

IL PENSIERO COMPUTAZIONALE NELLA SCUOLA PRIMARIA

Una società che diventa sempre più mobile e digitale deve esplorare nuove modalità di apprendimento. Le tecnologie digitali esercitano un impatto sull'istruzione, sulla formazione e sull'apprendimento mediante lo sviluppo di ambienti di apprendimento più flessibili, adatti alle necessità di una società ad alto grado di mobilità [...] Abilità quali la risoluzione di problemi, il pensiero critico, la capacità di cooperare, la creatività, il pensiero computazionale, l'autoregolamentazione sono più importanti che mai nella nostra società in rapida evoluzione.

(Raccomandazione relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente, Consiglio europeo del 22 maggio 2018)

Già a partire dal 2007 il MIUR ha recepito l'esigenza di adeguare il sistema scuola a un tessuto sociale in cui le tecnologie stavano entrando in modo sempre più diffuso a far parte della vita quotidiana e ha posto le basi di un PNSD (Piano Nazionale per la Scuola Digitale) con l'obiettivo principale di *“modificare gli ambienti di apprendimento e promuovere l'innovazione digitale nella scuola”*.

La Legge 107/2015 ha rilanciato il concetto di innovazione della scuola italiana, ponendo un accento

particolare sull'esigenza di sviluppare i pilastri dell'educazione nell'era digitale. Il primo punto dell'art.1 comma 58 del PNSD recita: *“a) realizzazione di attività volte allo sviluppo delle competenze digitali degli studenti, ...”*.

Anche il documento del Consiglio europeo del 22 maggio 2018 insiste sulla necessità di sviluppare fin dai primi anni di scuola le competenze digitali, intese in senso lato: non solo strumentalmente, come capacità di utilizzare dispositivi informatici, ma come vero e proprio abito mentale. Vi si sottolinea l'importanza di istruire i cittadini del domani su come impiegare le tecnologie con dimestichezza e spirito critico e responsabile per apprendere, lavorare e partecipare alla società.

Nel documento del Comitato scientifico nazionale con le Indicazioni Nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione (*Indicazioni nazionali e nuovi scenari*), fa capolino il ***pensiero computazionale***, tratteggiato come un processo mentale che consente di risolvere problemi di varia natura, attraverso l'utilizzo di metodi e strumenti specifici al momento di pianificare una strategia.

Il concetto di pensiero computazionale, già introdotto nel 1980 dal pedagogista Seymour Papert, è stato ripreso e rilanciato nei primi anni 2000 dalla ricercatrice statunitense Jeannette Wing. Nel 2006, infatti, la ricercatrice sostenne che *“il pensiero computazionale non è semplicemente*

un'attività procedurale di programmazione (coding), ma è un'abilità concettuale di base che, insieme a leggere, scrivere e far di conto, dovrebbe essere insegnata a tutti i bambini.” È un insieme di abilità cognitive con le quali possiamo analizzare una grande varietà di problemi e sviluppare delle soluzioni, intendendo con problemi non soltanto quelli matematici o che richiedono soluzioni precise, ma anche dilemmi del mondo reale che ammettono soluzioni varie e complesse. Per Wing questa modalità di pensiero consente alle persone di *“riformulare un problema apparentemente difficile in uno che siamo in grado di risolvere, anche riducendolo, incorporandolo in altro, trasformandolo o simulandolo”*.

Nei contesti educativi, l'interesse attorno al pensiero computazionale e al coding non sta tanto nello sviluppo di abilità puramente tecnologiche o nell'apprendimento di nozioni di carattere informatico, ma nell'acquisizione di nuovi strumenti cognitivi necessari ad affrontare sfide, problemi e progetti con successo.

Questa metodologia di problem-solving può essere automatizzata, trasferita e applicata alle diverse discipline. Pensiamo alle abilità che stanno dietro esercizi comuni per gli studenti: per analizzare un racconto o una poesia è necessaria la scomposizione in parti; per comprendere eventi e comportamenti può essere utile condurre un'analisi dei dati; gli algoritmi entrano in gioco nei calcoli e nei problemi di matematica, ma sono anche una guida per il comportamento corretto in situazioni complesse o di pericolo; attraverso le rappresentazioni astratte come mappe e simulazioni si può comprendere meglio un evento come il ciclo dell'acqua o l'energia eolica.

