

LEZIONE:

# Algoritmi

Tempo della lezione: 45-60 Minuti. Tempo di preparazione: 10-25 Minuti (a seconda che tu abbia dei Tangram disponibili o debba tagliarli a mano)

**Obiettivo Principale:** Spiegare come la stessa cosa possa essere realizzata in molti modi diversi e come, a volte, ci siano modi “migliori” di altri.

**SOMMARIO:**

Questa lezione riguarda gli algoritmi. Usando le forme del Tangram (un antico rompicapo geometrico cinese) e la carta a quadretti, il primo esercizio mostra quanto è importante rendere ogni istruzione chiara e il più possibile non ambigua. Successivamente, si esplora in quanti modi è possibile piegare la carta a formare un rettangolo, osservando che alcuni metodi richiedono più o meno piegature di altri.

**OBIETTIVI:**

Gli studenti:

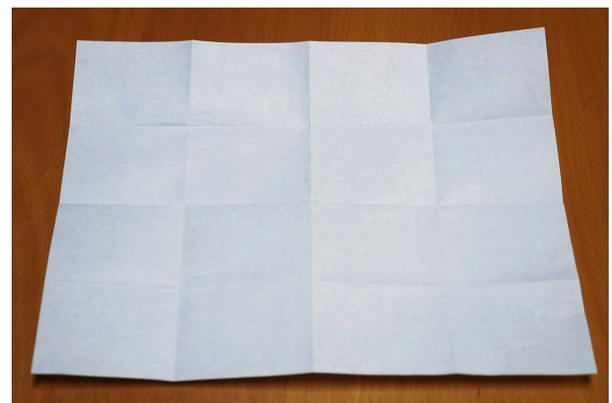
- Si esercitano nella creazione di algoritmi che forniscono soluzioni pratiche.
- Imparano a pensare a come risolvere un problema in molti modi diversi.
- Riflettono su come creare soluzioni più “efficienti”.

**MATERIALI:**

- Catalogo di Immagini (uno per gruppo – sono le immagini a partire da pag.6).
- Pezzi del Tangram (uno per gruppo – sono i 7 pezzi a pag.12)
- Carta a quadretti (cinque o sei fogli per gruppo).
- Un foglio di carta bianca (uno per gruppo).

**PREPARAZIONE:**

- Prepara un Catalogo di Immagini, un insieme dei 7 pezzi del Tangram ed un po' di fogli a quadretti per ogni gruppo.
- Prepara un foglio di carta bianca per ogni gruppo.
- Piega un foglio di carta bianca di esempio per ottenere 16 rettangoli uguali.



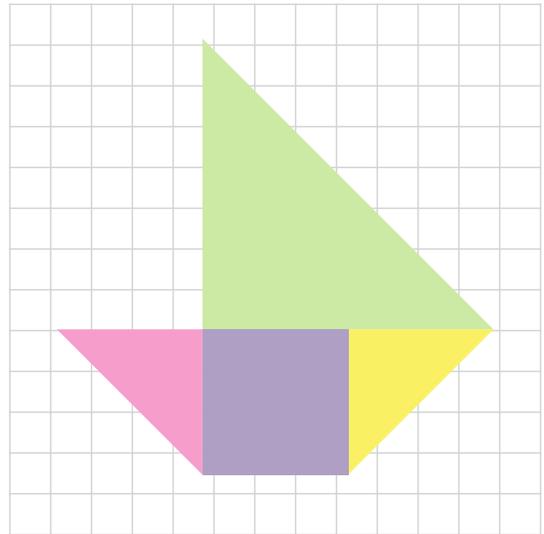
**VOCABOLARIO:**

**Algoritmo** – Una serie di passi che descrivono come portare a termine un compito.

**Ambiguo** – Con più di un significato.

**Efficienza** – Ottenere il miglior risultato con la minor quantità di lavoro.

**Valutare** – Studiare una soluzione.



Non solo un calcolatore può capire male quello che vuoi che faccia, ma puoi dire al calcolatore di fare la stessa cosa in tanti modi diversi.

**RIPASSO:**

Questa sezione di ripasso ha lo scopo di far ricordare agli studenti la precedente lezione. Se stai svolgendo le attività in un ordine diverso, sostituiscila con il ripasso degli argomenti svolti. Le domande che seguono suppongono che questa sia la lezione 6 del percorso completo (interattivo + senza rete).

**Domande per la discussione di classe:**

- Cosa abbiamo fatto nella scorsa lezione?
- Che cosa faceva il blocco “cambia colore”?

**Domande per la discussione tra compagni di banco:**

- Come è possibile utilizzare quello che abbiamo imparato la scorsa volta per creare un quadrato con colori diversi su ogni lato?

**INTRODUCI:**

Questa lezione introduce alcuni concetti strabilianti. Non solo un calcolatore può “capire male” quello che vorresti che faccia, ma puoi dire ad un calcolatore di fare la stessa cosa in molti modi diversi.

Svolgeremo due diverse attività che aiuteranno gli studenti a prendere familiarità con entrambi i casi.

