INTRODUZIONE AL CODING

Pensiero computazionale

Il **pensiero computazionale** è un approccio alla formulazione e alla risoluzione dei problemi.
Il termine "computazionale" non indica che tale modo di pensare sia legato esclusivamente all'ambito informatico, ma che le procedure – e quindi le soluzioni ai problemi – descritte in questo modo, possano essere lette e attuate da un *esecutore*, sia esso un computer o un essere umano.
Acquisire un'abilità del genere sin da bambini aiuta a **sviluppare un pensiero logico** per **affrontare ogni genere di problema**.

ESEMPIO

Problema: preparare il caffè
Soluzione:
1. Cercare la caffettiera.
2. Se la caffettiera c'è prenderla, altrimenti terminare il processo → non è possibile fare il caffè.
3. Se è chiusa, svitare la caffettiera.
4. Se si dispone di caffè macinato: riempire il filtro con il caffè macinato; altrimenti, se si dispone di caffè in chicchi: macinare i chicchi e tornare all'inizio del punto 4; se non si ha il caffè, terminare il processo → non è possibile fare il caffè.
5. Riempire la parte inferiore della caffettiera con acqua.
6. Inserire il filtro nella macchina.
7. Avvitare la caffettiera.
8. Accendere il fornello.
9. Collocare la caffettiera sul fuoco.
10. Attendere l'uscita del caffè.
11. Spegnere il fuoco.
12. Fine → il caffè è pronto.

Dall'esempio si deduce che con "pensiero computazionale" si intende l'abilità di **formulare** un problema e quella di **rappresentarne la soluzione sotto forma di algoritmo**, cioè dividendola in passaggi elementari, affinché, seguendo le istruzioni, un esecutore sia in grado di metterle in atto.
L'esecutore deve necessariamente comprendere il linguaggio utilizzato, eseguire ogni azione elementare senza doverla più scomporre e trovarsi sempre in una situazione prevista dall'algoritmo.
Il processo per la formulazione e soluzione di un problema si divide in 3 fasi:
1. Formulazione del problema (*Preparare il caffè*).
2. Descrizione della soluzione (*Algoritmo*).
3. Esecuzione della soluzione (*Mettere in atto le azioni per assicurarsi che funzionino*).

Un percorso lungo 5 anni

Di seguito è riportato nel dettaglio il percorso distribuito nei 5 anni, pensato per accompagnare i bambini della primaria nello sviluppo di un pensiero logico computazionale.

CLASSE	CONTENUTI	OBIETTIVI E CAPACITÀ DA ACQUISIRE
1^	Esercizi di **orientamento spaziale su reticolo**: • trovare un percorso su un reticolo, anche evitando ostacoli o seguendo passaggi obbligati • dividere il percorso in azioni elementari (esempio: avanti, gira a destra, avanti, avanti) • dare istruzioni a un compagno affinché completi il percorso.	• Scomporre: dividere un problema in parti più piccole e risolverlo passo per passo. • Astrarre i concetti di "avanti" "indietro" "gira a destra" "gira a sinistra".
2^	Esercizi **carta-matita sul reticolo**: • riportare le esperienze fatte in prima su un reticolo cartaceo • riconoscimento di sequenze di azioni elementari per il completamento di un dato percorso • coordinate: trovare e riconoscere un punto sul reticolo.	• Aumentare il grado di astrazione. • Saper disporre in sequenza degli elementi.
3^	Esercizi **propedeutici ai concetti base della programmazione**: • ripasso sul reticolo e sulle coordinate • sequenze logiche • sequenze temporali • raggruppare sequenze ripetute.	• Fissare il concetto di sequenza. • Riconoscere pattern.
4^	Esercizi sui **concetti base della programmazione** senza l'ausilio di dispositivi informatici: • istruzioni • eventi • cicli • strutture condizionali • creazioni di algoritmi basati sulla vita quotidiana.	• Dare istruzioni. • Scrivere un algoritmo completo per ogni genere di problema.
5^	**Mettere in pratica quanto imparato:** • usare il linguaggio appreso negli anni precedenti per comunicare con un computer • programmare con Scratch[1]: un ambiente di sviluppo e un linguaggio di programmazione creato apposta per insegnare ai più piccoli le basi della programmazione.	• Comunicare con il computer attraverso gli algoritmi.