L'obiettivo di questa nuova competenza è quindi molto trasversale e va a toccare materie quali la matematica e la tecnologia, ma può coinvolgere anche la dimensione del linguaggio, la capacità di orientamento e movimento nello spazio della geografia, la fantasia e la creatività nel risolvere i problemi che si pongono in altri campi disciplinari. Proprio per questo è importante evidenziare il collegamento tra il pensiero computazionale e la realtà del mondo che ci circonda, così che lo studente abbia sempre presenti le implicazioni pratiche.

Le competenze che rientrano nell'orbita del coding comprendono la capacità di scomporre un problema in sotto-problemi più semplici, quella di generalizzare (ossia di riconoscere *pattern* e ripetizioni, somiglianze con quanto già si conosce) e infine quella di estendere e adattare i modelli appresi per affrontare nuovi problemi, sia pure d'altra natura.

Parimenti coinvolta è la capacità di trovare, valutare e confrontare varie soluzioni e strade per risolvere un problema. Più prettamente matematiche le competenze di problem solving e pensiero algoritmico, esercitate costantemente in anti problemi che riguardano il pensiero computazionale.

Per raggiungere questi scopi è necessario creare un ambiente ottimale all'apprendimento, che permetta a ogni studente di sviluppare fiducia nelle proprie capacità, anche attraverso un confronto costruttivo con i compagni. Le attività inclusive di dialogo e discussione assumono dunque un ruolo di primaria importanza per l'apprendimento e il consolidamento delle conoscenze, in particolar modo per gli studenti con bisogni educativi speciali.

Alcuni dei processi che caratterizzano il pensiero computazionale sono i seguenti:

- scomporre un problema complesso (i dati, i processi ecc.) in parti più elementari e gestibili;
- analizzare i dati e organizzarli in una struttura logica;
- riconoscere regolarità tra problemi o dati diversi;
- rappresentare le informazioni attraverso codici o altri sistemi simbolici di trasmissione;
- costruire algoritmi, ovvero sequenze di istruzioni per risolvere problemi o produrre risultati attesi;
- astrarre i principi generali da situazioni specifiche;
- generalizzare le strategie risolutive dei problemi per trasferirle ad altri simili.

Alcune delle attitudini che questa disciplina punta a far emergere sono:

- l'atteggiamento di apertura e di iniziativa di fronte a situazioni complesse;
- la perseveranza di fronte a problemi complessi;
- la tolleranza della frustrazione per l'errore e la sua rielaborazione in chiave positiva;
- l'abilità di utilizzare diversi linguaggi e codici comunicativi;
- la disponibilità e capacità di progettare e coordinarsi in gruppo per raggiungere un obiettivo comune.

Il coding, quindi, rappresenta una disciplina strategica per promuovere nei giovani lo sviluppo delle competenze digitali (*digital skills*), riconosciute a livello internazionale come competenze necessarie, al pari delle capacità di scrivere, leggere (*literacy*) e svolgere calcoli (*numeracy*), per vivere e lavorare nelle società come cittadini attivi e capaci di affrontare le sfide del futuro. Si tratta, cioè, di una abilità fondamentale ed è sempre più ritenuta, accanto alle tre competenze di base del saper leggere, scrivere e svolgere calcoli, la quarta abilità analitica da sviluppare a partire dall'infanzia.

