

# IL PENSIERO COMPUTAZIONALE IN CLASSE

di  
Morena De Poli

## PREMESSA

Il Collegio dei docenti dell'ITTS Vito Volterra di San Donà di Piave (VE), la scuola nella quale insegno, da circa 5 anni approva il progetto denominato "Educazione all'ambiente e alla cittadinanza attiva" rivolto alle classi di biennio. In particolare, per le classi prime il progetto prevede attività interdisciplinari che prendano spunto dall'uscita didattico-naturalistica a Piancavallo (PN) in ambiente montano invernale. Obiettivo del progetto è coniugare la conoscenza e il rispetto dell'ambiente montano e delle sue regole, agli aspetti tecnologici per il rilievo di dati e di informazioni di carattere scientifico-ambientale e per la loro elaborazione e presentazione.

Discipline coinvolte:

Scienze della Terra: studio del fenomeno del carsismo, conoscenza delle carte topografiche (scala, isoipse) e loro utilizzo

Laboratorio di Tecnologie e Tecniche di Rappresentazione Grafica: studio e utilizzo di AutoCAD, in particolare per scalare un'immagine (cartina topografica), tracciare polilinee e forme geometriche al fine di misurarne lunghezza e superficie.

Laboratorio di Tecnologie Informatiche (la disciplina che insegno): elaborazione mediante l'utilizzo di software di vario tipo (foglio di calcolo, presentazioni multimediali, elaborazione di immagini, linguaggi di programmazione) di tutti i dati rilevati.

Scienze motorie: la reazione del corpo umano durante la camminata in montagna (in salita/discesa e in altitudine dove c'è meno presenza di ossigeno), la preparazione e la corretta alimentazione.

L'intero progetto è stato riassunto in una [dispensa](#) elaborata, per gli aspetti scientifici, anche con la collaborazione degli esperti dello studio Eupolis di Porcia (PN), che viene fornita agli alunni in forma digitale condividendola nel Registro Elettronico.

Lo svolgimento dell'intero progetto occupa circa 5 mesi di attività didattica, da gennaio a maggio e si conclude con la realizzazione di un prodotto che varia di anno in anno sulla base degli interessi, delle capacità e della fantasia dimostrati dagli allievi in corso d'opera; il prodotto finale viene poi esposto al "Volterra Students Workshop" insieme ai lavori realizzati dagli studenti delle classi di ogni livello.

## IL PENSIERO COMPUTAZIONALE

Nell'anno scolastico appena concluso, il pensiero computazionale è stato il leitmotiv in tutto ciò che ho proposto agli alunni.

Infatti, già nella prima lezione, la domanda "In quanti modi si possono distribuire 100 lampadine spente/accese?" ha lo scopo di far riflettere gli alunni sul fatto che per affrontare problemi complessi sia necessario utilizzare precise strategie risolutive (in questo caso l'approccio induttivo). Iniziare dall'analisi di questo problema mi consente poi di passare rapidamente alla rappresentazione binaria dei numeri, argomento presente nel programma ministeriale.

Tra le altre proposte, sempre con l'obiettivo del potenziamento del pensiero computazionale, vanno elencate attività ricavate dai seguenti progetti:

- "Computer Science Unplugged", in particolare sulla codifica binaria, l'invio di messaggi e la rappresentazione di immagini;

- code.org: "l'Ora del codice" per tutti gli alunni e, facoltativo, il corso breve di 20 ore (circa 47 studenti sugli 80 iscritti lo hanno completato ottenendo il certificato).

Il tutto accompagnato da attività per l'applicazione dei quattro principi fondamentali del pensiero computazionale: scomposizione del problema in sottoproblemi, modellizzazione, astrazione e descrizione dell'algoritmo. Per quanto riguarda l'ultimo punto, particolare attenzione è stata posta all'uso dei flow-chart (realizzati mediante l'applicativo AlgoBuild) e al riconoscimento delle strutture sequenziale, selezione, ciclo, in modo da saper scegliere la più adeguata alla descrizione dell'algoritmo risolutivo del problema posto.

