

## Modulo 9

Utilizzare il costruttivismo e la didattica basata sui progetti per apprendere il pensiero computazionale

Il modulo 9 si basa sul lavoro svolto nell'ambito del progetto "Future Teachers Education: Computational Thinking and STEAM" (TeaEdu4CT). Coordinatore: Prof. Valentina Dagiènè, Vilnius University, Lituania. Organizzazioni partners: Vienna University of Technology (Austria), CARDET (Cipro), Tallinn University (Estonia), University of Turku (Finlandia), Paderborn University (Germania), CESIE (Italia), Radboud University (Paesi Bassi), KTH Royal Institute of Technology (Svezia), Ankara University (Turchia). Il progetto è co-finanziato dal programma Erasmus+ KA2.



A cura di: Arnold Pears - KTH, Valentina Dagiené - VU

Contributi di: Tatjana Bulajeva, Yasemin Gülbahar, Helena Isacson Persson, Eglė Jasutė, Tatjana Jevsikova, Vaida Masiulionytė-Dagienė, Dovilė Milisevičiūtė

Cronologia delle versioni:

Versione 1.0 pubblicata a ottobre 2020

Versione 1.1 pubblicata a dicembre 2020

Versione 1.2 FINALE, pubblicata il 12 aprile 2021 – l'unità 1 contiene ora del materiale supplementare sul costruttivismo.

Revisione interna:

Erik Barendsen, RU, novembre 2020

, CSIE, novembre 2020

Revisione esterna:

Garanzia della qualità:

TeaEdu4CT project (convenzione di sovvenzione 2019-1-LT01-KA203-060767) 2019  
licenza ottenuta.





## Panoramica e obiettivi

Le e gli insegnanti che intendono insegnare il pensiero computazionale devono essere in grado di mostrare il processo di apprendimento alle loro allieve e ai loro allievi e motivarli ad acquisire tali competenze in contesti autentici. L'obiettivo è quello di riuscire servirsi di queste capacità al fine di risolvere problemi in un contesto computazionale e progettare nuove sfide per le e i discenti. Il modulo è incentrato sull'utilizzo di problemi rilevanti sul piano sociale allo scopo di stimolare allieve ed allievi ad apprendere concetti e acquisire competenze specifiche. Il modulo 9 si serve della definizione di competenze e abilità computazionali data da Dagiene et al.

Il costruttivismo costituisce la base concettuale delle attività di apprendimento proposte nel modulo 1. Le restanti Unità mirano ad aiutare le e gli insegnanti nel processo di ideazione di strategie didattiche appropriate legate all'insegnamento del pensiero computazionale. Le unità finali forniscono un insieme di materiali volti a articolare lo sviluppo di sfide e delle griglie di valutazione.

Le indicazioni fornite nel modulo 9 si basano sul paradigma del costruzionismo proposto da Papert e diffuso dal movimento europeo che promuove lo studio della programmazione nelle scuole (cfr. <https://issep2020.tlu.ee/>, <https://constructivist.info/>).

Gli esercizi sono stati progettati per dare alle e ai partecipanti la possibilità di svolgere delle attività che possono essere facilmente adattate in classe. Di conseguenza, il modulo affronta approcci e presenta delle risorse che le e gli insegnanti possono utilizzare per creare sfide e scenari basati su problemi. Viene posto l'accento sulla necessità di integrare l'insegnamento del pensiero computazionale a quello di altre discipline come l'arte, la matematica, la fisica e l'educazione tecnica. L'obiettivo delle attività del modulo, in fondo, è quello di promuovere il ricorso all'approccio STEAM. Alcune sfide legate al pensiero critico possono essere utilizzate nella didattica delle lingue e nello studio della grammatica.



## Gruppi target e prerequisiti

Le e i partecipanti impareranno a conoscere le basi delle teorie costruttiviste date nell'Unità 1 dal momento che riteniamo sia necessario che insegnanti e aspiranti tali conoscano l'ambito della didattica in cui si inserisce il pensiero computazionale.

Può essere utile seguire i moduli 1 e 2 del presente programma prima di approcciare il presente modulo. La prima unità fornisce gli spunti teorici necessari, mentre i contenuti dell'Unità 4 sono autoconclusivi e questo materiale può essere utilizzato anche in relazione ad altri moduli.

### Conoscenze richieste

Prima di passare al modulo 9 occorre conoscere i contenuti del modulo 1 sul *project-based learning*. Al fine di permettere anche a chi non ha seguito il modulo 1 di comprendere appieno i contenuti del presente modulo, abbiamo deciso di inserire all'interno della prima unità alcuni approfondimenti relativi al

*project-based learning* e al costruttivismo. Il modulo 2, infine, fornisce delle buone basi ampliando la base di risorse che le e i docenti hanno a loro disposizione.

#### **Parole chiave**

*Project-based learning*, costruttivismo, indagine.

#### **Quadri di riferimento per l'acquisizione di competenze**

DigCompEdu e requisiti professionali per il corpo docente.



## Obiettivi di apprendimento e metodi di valutazione

Il modulo 9 aiuta il corpo docente a familiarizzare con il metodo dell'apprendimento basato su progetti allo scopo di aiutare le e i discenti ad acquisire competenze computazionali. Proporre delle sfide serve a rendere più rilevanti le attività legate al pensiero computazionale e ad aumentare la motivazione. Il modulo presenta dei modelli empirici e delle attività didattiche volte ad aiutare le e gli insegnanti alle prese con la creazione di contenuti nel nostro ambito di riferimento nelle scuole di ogni ordine e grado. Ci concentreremo, dunque, sui seguenti ambiti:

1. competenza concettuale - comprendere i concetti alla base del pensiero computazionale in relazione alla creazione di sfide rilevanti a livello sociale. Fra i concetti presi in esame ricordiamo decomposizione, astrazione, algoritmi e analisi di schemi e modelli nell'ambito delle attività didattiche online e in classe;
2. competenza pedagogica - progettazione, sviluppo e applicazione di approcci e strumenti volti ad integrare il pensiero computazionale nell'attività didattica;
3. competenza riflessiva - la capacità di valutare, progettare e sviluppare le attività, gli strumenti, i materiali e le attività in relazione ai criteri di valutazione vigenti a livello nazionale.



Al termine del presente modulo, le e i partecipanti saranno in grado di:

- servirsi del *project-based learning*;
- individuare e sviluppare dei problemi rilevanti sul piano sociale da proporre alle e ai discenti;
- organizzare il processo di apprendimento servendosi di approcci costruttivisti e incentrati sullo studente;
- progettare prove di valutazione e valutare i risultati nell'ambito di percorsi fondati sul *project-based learning*.