Pensiero computazionale per i più piccoli

Se si intende la programmazione come l'attività di descrizione di un procedimento attraverso codici simbolici univocamente definiti, allora il cosiddetto pensiero computazionale si colloca in posizione preliminare, poiché consiste nel concepire e comprendere gli algoritmi e le strutture di dati prima ancora che questi vengano formalizzati nei termini di un linguaggio di programmazione.
Gli elementi relativi alle basi del pensiero computazionale e della programmazione sono, quindi, da inserirsi nel sistema educativo con approcci graduali, anche attraverso metodi che non contemplano l'uso del computer o che valorizzano aspetti ludici, seguendo l'attitudine e le capacità di apprendimento dei discenti e stimolando il piacere del comprendere e del creare.

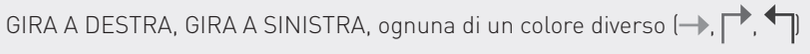
BANDO PON – Allegato 1 – Avviso pubblico prot. n° 2669 del 03 marzo 2017

Con i bambini più piccoli, specialmente se stanno ancora imparando a leggere, non è consigliabile usare computer o altri dispositivi digitali. Nemmeno è necessario allontanarsi molto dalle attività che

[1] Scratch è un progetto del Lifelong Kindergarten Group dei Media Lab del MIT.

gli insegnanti svolgono con loro, in classe, quotidianamente. Molte di esse, infatti, sono da considerarsi parte del processo per l'acquisizione di un pensiero computazionale.
L'orientamento spaziale su di un reticolo disegnato a terra, in particolare, è un'attività che permette di porre solide basi per il raggiungimento degli obiettivi fondamentali del nostro percorso.
Di seguito sono spiegate quattro attività, in ordine crescente di difficoltà, da far svolgere ai bambini con l'ausilio di un reticolo.

Esercizi con un reticolo sul pavimento

COSA	Attività corporea di orientamento sul reticolo
CHI	Bambini divisi in gruppi
MATERIALE	• 3 frecce da ritagliare: AVANTI, GIRA A DESTRA, GIRA A SINISTRA, ognuna di un colore diverso () • Reticolo sul pavimento • Oggetti da usare come ostacoli • Eventuale travestimento dei bambini

Prima di procedere con le attività, è utile spendere un po' di tempo per far esercitare i bambini nel riconoscimento delle frecce.

1. Mostrare le frecce ai bambini spiegando il significato di ognuna.
2. Mostrare ai bambini una freccia per volta e aspettare che siano loro ad identificarla dalla forma e dal colore.

Esercizio 1 – Le prime istruzioni

Questo esercizio ha lo scopo di far familiarizzare i bambini con le frecce e di far loro capire che cosa vuol dire "dare istruzioni" a un esecutore.

- Preparare il tabellone o i tabelloni disponendo ostacoli, obiettivi e punti di partenza.
- Dividere i bambini in gruppi di 4 o 5.
- Scegliere per ogni gruppo un **bambino-esecutore**, che partendo dalla casella iniziale del reticolo seguirà le istruzioni dei compagni per raggiungere il suo obiettivo. I bambini rimasti diventeranno i **programmatori**, cioè coloro che dovranno dare istruzioni all'esecutore.
- Uno alla volta, in ordine, i bambini-programmatori daranno un comando all'esecutore. Prima a voce, poi sollevando o indicando la freccia corrispondente all'istruzione.
- Al termine delle istruzioni, il bambino-esecutore dovrà essere arrivato alla fine del percorso.