Il programma ministeriale prevede anche l'introduzione all'utilizzo di software per office automation; quindi, la formattazione di un testo o di una semplice pagina web, l'impostazione delle formule per realizzare una tabella e un grafico con il foglio elettronico o la progettazione di una presentazione multimediale sono sempre state presentate agli studenti come problemi da risolvere in modo strutturato, applicando quindi il pensiero computazionale.

Il passaggio poi alla programmazione in ambiente visuale a blocchi con Scratch, è risultata la naturale conclusione del processo didattico poiché ha consentito agli alunni di applicare tutte le abilità acquisite nel corso dell'anno, sia in relazione ai processi cognitivi che all'utilizzo sinergico di strumenti software.

Quindi, gli alunni hanno deciso di presentare al workshop di fine anno proprio un progetto Scratch che hanno denominato "[Snowy uvala](#)" poiché era conclusivo del Progetto Piancavallo.

Si tratta della riproduzione delle varie fasi dell'uscita didattico-naturalistica narrata da uno sprite che impersona l'esperto che ci ha effettivamente accompagnati; gli sfondi dello stage sono foto realizzate sul posto dai ragazzi, o fornite dall'esperto stesso, e immagini realizzate con AutoCAD (una descrive sulla cartina topografica il percorso seguito durante l'uscita, l'altra una parte del territorio sul quale ci siamo incamminati, l'uvala che ha dato poi nome al progetto).

La conformazione dell'uvala (elemento dell'ambiente carsico che raggruppa più doline, privo di vegetazione e perfettamente delimitato dalla stessa in una forma circolare) e la sorpresa che genera in chi vi si imbatte durante la passeggiata (il sentiero si sviluppa in un boschetto di faggi e all'improvviso si apre mostrando questo ampio spazio libero da vegetazione) ci ha ispirato la domanda "quanto ampia è l'uvala? Quanto misura la sua superficie?"; da qui l'idea di delimitarla e misurarla con AutoCad, ma poi anche di applicare il metodo di [Montecarlo dell'IN/OUT](#) per approssimarne l'area (senza tener conto degli avvallamenti, quindi lavorando in 2D, sulla carta topografica), simulando una nevicata sull'uvala. Ovviamente non sono stati presentati agli studenti i risvolti teorici del metodo, ma sono state fornite solo le modalità di applicazione, certamente alla loro portata, ed è stata motivata la sua validità riferendosi al concetto di percentuale di occupazione di una superficie rispetto a quella del rettangolo in cui risulta inscritta.

Nella sua conclusione, il progetto mostra il profilo altimetrico ottenuto misurando:

- a) le lunghezze delle varie tappe percorse con AutoCAD
- b) le quote e i dislivelli in ogni tappa mediante le linee di livello (isoipse) sulla cartina topografica

Il profilo altimetrico è stato dapprima realizzato con il foglio di calcolo, impostando in modo opportuno le formule in una tabella per ottenere il grafico quote/lunghezza tappe, cioè una spezzata che dia una chiara idea delle pendenze incontrate nel percorso, poi realizzato con Scratch utilizzando la struttura lista.

L'intera attività è risultata molto elaborata e si è sviluppata, come già detto, nell'arco di circa 5 mesi, da gennaio a maggio, e la realizzazione del progetto Scratch ha occupato il mese di maggio. Dopo alcune lezioni in cui è stato deciso cosa si voleva raccontare, quali elementi già realizzati nei mesi precedenti nelle diverse discipline coinvolte potevano essere inseriti nel progetto (percorso sulla cartina topografica, profilo altimetrico, foto, ..), la classe è stata suddivisa in gruppi ognuno dei quali ha preso in carico una parte del lavoro. Alla fine ho raccolto e assemblato il tutto ed è iniziata la fase di limatura per passi successivi: ho creato un account di classe sul portale Scratch in modo tale che gli studenti potessero effettuare il debug del progetto a casa, annotando i problemi incontrati o eventuali migliorie da apportare; il tutto veniva poi condiviso con la classe e le migliorie proposte venivano discusse ed eventualmente realizzate in laboratorio.