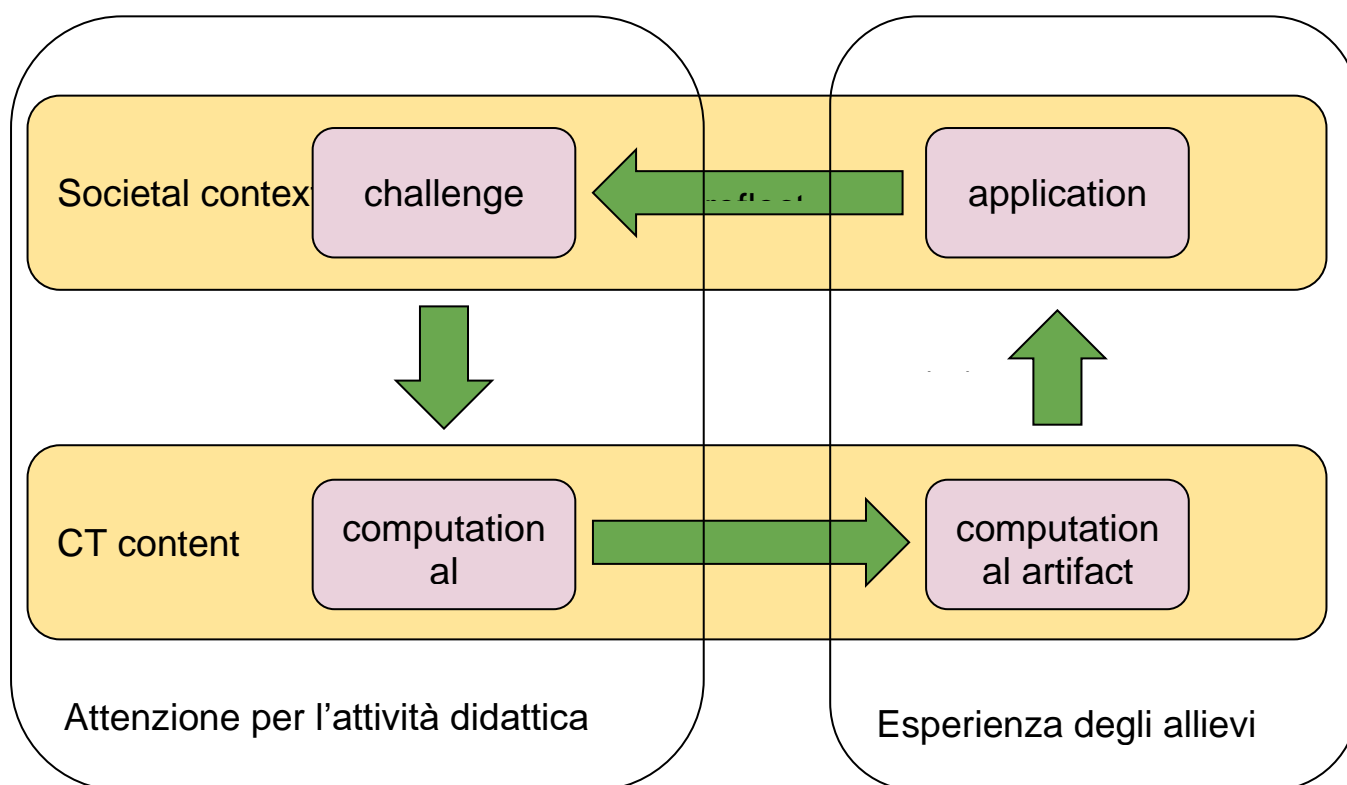
Risultati di apprendimento	Metodi di valutazione
1. Ideazione di progetti	Documenti e griglie di valutazione
2. Individuazione di sfide	Esperimenti di progettazione didattica
3. Ricorso al <i>project-based learning</i> in classe	Attività in classe e valutazione
4. Elaborazione degli strumenti di valutazione	Presentazione dei poster e delle griglie di valutazione



## Piano del modulo e approccio didattico

Il modulo 9 comprende 16 ore di didattica in presenza e una serie di test condotti nelle scuole. L'attività didattica in classe (sperimentazione pratica), nonché le attività di riflessione e presentazione richiedono 9-10 ore di studio autonomo. In totale il modulo richiede circa 20 ore.

La figura riportata qui sotto rappresenta il modello didattico: vengono prese in esame quattro aree mediante indicazioni, esercizi, valutazioni e riflessioni in classe, lo scambio di spunti didattici associati agli approcci valutativi nella fase finale. I risultati di apprendimento sono consolidati nel corso di discussioni di gruppo mediante anche la creazione di un catalogo di attività didattiche da svolgere nelle scuole basate sull'approccio proposto.





## Unità e attività



### Unità 1: Costruzionismo (<durata>)



### Unità 2: *Challenged based learning* (3 ore 30minuti)

Introduzione all'approccio detto *challenge based learning* con esempi relativi alle modalità di implementazione in classe.

*Attività n.1.1: Presentazione*

- Panoramica dei moduli: 15 minuti
- Approfondimenti teorici – definizioni: 30 minuti
- Lettura - autoapprendimento: 60 minuti

*Attività n.1.2: Project e Challenge-Based Learning*

- Panoramica sui presupposti teorici del progetto e delle attività didattiche semi-strutturate fondate sulle sfide da svolgere in classe: 45 minuti



### Unità 3: *Problem e Project Based Learning* (3 ore)

*Attività n.2.1: Project e Problem Based Learning*

- Presentazione del *Project* e del *Problem-Based Learning*
- Modelli per il *Project* e del *Problem Based Learning*

*Attività n.2.2: Problem Based Learning*

- Discussione di gruppo su *Project* e del *Problem Based Learning*
- Creazione di un manifesto sul *Project* e del *Problem Based Learning*



### Unità 4: Sviluppo delle attività didattiche da svolgere in classe (8 ore)

*Attività n.3.1: Quali sono le sfide più adatte?*

- Presentazione di un'attività
- Attività didattica atta a risolvere gli esercizi – in coppie

*Attività n.3.2: Analizzare i risultati di apprendimento – che cosa è stato appreso? Il pensiero computazionale.*

- Riflessione e analisi
- Mappa concettuale del pensiero computazionale

*Attività n.3.3: Creare una sfida*

- Mettere a punto un esercizio – gruppi formati da 4-5 partecipanti
- Presentazione degli esercizi sviluppati in precedenza

*Compiti a casa:*

- Rivedere le risorse relative a CS unplugged e Bebras per acquisire familiarità con i contenuti e le riflettere su come queste gettano luce sulle competenze computazionali.