Soprattutto all'inizio, è possibile definire un tema e una storia per ogni tabellone.
Ecco degli esempi:

Il protagonista deve arrivare a scuola partendo da casa	
Protagonista/esecutore	Bambino/Bambina
Casella inizio	Casa
Casella fine	Scuola
Ostacoli	Edifici, semaforo rosso, automobile

Il protagonista deve tornare al castello dal bosco, evitando gli ostacoli	
Protagonista/esecutore	Principe/Principessa
Casella inizio	Bosco
Casella fine	Castello
Ostacoli	Drago, folletto, casa della strega

Esercizio 2 – Sequenze di comandi

Invece di guidare il compagno passo dopo passo, in questa fase i ragazzi dovranno lavorare con delle sequenze di comandi: la squadra dovrà progettare e scrivere in anticipo le istruzioni da far attuare all'esecutore. L'esecutore dovrà leggere ed eseguire i comandi esattamente come sono scritti, anche in presenza di eventuali errori.
Se la squadra ha successo, l'esercizio è finito. Se invece il "programma" non funziona, i bambini devono trovare il problema e correggere la sequenza.
I bambini-programmatori dovranno collaborare per produrre la sequenza di movimenti necessari per far arrivare il bambino-esecutore all'obiettivo evitando gli ostacoli, posizionando le frecce colorate in ordine.

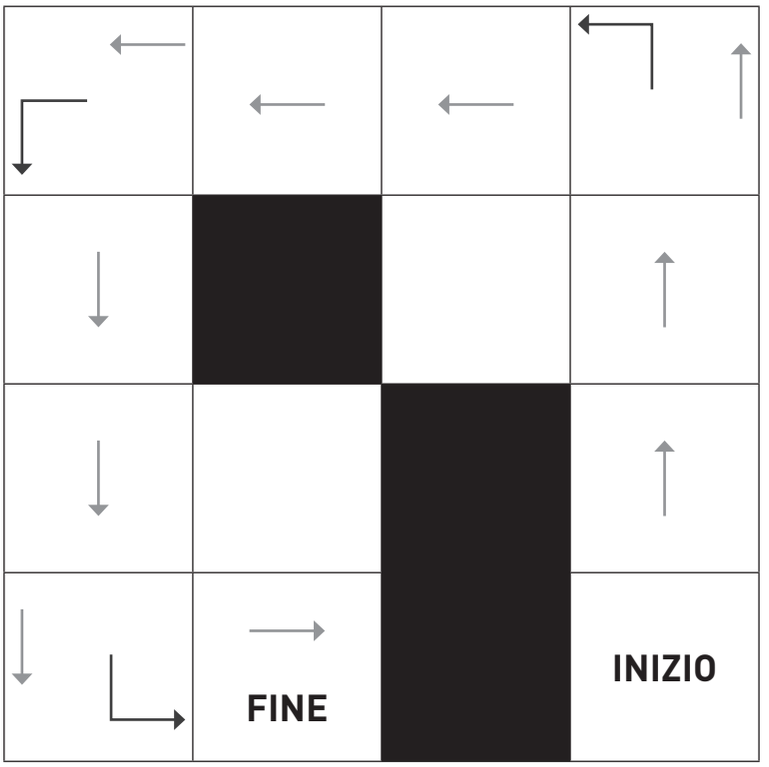
Esempio di sequenza di comandi:

L'esecutore dovrà leggere le sequenze di comandi da sinistra a destra ed eseguirle una per volta.
È consigliabile partire da sequenze di 3 o 4 istruzioni e aumentare la difficoltà dei reticoli gradualmente.
→ **Possibile sfida**: vince la squadra che trova il percorso usando la sequenza corretta più corta.

Esercizio 3 – Caccia al *bug*

Dal 1947 si definisce *bug* (insetto) qualunque problema porti un programma informatico a non funzionare in modo corretto. Il termine si deve all'episodio in cui uno dei primi computer digitali ebbe un malfunzionamento per via di una falena incastrata in un relè. Si potrebbe, a discrezione degli educatori, raccontare ai bambini la storia e introdurre un insetto da ritagliare per marcare eventuali sequenze sbagliate.
Ai gruppi dovranno essere fornite sequenze di istruzioni contenenti degli errori. I bambini dovranno scoprire dov'è l'errore eseguendo il programma, correggerlo e riprovarlo, fino alla soluzione del problema.