Un altro strumento fondamentale in questa fase è stato Dr. Scratch: spiegato agli alunni il suo modo di elaborare la valutazione, essi lo hanno utilizzato come banco di prova per i nuovi elementi di programmazione via via introdotti nel progetto, il quale inizialmente aveva una struttura basilare e via via ha assunto una conformazione decisamente strutturata.

La valutazione finale assegnata da Dr. Scratch è la seguente:

**Dr. Scratch**  
Analizza i tuoi Scratch projects here

Punteggio: 18/21

Il livello del tuo progetto è...  
**MASTER!**  
Sei il master dell'universo !!

Best practice

- 1 script duplicati.
- 0 denominazione degli sprite.
- 0 dead code (codice inutilizzato).
- 4 attributi degli sprite.

Certificato del progetto  
<https://scratch.mit.edu/projects/167446978/#editor>  
Scarica

Livello superiore	Livello
Sincronizzazione	100%
Interattività utente	100%
Rappresentazione dei dati	100%
Astrazione	100%
Logica	100%
Controllo di flusso	100%
Parallelismo	100%

Con grande soddisfazione di tutti.

## CONCLUSIONI

Il ruolo svolto dal pensiero computazionale nel corso dell'anno scolastico è stato duplice:

1. ovviamente nella redazione della mia programmazione di inizio anno, come per tutti gli insegnanti, ma in modo particolare in quanto coordinatrice del gruppo di docenti che hanno partecipato al progetto Piancavallo, dapprima nella sua ideazione e poi nella supervisione delle varie fasi di cui si componeva, affinché fossero realizzate nei tempi e nell'ordine previsti, gestendo anche la collaborazione tra i docenti e gli esperti esterni che ci hanno supportati
2. è stato acquisito dagli studenti nelle fasi propedeutiche realizzate ad inizio anno e poi messo in pratica nella realizzazione di tutti gli step.

Vale la pena sottolineare che, dal punto di vista didattico, oltre ai quattro principi fondamentali del pensiero computazionale già citati, sono state applicate anche altre metodologie e altri strumenti: storytelling, mockup, cooperative learning, compiti di realtà e, in qualche momento, anche flipped classroom (è capitato che alcuni studenti particolarmente motivati abbiano approfondito personalmente qualche aspetto di Scratch e lo abbia poi spiegato alla classe).

## RINGRAZIAMENTI

Un grazie speciale alla Prof. Valeria Palumbo, docente di Scienze della Terra, e al prof. Rino Zanchettin, docente di Laboratorio di Tecnologie e Tecniche di Rappresentazione Grafica, che mi hanno sempre appoggiata e seguita in ogni percorso abbia loro proposto.

Grazie al dott. Paolo Antoniazzi dello Studio Eupolis di Porcia (PN) per la preparazione e l'organizzazione delle uscite didattiche e per il supporto nella stesura della dispensa per gli studenti; alla prof. Nicoletta Cerisola che negli anni precedenti la riforma degli Istituti tecnici condivideva con me l'insegnamento di Calcolo delle Probabilità, Statistica e Ricerca Operativa; ai miei studenti che hanno accettato di seguirmi in un percorso non facile, ma appassionante.

Un altro grazie speciale a Seymour Papert che nei primi anni '80 mi ha lanciato in questa grande avventura.

## BIBLIOGRAFIA

Seymour Papert - *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas* [1984]

Le lezioni del prof. Bogliolo nei corsi "Coding in your classroom, now" e "Making apps in your classroom, now" sulla piattaforma Emma; i suoi innumerevoli articoli e video; gli interventi degli esperti che lo hanno affiancato.

Tim Bell, Ian H. Witten, Mike Fellows - *CS Unplugged* <http://csunplugged.org> [2015]

Gambotto Manzone-Susara Longo *Inferenza Statistica e ricerca operativa* 1990