- Individuare un'attività da trasformare in sfida o in attività didattica esperienziale da svolgere con la classes.

### **Unità 5: Applicazioni pratiche (3 ore)**

*Attività n.4.1: Esperienza didattica – svolgimento dell'attività in classe*

*Attività n.4.2: Seminario – presentazione delle attività svolte in classe*

*Attività n.4.3: Valutazione e adattamento delle attività – lavoro di gruppo*

### **Unità 6: Valutazione e attività pratiche (4 ore 15 minuti)**

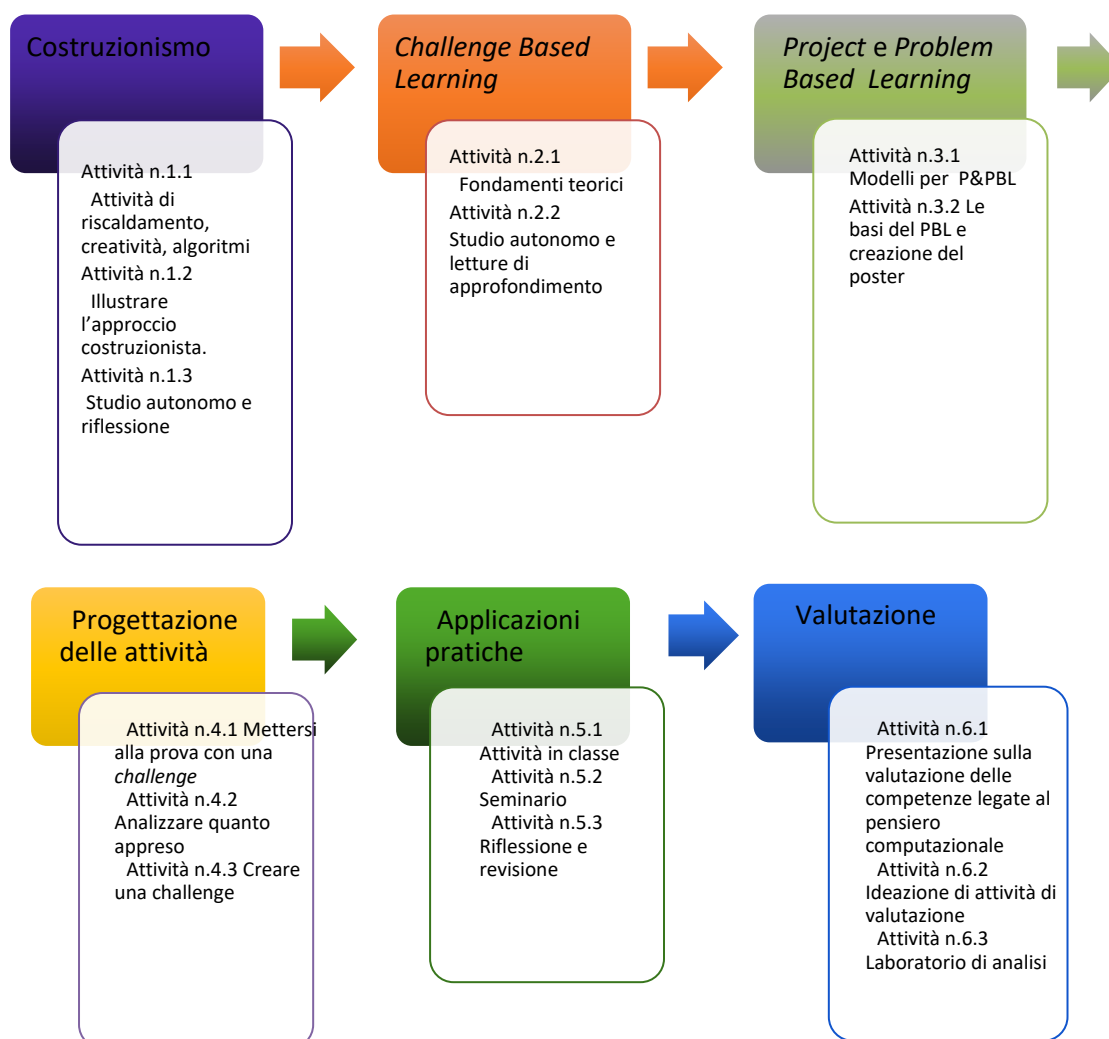
*Attività n.5.1: Introduzione alla valutazione della capacità di pensiero computazionale*

*Attività n.5.2: Presentazione e discussione sulla creazione delle attività di valutazione (applicato all'Attività n.4.1)*

*Attività n.5.3: Laboratorio*

*Compiti a casa:*

- Creazione del modello di valutazione.







## UNITÀ 1: COSTRUZIONISMO

### Attività n.1.1 Introduzione al costruzionismo

Obiettivo dell'attività: comprendere le idee e i concetti alla base del costruttivismo e del costruzionismo in ambito pedagogico.

#### Discussione preliminare

Chiedi alle e ai partecipanti di riflettere su cosa sia il costruzionismo, se conoscono delle applicazioni pratiche di tale metodo in classe affinché possano discutere e scambiarsi delle impressioni.

#### Presupposti teorici: Costruzionismo

Presenta i concetti di costruzionismo e creatività combinando il loro studio con la dimostrazione delle attività di CS Unplugged.

#### Il costruzionismo

Il termine *costruzionismo* fu coniato da Seymour Papert allo scopo di differenziarlo dal concetto di costruttivismo con cui condivide l'idea dell'apprendimento come costruzione delle strutture conoscitive a prescindere dal contesto in cui tale processo avviene. A questo si aggiunge l'idea che ciò avvenga in un contesto in cui chi apprende è impegnato coscientemente nella costruzione di qualcosa visibile anche agli altri, sia essa un castello di sabbia sulla spiaggia o una teoria sull'origine dell'universo (Papert & Harel, 1991).

Il costruzionismo condivide l'idea principale dell'epistemologia genetica elaborata da Jean Piaget riguardo all'immanenza dello sviluppo cognitivo. Secondo Piaget, l'algoritmo immanente dello sviluppo cognitivo comprende gli stadi: sensomotorio, pre-operativo, operativo concreto e operativo formale.