Il primo è un gioco tradizionale chiamato Tangram. Il Tangram è un rompicapo geometrico cinese che consiste in un quadrato diviso in sette pezzi che possono essere disposti in modo tale da formare varie altre forme. La nostra attività è stata progettata per utilizzare gli stessi pezzi del Tangram classico ma con delle differenze. Non sarà necessario utilizzare tutti i pezzi contemporaneamente ed i pezzi saranno posizionati su della carta a quadretti.

Per iniziare l'esercizio, spiega alla classe che i calcolatori “capiscono” le cose in maniera diversa da come facciamo noi. Principalmente, ciò dipende dal fatto che i calcolatori non possono “indovinare” quello che vogliamo dire basandosi sul nostro tono della voce o sul linguaggio del corpo. Se dici ad un tuo amico “Affrancare è una parola difficile. Riesci a pronunciare questa parola?”

È molto probabile che il tuo amico provi a dire “Affrancare”. Se il tuo amico invece è un calcolatore, probabilmente dirà “questa parola”.

Questo succede perché un calcolatore eseguirà direttamente le istruzioni della frase che ha ricevuto. Se gli fornisci istruzioni ambigue le valuterà nel modo che gli è stato detto, indipendentemente da quello che intendevi.

È ora di dividersi in gruppi. Scopriremo quanto sia difficile fornire delle istruzioni chiare. Una persona in ogni gruppo sarà il “calcolatore” e riceverà l'insieme di pezzi del Tangram. Un'altra persona sarà il “programmatore” che sceglierà (senza farla vedere al “calcolatore”) un'immagine dal Catalogo di Immagini. I due si siederanno uno dietro l'altro, schiena contro schiena... e qui inizia la parte divertente!

Il “programmatore” dovrà descrivere la sua immagine al “calcolatore” per aiutarlo a ricostruire l'immagine originale. I programmatori possono usare qualsiasi parola o frase vogliono ma non potranno utilizzare effetti sonori o movimenti del corpo.

(Come insegnante, potrai decidere come limitare ogni turno. Per numero di istruzioni? Per tempo in minuti? Una combinazione di entrambi?)

Potrai anche scegliere se dare ai programmatori una seconda possibilità di comunicazione dopo aver visto il risultato del loro primo tentativo).

Dopo che il turno è finito, il “calcolatore” diventa il “programmatore” e qualcun altro diventa il “calcolatore”. Quanti tentativi ci vogliono prima che il calcolatore riesca a ricreare l’immagine originale? Quali sono i primi errori? Quali sono gli errori più comuni? Quali sono gli errori più facili da correggere?

Dopo aver riunito la classe per discutere i successi ed i fallimenti dell’ultima attività, prepara la classe ad un cambio di marcia.

Fagli sapere che il precedente gioco ha mostrato l’importanza di migliorare la chiarezza degli algoritmi mentre il prossimo gioco mostrerà l’importanza di migliorare l’efficienza degli algoritmi.

Prendi il foglio di carta che hai già piegato. Mostra che ci sono 16 rettangoli uguali che sono stati ottenuti solo piegando la carta. Chiedi quanti di loro credono di poter piegare il loro foglio per ottenere gli stessi rettangoli. Se sono più della metà allora puoi, probabilmente, assegnare fin da subito l’esercizio. Altrimenti, mostragli uno dei modi per ottenere il risultato, senza però dir loro che non è efficiente:

- 1) piegatura per tre volte lungo il lato lungo del foglio di carta iniziale (ripiegando su sé stessa la carta ogni volta), in modo da ottenere ogni volta una striscia (di rettangoli): alla fine si ottiene un foglio ripiegato nel quale il lato corto del foglio iniziale ha mantenuto la stessa lunghezza mentre la lunghezza del lato lungo del foglio iniziale è stata ridotta ad un quarto (vedi figura 1)
- 2) piegatura per tre volte (ripiegando su sé stessa la carta ogni volta) lungo il lato lungo del foglio ripiegato ottenuto alla fine del passo precedente, in modo da ottenere ogni volta un rettangolo: alla fine si ottiene un foglio ripiegato nel quale anche la lunghezza del lato corto del foglio iniziale è stata ridotta ad un quarto (vedi figura 2)

Decidi a seconda dei tuoi studenti se dovranno lavorare insieme o individualmente durante il resto dell’esercizio.