COMPETENZE DI RIFERIMENTO PER LA COSTRUZIONE DEI PERCORSI DI CODING

Dalla Raccomandazione del Consiglio 2018

COMPETENZE CHIAVE PER L'APPRENDIMENTO PERMANENTE	
Competenze digitali	<p>Utilizza, accede, filtra, valuta, crea, programma e condivide contenuti digitali, mantenendo un atteggiamento riflessivo e critico.</p> <p>Mette a frutto le sue competenze come strumento ausiliare per esercitare una cittadinanza attiva, collaborare con gli altri, perseguire creativamente obiettivi personali o sociali.</p>
Competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria	<p>Ha la capacità di servirsi del pensiero logico e razionale per verificare un'ipotesi e per maturare la disponibilità a rinunciare alle proprie convinzioni, se invalidate da nuovi risultati empirici.</p> <p>Comprende i progressi, ma anche i limiti e i rischi delle teorie, applicazioni e tecnologie nella società in senso lato.</p> <p>È in grado di maneggiare gli strumenti tecnologici nonché i dati scientifici per conseguire obiettivi, prendere decisioni, giungere a conclusioni supportate da dati probanti.</p> <p>Comprende gli aspetti matematici della digitalizzazione.</p> <p>Sa indagare analiticamente la realtà ed è capace di comunicare le conclusioni e i ragionamenti afferenti.</p> <p>Ha consapevolezza dell'interrelazione tra le competenze in scienza, tecnologia, ingegneria e matematica (STEM) e gli ambiti dell'arte, della creatività, dell'innovazione.</p>
Competenza alfabetica funzionale	<p>Individua, comprende, esprime, crea e interpreta concetti, sentimenti, fatti e opinioni, in forma sia orale sia scritta, utilizzando materiali visivi, sonori e digitali attingendo a varie discipline e contesti.</p>
Competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare	<p>È in grado di individuare le proprie capacità, di concentrarsi, di gestire la complessità, di riflettere criticamente e di prendere decisioni.</p> <p>Sa comunicare costruttivamente in ambienti diversi, collabora nel lavoro in gruppo, manifestando tolleranza e comprendendo punti di vista diversi dai propri.</p> <p>Ha capacità di imparare e di lavorare sia in modalità collaborativa sia in maniera autonoma, organizzando il proprio apprendimento e valutandolo, e sa cercare sostegno quando opportuno.</p>
Competenza in materia di consapevolezza ed espressioni culturali	<p>Ha la capacità di impegnarsi in processi creativi, sia individualmente sia collettivamente.</p> <p>Ha un atteggiamento aperto e rispettoso nei confronti delle diverse manifestazioni dell'espressione culturale e manifesta curiosità nei confronti del mondo e disponibilità a partecipare a esperienze culturali.</p>
Competenza multilinguistica	<p>Ha la capacità di comprendere messaggi orali, e di leggere testi, a livelli diversi di</p>

	padronanza in diverse lingue, a seconda delle esigenze individuali.
Competenza imprenditoriale	È in grado di lavorare attivando creatività, che comprende immaginazione, pensiero strategico e risoluzione dei problemi, nonché riflessione critica e costruttiva in contesti nuovi e diversificati.
Competenza in materia di cittadinanza	Si impegna efficacemente con gli altri per conseguire un interesse comune o pubblico. Lavora con atteggiamento responsabile e costruttivo.

Obiettivi di apprendimento e processi del pensiero computazionale

TRAGUARDI DI COMPETENZA	<p>Scomporre un problema o un processo in più parti elementari.</p> <p>Analizzare, rappresentare e risolvere situazioni problematiche.</p> <p>Costruire algoritmi, sequenze di istruzioni per risolvere problemi.</p> <p>Riconoscere gli errori di un algoritmo e individuare opportune soluzioni.</p>
ABILITÀ	<p>Comprendere in modo adeguato una situazione problematica.</p> <p>Saper suddividere un problema complesso in un insieme di sotto-problemi la cui risoluzione concorre a risolvere il problema dato.</p> <p>Comprendere e saper riprodurre la struttura dell'algoritmo e la sua funzione nella rappresentazione di una sequenza operativa.</p> <p>Saper apportare modifiche al proprio progetto per superare eventuali errori.</p> <p>Trasformare creativamente l'errore aprendo la strada a nuovi percorsi progettuali.</p> <p>Rafforzare la propria capacità di comunicare.</p>
CONOSCENZE	<p>Acquisire la logica dei linguaggi della programmazione.</p> <p>Stimolare la creatività.</p> <p>Sviluppare il pensiero logico matematico.</p> <p>Ricerca soluzioni ai problemi.</p>