Le e gli esponenti della scuola costruttivista sostengono che il solo modo in cui i minori imparano sia associando nuove esperienze ad esperienze e conoscenze pregresse. L'apprendimento non avviene, quindi, mediante la trasmissione di informazioni da docente a discente, poiché ogni persona costruisce da sé concetti e significati combinando informazioni vecchie e nuove perché tale conoscenza abbia una valenza personale (Coburn, 1993). Il desiderato equilibrio cognitivo si ottiene guardandosi intorno, sperimentando idee differenti, facendo cose diverse e verificando le scoperte che appaiono promettenti. Sono numerose le indagini svolte con i minori su attività che prevedono il ricorso a diversi oggetti e manufatti concreti. Di solito educatrici ed educatori presentano esperienze nuove a bambine e bambini per spingerli a pensare e a indagare le loro idee nel processo di costruzione della conoscenza. Sono poche le ricerche, invece, dedicate all'analisi dei processi attraverso i quali le e gli studenti risolvono problemi al computer.

S. Papert ha ampliato la teoria dell'apprendimento costruttivista associandovi dei manufatti concreti e dandole il nome di costruzionismo (Papert, 1990). Nel corso dei decenni le idee del costruzionismo sono state legate a diverse attività con risultati piuttosto promettenti (Brennan & Resnick, 2013; Bruckman, 2006; Resnick, 2014). Il costruttivismo sostiene un approccio incentrato sul discente (nel nostro caso insegnanti) impegnati in un processo di scoperta in cui si servono di informazioni di cui sono in possesso per acquisire nuove conoscenze (Aleksandrini & Larson, 2002). Ci fornisce oggetti di apprendimento che dovrebbero aiutare le e i discenti nella comprensione graduale di materiali e concetti allo scopo di consentire loro di costruire conoscenze.

#### Discussione

Dopo aver presentato i concetti alla base del costruttivismo le e i partecipanti rispondono alle seguenti domande:

- In che modo possiamo supportare le e gli insegnanti a seguire la strada del costruzionismo?
- In che modo possono andare al di là di una versione tecnocentrica dell'apprendimento?

### La creatività dal punto di vista dell'approccio costruzionista

La creatività è una delle caratteristiche dell'apprendimento costruzionista. È spesso associata all'apprendimento esperienziale e necessita di una grande libertà nella scelta delle attività e dei processi. In generale, il pensiero computazionale denota quei processi mentali legati alla risoluzione di problemi tipici delle scienze informatiche. Il pensiero computazionale non riguarda però solo le competenze utili nella programmazione e nella progettazione di algoritmi, ma comprende anche capacità quali astrazione, scomposizione, generalizzazione e valutazione utilizzate per definire problemi, modellare e valutare sistemi.

Dal momento che il pensiero computazionale è entrato a far parte dei programmi di informatica delle scuole di numerosi paesi, tale paradigma ha portato alla creazione di percorsi formativi molto dettagliati che descrivono un'ampia varietà di competenze. Il gran numero di precisazioni può portare a una didattica caleidoscopica. Tuttavia, dal punto di vista costruzionista, appare più sensato promuovere l'apprendimento in un contesto che lasci spazio alla creatività, al divertimento e al senso di soddisfazione. La creatività nel campo dell'acquisizione del pensiero computazionale non è legata esclusivamente al risultato, ma aiuta anche a trovare nuovi modi di pensare per trovare soluzioni a problemi.

La creatività è spesso associata all'apprendimento. Quali sono le implicazioni della creatività nella costruzione di conoscenze?

Esistono numerose connessioni concettuali e teoriche fra creatività e risoluzione dei problemi. Entrambi i concetti si riferiscono a processi di costruzione delle conoscenze. Dal punto di vista costruttivista, è possibile generare nuove idee a partire dalla combinazione di attività individuali e collaborative inserite in un particolare contesto socioculturale (Craft, 2008). Tale approccio si basa sulla costruzione di un paradigma dell'apprendimento e pone l'accento sul ruolo di discente e docente (Papert, 1993; Kafai, 2006).

Il costruzionismo esalta la performance creativa delle e dei discenti. Fra i diversi strumenti e approcci che possono essere utilizzati per tali attività ricordiamo la costruzione e la decostruzione di attività basate su concetti. Tali attività consentono alle e ai discenti di rappresentare le loro idee e le loro conoscenze. Gli strumenti e gli ambienti di apprendimento digitali consentono loro di passare dall'indagine al gioco (ludicizzazione o *gamification*) e promuovere la creatività.

Occorre comprendere il concetto di creatività in senso costruttivista. Gli studi condotti in materia suggeriscono due casi speciali di creatività quotidiane, i cosiddetti "Mini-C" e "middle-c". Per creatività "Mini-c" si intende il processo di apprendimento che riguarda l'interpretazione e il valore personale delle esperienze di ogni discente (Kaufman e Beghetto, 2009). Dal nostro punto di vista è importante anche la creatività "middle-c" che presuppone che le nuove conoscenze si sviluppino a partire da un processo di riflessione comune.

### La creatività e gli approcci costruttivista e decostruzionista

Il processo di apprendimento si articola in due fasi: costruzione e decostruzione (Boychev, 2015). Per decostruzione si intende la scomposizione di qualcosa in componenti ricombinabili allo scopo di analizzarne la struttura e creare qualcosa di nuovo. L'approccio decostruttivista può essere associato anche all'ambito della risoluzione dei problemi.

L'osservazione dei minori nel corso del processo di svolgimento di attività basate su progetti dimostra che tale momento aiuta a produrre e condividere significati in merito ai concetti informatici utilizzati e promuove lo sviluppo del pensiero computazionale e la comprensione dell'informatica.

Le e gli insegnanti della scuola primaria di solito non hanno un *background* in materia, seppure per loro, il processo di decostruzione sia molto importante (Boychev, 2015; Dagiene, Futschek, Stupuriene, 2016). Essi possono comunque migliorare le loro competenze informatiche mediante l'analisi, la risoluzione dei problemi e la spiegazione dei concetti essenziali (Fig. 5).

Figura 5. Atteggiamento di allievi e insegnanti nei confronti del processo di risoluzione dei problemi

### Letture di approfondimento



Narayan, R., Rodriguez, C., Araujo, J., Shaqlaih, A., & Moss, G. (2013). Constructivism—Constructivist learning theory. In B. J. Irby, G. Brown, R. Lara-Alecio, & S. Jackson (Eds.), *The handbook of educational theories* (p. 169–183)

Olusegun B. S. (2015). Constructivism Learning Theory: A Paradigm for Teaching and Learning. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)* e-ISSN: 2320–7388, p-ISSN: 2320–737X Volume 5, Issue 6 Ver. I (Nov. - Dec. 2015), PP 66-70

Papert S. (1990). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic Books.