Esempio:



Istruzione errata:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.

Eseguendo la sequenza, i bambini saranno in grado di identificare l'errore nella **casella 8** ed eventualmente posizionare in quella casella il disegno dell'insetto, dopodiché potranno ricostruire la sequenza corretta disponendo in ordine le loro frecce:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.

Ordine errato:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.

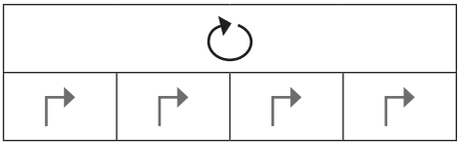
In questo caso le frecce sono tutte corrette, ma l'ordine della casella numero 7 e di quella numero 8 sono invertiti: i bambini dovranno evidenziare il bug e riscrivere correttamente.
Quando i bambini hanno preso confidenza con il concetto di bug, potranno, data una sequenza, riconoscere se si tratta di un errore di comando o di ordine dei comandi, prima di risolverla.

Esercizio 4 – Frecce speciali

Questa attività ha lo scopo di consolidare la capacità di scomposizione acquisita negli esercizi precedenti, e mostrare ai bambini che è possibile unire comandi semplici (come "fai un passo in avanti" o "gira verso sinistra") per crearne di più articolati.
Il concetto può essere spiegato ai bambini, che a questo punto avranno familiarità con l'uso delle frecce, come la creazione di "frecce speciali".

Esempio 1
La freccia speciale "fai una giravolta a destra" sarà composta da una successione di frecce "gira a destra".

1. Creare la freccia e ritagliarla
2. Definirla a parte usando le frecce colorate

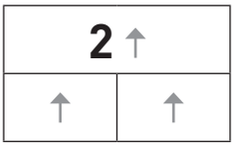


3. Applicare la nuova funzione a un esercizio a tema:

Ogni volta che il rospo incontra la strega fa una giravolta a destra, quando incontra il cavaliere la fa a sinistra, in ogni caso, dopo la giravolta deve procedere verso la sua meta. Quando arriva alla meta fa prima una giravolta a sinistra e poi una a destra.

Esempio 2
Un'altra freccia speciale molto utile da creare è quella che raggruppa comandi uguali: in informatica si chiama "ciclo".

"avanti di 2 caselle"



Esempio 3
Due ultime e più complesse "frecce speciali" da creare sono "aggira l'ostacolo da destra" e "aggira l'ostacolo da sinistra:

A questo punto i bambini saranno in grado di creare sequenze più brevi ed efficienti per raggiungere una meta su un reticolo, anche aggirando gli ostacoli.

Il passaggio sul tabellone

COSA	Attività di orientamento su un reticolo-tabellone
CHI	Bambini singoli
MATERIALE	• 3 frecce da ritagliare: AVANTI, GIRA A DESTRA, GIRA A SINISTRA, ognuna di un colore diverso (→, ↱, ↰) • Reticolo sul tabellone • Pedina

Conclusi tutti questi passaggi, i bambini saranno pronti a trasferire quanto imparato su un reticolo più piccolo.
Per svolgere questa attività, ogni bambino dovrà avere il proprio tabellone e la propria pedina da muovere per fare delle prove.
Dovrà incollare le frecce colorate sotto il tabellone per guidare la pedina fino alla meta, passo per passo. Le difficoltà di questo passaggio sono da ricercarsi soprattutto nei comandi " gira": finché era il bambino stesso a doversi muovere sul reticolo era facile distinguere la direzione, ora che i comandi devono essere dati a una pedina, i bambini-programmatori dovranno tener conto della differenza tra la *propria* direzione e quella della pedina.