

Ciclo di Seminari su “Pensiero computazionale” a cura di CNR-ITD

in collaborazione con USR Liguria

Premessa

La rivoluzione informatica, che caratterizza in maniera pervasiva la nostra società, ha stimolato riflessioni sui fondamenti della disciplina e sulle caratteristiche del suo pensiero. Pensiero computazionale è il termine che identifica questo dibattito da quando Jeanette Wing nel Marzo 2006 ha pubblicato un breve articolo su Communication of ACM intitolato, appunto, Computational Thinking in cui sostiene che il pensiero computazionale contiene competenze e concetti utili a tutti e non solo agli informatici. L'articolo ha stimolato un vivace dibattito internazionale e riflessioni di istituzioni prestigiose come, per esempio, National Research Council (USA), Royal Accademy (UK), Académie des sciences (FR).

L'industria informatica, consapevole del suo peso, chiede alla politica di aiutarla a formare la forza lavoro di cui ha bisogno e sta promovendo iniziative per insegnare a programmare nelle scuole. L'ora di codice – promossa tra gli altri da Apple, Facebook, Google, Microsoft – propone quiz di difficoltà crescente da risolvere assemblando, come fossero mattoncini LEGO, le istruzioni che compongono la soluzione. Così si impara a programmare giocando.

Da queste spinte nasce la richiesta dell'introduzione del pensiero computazionale a scuola a cui hanno fatto seguito iniziative di riforma dei curricula, annunciate e/o già operative, a partire da quella attuata in Inghilterra nel 2014.

Un'analisi della letteratura sul “computational thinking” ci permette di:

- Avanzare una definizione
 - “Il **pensiero computazionale** è l'attività dei processi mentali coinvolti nella formulazione di problemi e delle loro soluzioni in modo che le soluzioni siano rappresentate in una forma che può essere efficacemente effettuata da un agente che elabora le informazioni.”
- Individuare i concetti di base coinvolti
 - **Astrazione** - L'astrazione è un modo di concettualizzare problemi e/o per poterli gestire. Si tratta di rimuovere i dettagli - complessità inutili. L'abilità è nella scelta del dettaglio da ignorare in modo che il problema diventi più facile senza, però, perdere qualcosa di importante. È usato come un modo per semplificare la creazione di algoritmi complessi, così come di interi sistemi. Un aspetto fondamentale del processo di astrazione è la scelta di una buona rappresentazione di un sistema. Rappresentazioni diverse semplificano la realizzazione di cose diverse.
 - **Scomposizione** – La scomposizione è un modo di pensare a problemi, algoritmi, manufatti, processi e sistemi in termini di parti. Le parti possono essere comprese, risolte, sviluppate e valutate separatamente. Questo rende problemi complessi più facili da risolvere e grandi sistemi più facili da progettare.
 - **Generalizzazione** – La generalizzazione è un modo di risolvere problemi nuovi riutilizzando problemi che abbiamo risolto precedentemente. Possiamo prendere un algoritmo che risolve alcuni problemi specifici e adattarlo in modo che risolva una classe di problemi simili. Poi, ogni volta che dobbiamo risolvere un nuovo problema di questo tipo possiamo applicare questa soluzione generale.

- **Algoritmo** – il pensiero algoritmico è un modo di arrivare a una soluzione attraverso una chiara definizione dei passi coinvolti - nulla succede per magia. Un algoritmo consiste di una serie di istruzioni o regole che, se seguite con precisione (da una persona o da un computer), conduce alla risposta del problema specifico e di quelli simili.
- **Valutazione** - La valutazione è il processo di garantire che una soluzione algoritmica sia buona: adatta allo scopo. Diverse proprietà degli algoritmi devono essere valutate. In particolare se sono corretti, abbastanza veloci (tempi di esecuzione accettabili), economici nell'uso delle risorse, facili per le persone da utilizzare. Spesso bisogna fare dei compromessi poiché raramente vi è un'unica soluzione ideale per tutte le situazioni.

La Buona Scuola e il Piano Nazionale Scuola Digitale

La Buona Scuola prevede l'introduzione del pensiero computazionale anche in Italia a partire dalla primaria. In questo contesto riteniamo utile proporre un'iniziativa di riflessione e dibattito sull'introduzione del pensiero computazionale a scuola organizzata come ciclo di seminari a cura dell'ITD e dell'USR Liguria come di seguito esposta.

Il ciclo di seminari: articolazione, contenuti, modalità operative di svolgimento

1. Il pensiero computazionale a scuola (relatori Augusto Chiocciariello e Giorgio Olimpo)

Nella legge 107/2015, la buona scuola, viene esplicitato che lo sviluppo delle competenze digitali deve far riferimento al “pensiero computazionale”. L'applicazione di questa direttiva richiede un chiarimento di cosa sia il pensiero computazionale; di come possa essere sviluppato ai vari livelli scolari; del ruolo di coding, CS unplugged e robotica educativa nelle attività proposte; della formazione dei docenti necessaria per introdurlo nella pratica scolastica.

2. Linguaggi e strumenti di rappresentazione della conoscenza (relatore Giorgio Olimpo)

L'educazione all'uso di linguaggi e strumenti di rappresentazione è un ambito ancora relativamente inesplorato, ma che appare di grande interesse in relazione allo sviluppo di capacità di costruzione individuale e collettiva del sapere, di collaborazione, di comunicazione. Capire come introdurre specifici strumenti di rappresentazione in differenti ambiti disciplinari o tematici costituisce un terreno impegnativo e promettente di innovazione e sperimentazione didattica.