### Attività n.6.2 Applicare l'approccio costruttivista

Obiettivo dell'attività: to comprendere meglio l'approccio costruttivista

#### Dimostrazione dell'approccio costruttivista

L'approccio *Computer Science Unplugged* (su licenza Creative Common):

[http://csunplugged.org/wp-content/uploads/2015/03/CSUnplugged\\_OS\\_2015\\_v3.1.pdf](http://csunplugged.org/wp-content/uploads/2015/03/CSUnplugged_OS_2015_v3.1.pdf)

S. Papert ha ampliato la teoria dell'apprendimento costruttivista associandovi dei manufatti concreti e dandole il nome di costruzionismo (Papert, 1990). Nel corso dei decenni le idee del costruzionismo sono state legate a diverse attività con risultati piuttosto promettenti (Brennan & Resnick, 2013; Bruckman, 2006; Resnick, 2014).

Il costruttivismo sostiene un approccio incentrato sul discente (nel nostro caso insegnanti) impegnati in un processo di scoperta in cui si servono di informazioni di cui sono in possesso per acquisire nuove conoscenze (Aleksandrini & Larson, 2002). Ci fornisce oggetti di apprendimento che dovrebbero aiutare le e i discenti nella comprensione graduale di materiali e concetti allo scopo di consentire loro di costruire conoscenze.

Domande da porre alle e ai partecipanti:

- Cosa possiamo fare per aiutare le e gli insegnanti ad adottare un approccio costruzionista?
- Cosa possiamo fare affinché imparino ad adottare una visione non semplicemente tecnocentrica?

L'approccio costruttivista può essere dimostrato utilizzando le attività di *Computer Science Unplugged* (su licenza Creative Commons):

[http://csunplugged.org/wp-content/uploads/2015/03/CSUnplugged\\_OS\\_2015\\_v3.1.pdf](http://csunplugged.org/wp-content/uploads/2015/03/CSUnplugged_OS_2015_v3.1.pdf)

**Osservazioni:** il libro è stato tradotto in molte lingue. Nel caso in cui non sia tradotto in italiano puoi contribuire al progetto traducendo alcune attività.

#### Presentazione video

Guarda l'introduzione al gioco dell'arancia su YouTube: <https://youtu.be/WforXEBMm5k>

#### Attività pratica: Applicazioni collaborative del gioco dell'arancia

Uso del gioco dell'arancia in gruppo. Ogni partecipante dovrà avere:

- due arance o delle palline da tennis con su riportata la stessa lettera, o due frutti dello stesso tipo (è meglio servirsi di frutti giocattolo);
- un badge o un adesivo con la lettera corrispondente, un cappello colorato o qualcosa di abbinato al proprio frutto.

#### Introduzione

1. Forma dei gruppi di cinque partecipanti seduti in cerchio per terra.



2. Ogni partecipante sarà contrassegnato da una lettera dell'alfabeto (utilizzando un badge o un adesivo) o un colore (abbinato al cappello o al colore dei vestiti). Nel caso in cui si scelga di utilizzare le lettere dell'alfabeto, bisognerà attaccare le etichette su entrambe le arance di ogni partecipante, ad eccezione di chi ne terrà in mano solo una per far sì che abbia sempre una mano libera. Nel caso in cui vengano utilizzati, invece, due frutti per ogni studente: chi indosserà il cappello giallo dovrà avere due banane, chi indosserà il cappello verde due mele verdi, mentre una/o terrà solo un frutto.

3. I frutti saranno distribuiti a caso fra le e gli studenti del cerchio. Tutte e tutti loro avranno due frutti, ad eccezione di una persona (Nessuna persona dovrà ricevere l'arancia o il colore corrispondente).

4. Ogni studente dovrà passare i frutti fino a quando non avrà preso quello del colore o con la lettera corrispondente. È necessario seguire due regole:

a) Si può tenere in mano un solo frutto per volta.

b) Il frutto può essere passato solo a una persona vicina che ha la mano libera (è possibile anche passare una delle due arance al proprio vicino).

Le e i partecipanti capiranno ben presto che se saranno avidi, allora il gruppo non potrà raggiungere i propri obiettivi. Potrebbe essere necessario sottolineare che non esiste un vincitore, ma che il gioco termina nel momento in cui tutte e tutti avranno trovato il proprio frutto.

#### Discussione al termine dell'attività

- Quali strategie hanno utilizzato le e i partecipanti per risolvere il problema?
- Quali momenti di impasse hai vissuto nel corso della tua vita? (Ad es., ingorghi, momenti di stallo in alcune partite o tentare di far passare più persone dalla porta contemporaneamente)

#### Estensione dell'attività

Suggeriamo di testare diverse configurazioni come mettersi in fila, oppure mettere vicino a un solo studente più persone.

#### Risolvere algoritmi in maniera costruttiva

Suggeriamo di leggere il seguente articolo (oppure di individuarne degli altri sul medesimo tema):

Philipp, R. A. (1996). *Multicultural mathematics and alternative algorithms: Using knowledge from many cultures*. *Teaching Children Mathematics*, 3(3), 128-135.

In questo articolo, l'algoritmo viene definito come un processo mediante il quale facciamo dei calcoli oppure una convenzione utilizzata a tale scopo. Quando risolvono un problema matematico le e gli studenti devono essere in possesso di conoscenze elementari riguardo alle operazioni e mettere in dubbio il funzionamento dell'algoritmo. L'autore ha individuato le fasi che descrivono la necessità di una varietà in tale ambito.

L'autore suggerisce alle e agli insegnanti di raccogliere informazioni in merito agli algoritmi utilizzati dalle e dagli studenti. L'individuazione degli algoritmi e la descrizione del perché funzionino aiuta questi ultimi a riflettere e ripensare le idee matematiche.

L'autore dà alcuni esempi di algoritmi (addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni, divisioni) inventati da allievi delle elementari e descrive l'approccio adottato da persone di diverse culture.

Le e i discenti possono essere suddivisi in sei diversi gruppi. Ogni gruppo può condurre delle ricerche riguardo ai processi di decodificazione tenendo conto di spiegazioni ed esempi, quindi presentare i risultati alla classe o sotto forma di post su blog.

Le e i partecipanti sono chiamati a risolvere i vari compiti e a compilare la tabella (Scheda dell'attività n.3.1)

**Confronta le soluzioni elaborate dai gruppi. Affronta i seguenti aspetti:**

- Spiegazione delle soluzioni di un compito particolare.
- Hai notato delle differenze, delle affinità fra la soluzione data da te e dal resto del gruppo?
- Quali metodi sono stati utilizzati per ottenere la soluzione corretta?
- Quali aspetti culturali sono emersi?

