta di *Indicazioni Nazionali per l’insegnamento dell’Informatica nella Scuola*” [12] per la definizione di percorsi didattici specifici per l’insegnamento dell’informatica nella scuola primaria. L’obiettivo è rendere i docenti il più possibile autonomi nella scelta e validazione di percorsi esistenti, o nella progettazione di nuovi percorsi più aderenti al proprio contesto scolastico.

Ne deriveranno strumenti di supporto che saranno sperimentati dagli insegnanti del gruppo di lavoro nelle loro classi. I risultati delle sperimentazioni consentiranno di apportare eventuali correttivi e raffinare gli strumenti, fino a renderli efficaci nell’uso effettivo in diversi contesti scolastici.

Come ulteriore sviluppo, prevediamo la realizzazione di una piattaforma per la classificazione di attività didattiche ed il supporto alla progettazione e alla validazione di *percorsi* formativi. Operazioni che, al crescere del numero di attività recensite, sarebbe impensabile svolgere senza un supporto automatico. Estendere la mappatura e, di conseguenza, il grafo delle propedeuticità, ad altre attività potrà consentire di rilevare eventuali carenze relative ad esperienze formative da svolgere in determinati ambiti o per il raggiungimento di determinati obiettivi.

References

1. Forlizzi, L., Lodi, M., Lonati, V., Mirolo, C., Monga, M., Montesor, A., Morpurgo, A., Nardelli, E.: A core informatics curriculum for Italian compulsory schools. In: Pozdnia-
kov, S., Dagiene, V. (eds) Proceedings of the 11th International Conference in Informatics
in Schools: Situation, Evolution and Perspectives (ISSEP 2018), LNCS, vol. 11169, pp.
141–153. Springer, Heidelberg (2018).
2. Hromkovič J.: Contributing to general education by teaching informatics. In: Brod-
nik, A., Vahrenhold, J. (eds.) Proceedings of the 2nd International Conference in Informatics in
Secondary Schools: Evolution and Perspectives (ISSEP 2006), LNCS, vol. 4426, pp. 25–
37. Springer, Heidelberg (2006).
3. Wing, J.M.: Computational thinking. *Commun. ACM* 49(3), 33–35 (2006).
4. Wing, J.M.: Computational thinking: what and why? *The Link Magazine* (2011).
5. Computer Science 4 all, <http://cs4all.nyc>.
6. The White House, Report on the initiative “Computer Science for All” (2016).
<https://www.whitehouse.gov/blog/2016/01/30/computer-science-all>
7. Computing at School: Computer science: a curriculum for schools (2012). [http://
www.computingatschool.org.uk/data/uploads/ComputingCurric.pdf](http://www.computingatschool.org.uk/data/uploads/ComputingCurric.pdf)
8. UK Department for Education, National curriculum in England: computing pro-
grammes of study (2013).
[https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-
computing-programmes-of-study](https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study)
9. Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell’infanzia e del primo ciclo
d’istruzione (2012).
[http://www.indicazioninazionali.it/wp-
content/uploads/2018/08/Indicazioni_Annali_Definitivo.pdf](http://www.indicazioninazionali.it/wp-content/uploads/2018/08/Indicazioni_Annali_Definitivo.pdf)
10. Riforma del sistema nazionale di istruzione e formazione e delega per il riordino delle
disposizioni legislative vigenti (Legge 13 luglio 2015, n. 107).
<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2015/07/15/15G00122/sg>
11. Piano Nazionale Scuola Digitale (PNSG).
[http://www.istruzione.it/scuola_digitale/allegati/Materiali/pnsd-layout-30.10-
WEB.pdf](http://www.istruzione.it/scuola_digitale/allegati/Materiali/pnsd-layout-30.10-WEB.pdf)
12. CINI. Proposta di Indicazioni Nazionali per l’insegnamentodell’Informatica nella Scuola -
versione con numerazione dei “traguardi” ed “obiettivi” (2017).
[https://www.consorzio-cini.it/images/Proposta-Indicazioni-Nazionali-Informatica-Scuola-
numerata.pdf](https://www.consorzio-cini.it/images/Proposta-Indicazioni-Nazionali-Informatica-Scuola-numerata.pdf)
13. CS Unplugged. <https://csunplugged.org/en/about/>
14. Progetto “Programma il Futuro”.
<http://www.programmailfuturo.it/progetto/descrizione-del-progetto>