3. Pensiero computazionale, tecnologie digitali e didattica della matematica (relatore Giampaolo Chiappini)

Questo seminario intende analizzare alcune relazioni che possono stabilirsi nel processo di insegnamento apprendimento tra pensiero computazionale, tecnologia digitale e matematica. L'espressione “pensiero computazionale” è qui usata per indicare una serie di competenze e di concetti tipici della computer science che, grazie al ruolo mediatore del computer, possono essere attivati in sinergia con concetti e competenze della matematica per poter affrontare problematiche di studio di tipo storico, geografico, economico dal punto di vista quantitativo, oltre che da quello qualitativo. Nel seminario verrà esemplificato questo modo di concepire il pensiero computazionale facendo riferimento ad un progetto di geografia quantitativa. Inoltre, il seminario intende anche evidenziare che la tecnologia digitale può contribuire a innovare profondamente il modo in cui la matematica viene insegnata e appresa. In particolare, nel corso del seminario verrà mostrato che la tecnologia digitale può essere sfruttata per mettere lo

studente nelle condizioni di poter fare una concreta esperienza sia di concetti e significati matematici astratti sia delle strategie usate dagli esperti nella soluzione di compiti matematici.

4. Programmare per apprendere (relatore Augusto Chiocciariello)

La programmazione può essere uno strumento utile non solo per costruire competenze che possono favorire l'inserimento lavorativo delle nuove generazioni nel mercato del lavoro ma anche per sviluppare forme di pensiero e modelli culturali che sono specifiche della società digitale. Questo obiettivo può essere perseguito se l'apprendimento della programmazione non costituisce il fine ultimo dell'attività di insegnamento ma il mezzo per creare contesti in cui esplorare e costruire queste nuove idee e forme di pensiero. Durante il seminario quest'approccio verrà esemplificato attraverso una proposta di attività legata all'esplorazione del moto di oggetti, con esempi per vari livelli di età della scuola dell'obbligo. I computer forniscono ai bambini la possibilità di giocare con oggetti in movimento, ma anche di creare i propri oggetti in movimento. Per esempio, nella scuola dell'infanzia i bambini potrebbero imparare a costruire una storia multimediale con le animazioni di uccelli in volo e nella scuola primaria costruire un videogioco con personaggi in movimento. Le competenze acquisite nei progetti di storie multimediali e videogiochi potrebbero essere usate, nella secondaria di primo grado, per esempio nello studio del moto di proiettili. In questo caso i ragazzi potrebbero costruire videogiochi, ispirati ad "Angry Birds", dove la programmazione di modelli del moto dei proiettili richiesti dal gioco contribuisce, con la mediazione dell'insegnante, alla sua comprensione dal punto di vista delle leggi della fisica.

5. Il pensiero computazionale nei curricula (relatori Augusto Chiocciariello e Giorgio Olimpo)

Alla richiesta di introdurre il pensiero computazionale a scuola hanno fatto seguito iniziative di riforma dei curricula, annunciate e/o già operative, in molti paesi EU. In Italia, il recente Piano Nazionale Scuola Digitale prevede lo sviluppo di un "framework comune per le competenze digitali e l'educazione ai media degli studenti" a cui farà seguito una revisione delle indicazioni nazionali dove le competenze digitali sono definite. Un esame del percorso che ha portato alle riforme dei curricula in Inghilterra e Francia ed un confronto delle differenti soluzioni adottate servirà a definire il contesto per una lettura critica della situazione italiana.

Questo ciclo di seminari è una prima iniziativa di dibattito ed introduzione al pensiero computazionale a cui faranno seguito approfondimenti su temi specifici. Il primo ciclo di approfondimento è dedicato a "linguaggi e strumenti di rappresentazione della conoscenza"

I seminari sono organizzati come incontri interattivi che prevedono, oltre alla presentazione del tema, attività pratiche e discussione. Ogni seminario durerà due ore. Si consiglia ai partecipanti di portare un portatile da usare nelle attività pratiche.

I seminari sono organizzati come incontri interattivi che prevedono, oltre alla presentazione del tema, attività pratiche e discussione. Ogni seminario ha la durata di 2 ore. Si consiglia ai partecipanti di portare un portatile da usare nelle attività pratiche.

I seminari si terranno dalle 15:30 alle 17:30 presso il CNR area della ricerca di Genova, sala Leonardo, secondo il seguente calendario:

- 1. 26/1/2016 Il pensiero computazionale a scuola**
- 2. 2/2/2016 Linguaggi e strumenti di rappresentazione della conoscenza**
- 3. 9/2/2016 Pensiero computazionale, tecnologie digitali e didattica della matematica**
- 4. 16/2/2016 Programmare per apprendere**
- 5. 23/2/2016 Il pensiero computazionale nei curricula**

I seminari rappresentano utili occasioni di formazione, trasversali ai docenti che lavorano nel I e nel II ciclo di istruzione, pur con curvature specifiche. Nel dettaglio: i seminari n. 1 e n. 5 non presentano vincoli; il seminario n. 2 usa esempi pensati per la Scuola secondaria di II grado; il seminario n. 3 verte sulla Scuola secondaria di I grado, mentre il n. 4 presenta esempi nel contesto di un curriculum verticale di un istituto comprensivo.

Poiché l'aula Leonardo può ospitare al più 90 persone è importante iscriversi ai seminari.

Le modalità di partecipazione e i materiali correlati sono disponibili in rete sulla piattaforma:

pensierocomputazionale.itd.cnr.it