### **Attività n.6.3 Riflessione: realizzazione del poster**

Obiettivo dell'attività: per riflettere sul costruzionismo

#### **Realizzazione del poster**

Crea un poster in merito all'approccio costruzionista inserendo punti deboli e punti di forza. Il poster può essere realizzato in formato digitale ed includere immagini, video e link a podcast.

Le e i partecipanti descriveranno l'approccio costruttivista e i criteri da applicare.

#### **Attività di autoapprendimento**

Le e i partecipanti svolgono a casa la seguente attività: riflettere sulla possibilità di dimenticare alcune questioni per ciascun tipo di memoria e presentano i risultati sotto forma di relazione.

#### **Valutazione: presentazione del rapporto**

Le e gli studenti presentano a voce i compiti che hanno svolto a casa (online o in presenza in base al programma di studi).



## **UNITÀ 2: CHALLENGED BASED LEARNING**

### **Durata stimata delle attività (3 ore 30 minuti)**

#### **Attività n.1.1 - Introduzione**



#### **Presentazione: Panoramica del progetto**

Chi presenta il modulo fornirà alle e ai partecipanti una panoramica del contesto e di come il modulo 9 si ricollega ad altre parti del programma e della strategia proposta. Dovrai concentrarti sul rapporto con gli altri moduli e la possibilità di accedere a ulteriori risorse. Di seguito forniamo delle indicazioni sul rapporto che lega il modulo 9 al testo del programma.



### **Presentazione: Introduzione al *Project* e al *Problem Based Learning***

Una panoramica riguardante l'approccio del *project* e del *problem-based learning*, vantaggi e problemi di sviluppo dei materiali didattici. La presentazione è stata sviluppata da Annette Kolmos ed è supportata da due articoli di approfondimento per le e i partecipanti che desiderano approfondire i temi in questione.



### **Attività di autoapprendimento**

Le e i partecipanti dovranno leggere gli articoli consigliati e prendere appunti al fine di prendere parte alla discussione.



### **Discussione e creazione della mappa concettuale**

In gruppi di cinque le e i partecipanti discuteranno dei principali aspetti affrontati dai testi che hanno letto, quindi creeranno una mappa concettuale. Il processo di creazione della mappa concettuale mira a costituire un'attività formativa completa, a stimolare la riflessione sui principali elementi dell'approccio preso in esame e sull'importanza di creare un processo di apprendimento graduale affinché il progetto possa costituire un'esperienza formativa significativa.

## **Attività n.1.2 – Introduzione al *Challenge Based Education***



### **Presentazione: Presentazione dei concetti**

Sulla base del materiale didattico fornito, presenta e discuti insieme alle e ai partecipanti i fondamenti dell'approccio *challenge based* e come questi possono tradursi in *micro-challenge* da svolgere in classe. In particolare, questa parte del modulo serve a introdurre il concorso Bebras. Introduci uno degli approcci più comuni che prevede la rappresentazione di sistemi fisici. La presentazione chiarisce in che modo tali esercizi possono essere combinati ad altri materiali e risorse per creare delle esperienze divertenti per allieve e allievi. Questo esercizio getta le basi per l'attività n.3.1



### **Attività di autoapprendimento**

Le e i partecipanti dovrebbero visualizzare i siti consigliati al fine di prepararsi per l'attività n.1.2 scegliendo una delle risorse elencate allo scopo di presentarne alcuni aspetti durante il modulo.



## **Materiale didattico**



Presentazione PowerPoint sul progetto e sul contesto in cui si inserisce il modulo.



Presentazione: *Challenge Based Learning* <https://www.edsurge.com/news/2017-12-27-what-s-the-difference-between-project-and-challenge-based-learning-anyway>



Panoramica sull'approccio *challenge-driven* [https://play.kth.se/media/0\\_gf0q2mjl](https://play.kth.se/media/0_gf0q2mjl)  
Risorsa ESU <https://www.youtube.com/watch?v=MH0xbc-xMNI>



Lecture di approfondimento

- (1) A teacher perspective on project and problem based learning approaches, <https://www.teachermagazine.com.au/articles/problem-based-learning-and-project-based-learning>
- (2) Comparing Two Approaches For Engineering Education Development: PBL And CDIO, K. Edström, A. Kolmos (2012). [2012 8th International CDIO Conference, Queensland University of Technology, Canada, http://www.cdio.org/knowledge-library/documents/comparing-two-approaches-engineering-education-development-pbl-and-cdio](http://www.cdio.org/knowledge-library/documents/comparing-two-approaches-engineering-education-development-pbl-and-cdio)
- (3) <https://www.challengebasedlearning.org>
- (4) KTH Guide to Challenge Driven Education, Magnell and Högfeltdt, [https://www.researchgate.net/publication/309423487\\_Guide\\_to\\_challenge\\_driven\\_education](https://www.researchgate.net/publication/309423487_Guide_to_challenge_driven_education)



## UNITÀ 2: *Project e Problem Based Learning*

### Durata stimata delle attività (3 ore)

L'attività è incentrata sui principali concetti del PBL al fine di fornire indicazioni in merito all'utilizzo di tale approccio nelle classi. È importante che le e i partecipanti rivedano il materiale online prima di cominciare a svolgere le attività.

#### Attività n.2.1 - Introduzione



##### **Presentazione: Il Project e Problem Based Learning**

Utilizzando le presentazioni e gli articoli disponibili online presenta le principali caratteristiche del *P&PBL* in modo da contestualizzare anche l'attività n.2.1:



**Presentazione:** Modelli per l'applicazione del *project e problem-based learning*, Kolmos e letture introduttive.

#### Attività n.2.2 – Imparare a conoscere l'approccio PBL



Discussione di gruppo sui principali concetti del PBL sulla base delle informazioni ricevute e delle letture fatte prima della sessione. Le discussioni avverranno in gruppi di 3-5 partecipanti allo scopo di consolidare la conoscenza del PBL.



Creare un poster sul PBL – Le e i partecipanti lavorano in coppie per creare un poster sull'approccio P&PBL elencando le principali caratteristiche che questo offre alle e agli studenti. Servono un foglio di flip chart e pennarelli colorati, in alternativa le e i partecipanti possono lavorare insieme in un ambiente virtuale (ad es., padlet.com). I poster dovranno poi essere mostrati e analizzati da gruppi composti da 2-3 coppie, in base al numero di partecipanti.