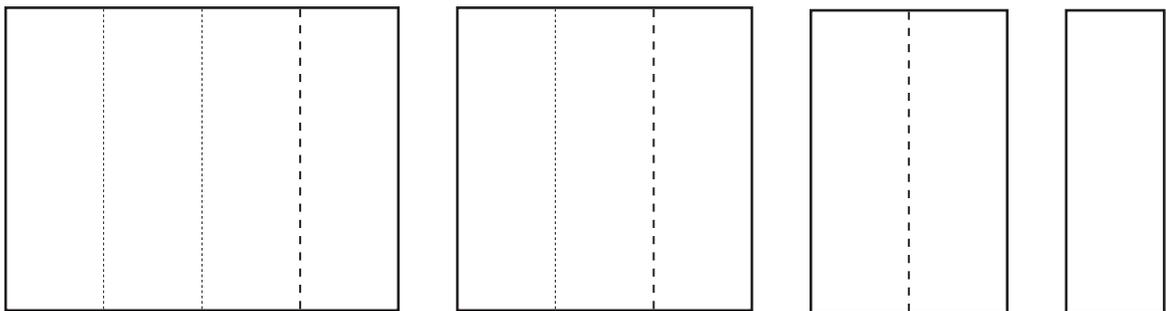


Figura 1

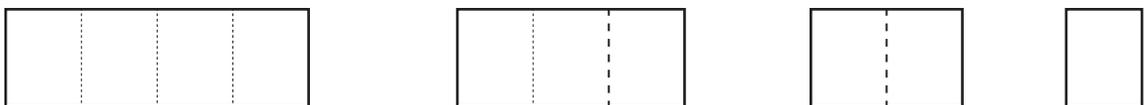


Figura 2

Dai ad ogni gruppo (o persona) un foglio di carta e poi assegna un compito alla volta

- 1) Riesci a piegare il foglio di carta per ottenere 16 rettangoli uguali?
- 2) Riesci a trovare un'altra maniera per farlo?
- 3) Riesci a trovare un terzo modo per farlo?

A questo punto, potresti suggerire di tener traccia dell'ordine delle piegature su un altro pezzo di carta.

- 6) Quanti modi per piegare il foglio in modo da ottenere gli stessi rettangoli riesci a trovare?
- 5) Quante piegature servono per ottenere il risultato?
- 6) Qual è il maggior numero di piegature che riesci a fare per creare i rettangoli? (6 piegature: il metodo che gli hai fatto precedentemente vedere come esempio).
- 7) Qual è il minor numero di piegature che riesci a fare per creare i rettangoli? (4 piegature: fare per quattro volte una piegatura che dimezza il lato lungo del foglio corrente)

Non è interessante che si possa ottenere lo stesso risultato in così tanti modi diversi, e che alcuni di questi modi richiedano così tante piegature più degli altri?

Cosa succederebbe se avessimo scelto la soluzione che richiede 6 piegature e avessimo due milioni di fogli di carta da cui creare i rettangoli?

Sono quattro milioni di piegature in più che non sarebbe stato necessario fare! Non è molto efficiente!

L'idea di efficienza è molto importante in informatica, perché i calcolatori eseguono circa un centinaio di milioni di istruzioni al secondo. Se il tuo programma ha più istruzioni del necessario allora stai aggiungendo altro **tempo** a quello necessario al programma per venire eseguito. Pensa a cosa succederebbe se si aggiungessero **ore** al tempo necessario per caricare una pagina web! Se non pensi per nulla all'efficienza questo è quello che potrebbe succedere.

A volte può essere utile scrivere dapprima un programma che funzioni, e poi eliminare tutti i passi non necessari (ricordi i disegni sui fogli a quadretti?). Altre volte si imparano dei trucchi che aiutano a mantenere efficienti i programmi sin dall'inizio. Nel nostro esempio con le piegature il trucco è quello di piegare, ogni volta, esattamente a metà. In informatica, l'idea di dividere un problema a metà compare frequentemente, quindi sottolinea agli studenti l'importanza di tenere a mente questo trucco quando, in futuro, affronteranno problemi sempre più difficili!

**ADATTAMENTI:**

**Per studenti di prima e seconda elementare:** Potrebbe essere utile svolgere il compito tutti insieme, chiamando due studenti a svolgere l'esercizio del programmatore/calcolatore davanti agli altri in modo che tutti possano imparare dagli errori precedenti. L'esercizio sulle piegature potrebbe funzionare meglio se il docente effettua tutte le piegature facendole contare agli studenti. Se la classe rimane concentrata sul problema, potrebbe essere utile dare ad ognuno il suo foglio di carta nel caso in cui gli studenti vogliano pensare in anticipo ad altre soluzioni.

**Per studenti di terza, quarta e quinta elementare:** La chiave sono i piccoli gruppi. Gli studenti potrebbero essere tentati di trascorrere tutto il loro tempo sull'esercizio programmatore/calcolatore. Se succede, sentiti libero di guidare l'attività sulle piegature piuttosto che lasciare che gli studenti la svolgano da soli.

**Per studenti delle scuole medie:** A quest'età gli studenti potrebbero annoiarsi con l'esercizio programmatore/calcolatore se dura troppo a lungo, visto che probabilmente raggiungeranno la perfezione abbastanza velocemente. Potrebbe essere utile aggiungere degli ostacoli ulteriori quando viene descritta l'immagine come, per esempio, vietare di dire il nome del disegno finale.

**I ragazzi più grandi** potrebbero preferire lavorare in coppie durante l'attività di piegatura. Se li sfidi a capire in quanti modi possano piegare i 16 rettangoli puoi tenere tutte le altre domande per quando avranno finito con il lavoro manuale. Ciò aiuta ad ottenere dei momenti di stupore e riflessione.