### Materiale didattico





Presentazione PowerPoint su P&PBL. Panoramica su *Project e Problem Based Learning* di Annette Kolmos. [https://youtu.be/6iS7DiA\\_gNg](https://youtu.be/6iS7DiA_gNg)



Introduzione al P&PBL. <https://www.youtube.com/watch?v=RGoJIQYGpYk>



(1) *Comparing Two Approaches For Engineering Education Development: PBL And CDIO*, K. Edström, A. Kolmos (2012). [2012 8th International CDIO Conference, Queensland University of Technology, Canada](http://www.cdio.org/knowledge-library/documents/comparing-two-approaches-engineering-education-development-pbl-and-cdio), <http://www.cdio.org/knowledge-library/documents/comparing-two-approaches-engineering-education-development-pbl-and-cdio>

(2) *Characteristics of Problem-Based Learning*, Kolmos, DeGraff, Int. J. Engng Ed. Vol. 19, No. 5, pp. 657-662, 2003 0949-149X/91 \$3.00+0.00 Printed in Great Britain, <https://www.ijee.ie/articles/Vol19-5/IJEE1450.pdf>



## UNITÀ 3: Sviluppare le attività

### Durata stimata delle attività (8 ore)

#### Attività n.3.1 – Mettersi alle prova con le *challenge*



Le e i partecipanti saranno messi alla prova con un semplice esercizio basato sull'analisi delle gare Bebras. I Bebras dell'informatica si basano sull'analisi, la codifica delle informazioni, la logica, il pensiero algoritmico, l'elaborazione dei dati. Cfr. figura 1 per ulteriori dettagli in merito alle istruzioni<sup>1</sup> e l'attuazione di una sfida mediante il ricorso a un BlueBot e del nastro isolante per riprodurre lo schema riportato sulla scheda.



Lavoro di gruppo – Le e i partecipanti riceveranno il materiale e la scheda, si metteranno nei panni delle loro allieve e dei loro allievi per portare a termine l'attività.



Logic

### Cat and mouse

47

Beaver created two robots: cat and mouse. Both of them can move from one square to another following the arrows. Cat wants to hunt the mouse.

- Cat starts first.
- Moves are made alternately (cat, mouse, cat, mouse, etc.)
- The robots move in the direction indicated by the arrows as many squares as there are arrows (E.G. one square if there is one arrow, two squares if two arrows and etc.).
- When a robot is moving, it ignores the arrows on the squares it moves over.
- Mouse is eaten, when the cat is on the same square as the mouse.

Can the mouse avoid the cat?

→	→	↓	↓
↓	→	↓	→
→	↑	↓	←
→	↑↑	←	↖

★

Figura 1.

<sup>1</sup> Le sfide delle gare Bebras sono state tradotte in più lingue allo scopo di facilitarne l'uso con allieve ed allievi che non hanno ancora una buona padronanza dell'inglese.

### Attività n.3.2 – Il pensiero computazionale

L'attività 3.2 serve ad analizzare i risultati dell'attività n.3.1 sulla base delle seguenti domande:

*Che cosa avete imparato?*

*Quali elementi del pensiero computazionale sono stati affrontati?*



Riflessione e analisi – a coppie – discutere dell'attività in relazione ai concetti presentati nelle risorse.



Creare una mappa concettuale sul pensiero computazionale – discussione e utilizzo della mappa concettuale allo scopo di trovare una connessione fra i fondamenti del pensiero computazionale e la tassonomia proposta da Dagiene.



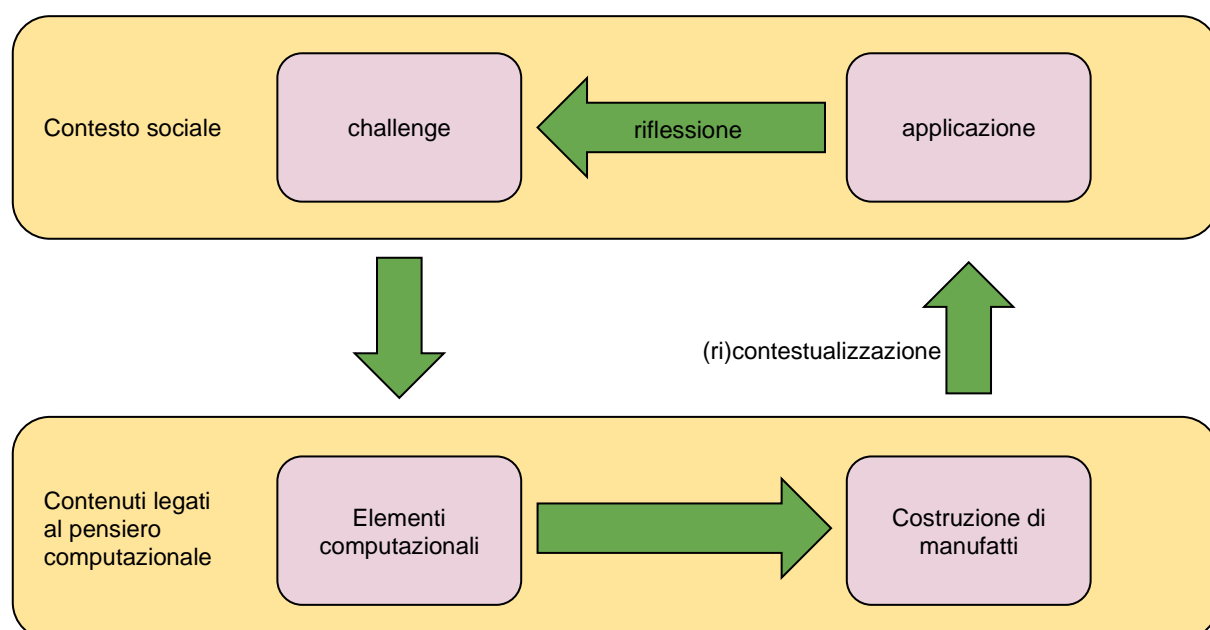
Letture di approfondimento sul pensiero computazionale. Sugeriamo di consultare l'articolo di Dagiene citato fra le risorse.

### Attività n.3.1 - Creare una sfida



Mettere a punto un esercizio – gruppi composti da 4-5 persone

Dividi le e i partecipanti in gruppi e presenta loro l'esercizio. Dovranno ideare una nuova *challenge* sulla base delle risorse a disposizione (CS unplugged, Bebras, Bebras Lodge). Dovranno produrre una scheda



a partire dal modello fornito in appendice. Il modello deve servire a spiegare i concetti legati al pensiero computazionali presi in esame nel corso dell'attività.



Presentazione e analisi – I gruppi presentano i loro modelli sulla base dell'analisi legata al modello didattico utilizzato nel modulo. Ogni gruppo dovrà presentare il proprio piano della lezione e illustrare i quattro passaggi riportati nella figura in rosa.

### Compiti a casa



Prima dell'attività n.3: Revisione delle risorse *CS unplugged* e *Bebras* per acquisire familiarità con i contenuti e riflettere su come tali aspetti possono servire ad illustrare alcuni concetti legati al pensiero computazionale (cfr. link riportati di seguito)



Prima dell'attività n.3: Individuare un'attività da trasformare in sfida o in attività didattica esperienziale da svolgere in classe. ELABORARE una scheda dell'attività sulla base dell'esempio fornito nel modulo.



### Materiale didattico



Materiale – Scheda relativa alle gare Bebras e [modello](#)



Risorse online – Materiale per le gare Bebras in inglese <http://www.bebbras.uk/junior-school-cards.html>



Risorse online – Sito e risorse di CS Unplugged, informazioni e guide per le e gli insegnanti. <https://www.csunplugged.org/en/>



Video - Presentazione dell'approccio Unplugged  
<https://www.youtube.com/watch?v=6iPfSlxrP18>



Linda Mannila, Valentina Dagiene, Barbara Demo, Natasa Grgurina, Claudio Mirolo, Lennart Rolandsson, and Amber Settle. 2014. Computational Thinking in K-9 Education. In Proceedings of the Working Group Reports of the 2014 on Innovation & Technology in

Computer Science Education Conference (ITICSE-WGR '14). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1–29. DOI:<https://doi.org/10.1145/2713609.2713610>



## UNITÀ 4: *CHALLENGED BASED LEARNING*

### Durata stimata delle attività (3 ore)

#### Attività n.4.1 – Attività legate al pensiero computazionale da svolgere in classe



Attività pratiche – Le e i partecipanti preparano una *challenge* sulla base dell'esercizio sul pensiero computazionale sviluppato con l'attività 3.2 nel corso della loro lezione o durante un'attività sperimentale. L'attività si potrebbe svolgere in un centro per la promozione delle discipline STEM (ad es., [www.vetenskapenshus.se](http://www.vetenskapenshus.se)), un ambiente di apprendimento non formale (come i *code-dojos*).

#### Attività n.4.2 – Attività sul pensiero computazionale da svolgere in classe



Seminari e presentazione delle attività svolte in precedenza e riflessione sul coinvolgimento delle e degli studenti, sull'acquisizione di concetti e competenze legati al pensiero computazionale.

#### Attività n.4.3 – Analizzare la *Challenge*



Collaborazione fra coppie di partecipanti che rivedono le loro attività sulla base delle osservazioni e delle riflessioni sull'esperienza educativa. Gli esercizi finali vengono raccolti sul sito e contribuiranno a creare un catalogo di sfide aperto a tutte e tutti associato a delle schede di lavoro.



### Materiale didattico

Non è richiesto alcun materiale aggiuntivo per questa attività.



## UNITÀ 5: *CHALLENGED BASED LEARNING*

### Durata stimata delle attività (4 ore 15 minuti)

#### Attività n.5.1 – Elementi essenziali delle attività di valutazione



Presentazione – alle e ai partecipanti saranno presentati alcuni aspetti chiave del processo di valutazione e saranno fornite loro delle indicazioni in merito a delle letture legate al tema della valutazione nell'ambito delle discipline STEM. Per ulteriori informazioni vi invitiamo a consultare la sezione relativa al materiale didattico dell'unità (al momento incompleto e in attesa di essere rivisto).

#### Attività n.5.2 – Valutare le competenze legate al pensiero computazionale



Preparazione e letture preliminari sul processo di valutazione, su approcci incentrati sullo studente e volti a promuovere il *feedforward*.



Compito a casa - Le e i partecipanti dovranno mettere a punto un modello di valutazione volto a verificare i risultati di apprendimento individuati per l'attività sviluppata nel corso dell'attività n.3.2 e la mappatura delle competenze effettuata nel corso delle attività n.4.2 e 4.3.



Creazione di un poster – Il poster deve presentare il metodo di valutazione, fornire delle motivazioni chiare e illustrare i legami con gli studi che ne hanno ispirato l'elaborazione.

#### Attività n.5.3 – Valutazione del laboratorio



Le e i partecipanti presentano e discutono le modalità di valutazione e le idee presentate



## Materiale didattico



Valutazione dell'oggetto di apprendimento – presentazione sulle modalità di valutazione ([Presentazione del processo di valutazione \(Presentazione Google\)](#)) - Arnold Pears



## Granularità

Il modulo si rivolge a chi si occupa della formazione delle e degli insegnanti, nonché ad aspiranti docenti. Le attività in classe sono state progettate per aiutare i singoli insegnanti nella loro pratica.



## Valutazione dei requisiti e strategia di valutazione

Modello di valutazione da utilizzare nel corso dell'Unità 5.

<b>Attività di valutazione</b>	<b>Criteri e metodi di valutazione</b>
Deve servire a valutare e a fornire indicazioni in merito al raggiungimento degli obiettivi di apprendimento della <i>challenge</i>	Attinenza con la conoscenza del pensiero computazionale ed altre capacità e competenze, nonché col modo in cui tali aspetti possono essere dimostrati e valutati.
1.	
2.	
3.	



## Bibliografia

- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. New York, NY: Basic Books.
- Pears, Arnold, Valentina Dagiene, and Egle Jasute. 2017. "Baltic and Nordic K-12 Teacher Perspectives on Computational Thinking and Computing." In *International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution, and Perspectives*, Springer, Cham, 141–152.

Smith, M. (2016). Computer science for all. Washington, DC: Office of Science and Technology Policy, Executive Office of the President. Retrieved from <https://www.whitehouse.gov/blog/2016/01/30/computer-science-all>

Mannila, L., Nordén, L., Aake, & Pears, A. (2018). Digital Competence, Teacher Self-Efficacy and Training Needs. In Proceedings of the 2018 ACM Conference on International Computing Education Research (pp. 78–85). ACM.

Linda Mannila, Valentina Dagiene, Barbara Demo, Natasa Grgurina, Claudio Mirolo, Lennart Rolandsson, and Amber Settle. 2014. Computational Thinking in K-9 Education. In Proceedings of the Working Group Reports of the 2014 on Innovation & Technology in Computer Science Education Conference (ITiCSE-WGR '14). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1–29. DOI:<https://doi.org/10.1145/2713609.2713610>



## Ulteriori risorse

Carte Bebras, link alle risorse nelle varie lingue



## Appendice n.1: Materiale per le e i partecipanti – aspiranti insegnanti



Scheda dell'attività – [scheda dell'attività](#)



## Appendice n.2: Materiale da utilizzare a scuola

Nessuno al momento