

Seymour Papert

MIT, 1960



Computational Thinking

C.T. enables what one human being cannot do alone

For solving problems

For designing systems

For understanding the power and limits of human and machine intelligence

Conceptualizing, not programming

Computer science is not just computer programming



Jeannette Wing, direttrice del Dipartimento di Informatica della Carnegie Mellon University, secondo cui “è il **processo mentale** che sta alla base della formulazione dei problemi e delle loro soluzioni così che le soluzioni siano rappresentate in una forma che può essere implementata in maniera efficace da un elaboratore di informazioni sia esso umano o artificiale”. Ovvero è lo sforzo che un individuo deve mettere in atto per fornire a un altro individuo o macchina tutte e sole le “istruzioni” necessarie affinché questi eseguendole sia in grado di portare a termine il compito dato.



Qual è il legame tra computer, informatica e pensiero computazionale?

Così come l'invenzione della stampa ha facilitato la diffusione dell'alfabetizzazione, così oggi la programmazione e i computer facilitano l'acquisizione e la diffusione del pensiero computazionale.



La programmazione come strumento per sviluppare il pensiero computazionale

Sono in molti oggi a credere che il pensiero computazionale costituisca la **quarta abilità di base** oltre a saper leggere, scrivere e fare di calcolo. Ed è per questo motivo che va facendosi strada sempre più la convinzione che il pensiero computazionale debba essere insegnato a ogni bambino.



Papert, colui che per primo coniò il termine “computational thinking” è il padre di una teoria dell’apprendimento nota come **costruzionismo** che sostiene che **la mente umana per poter imparare bene ha bisogno di creare artefatti**, ovvero rappresentazioni reali del mondo con cui interagisce.

E il computer, secondo Papert, è un ottimo strumento didattico poiché, grazie alla programmazione, può creare questi artefatti.



Il pensiero computazionale secondo il framework sviluppato dal Lifelong Kindergarten del MIT MediaLab.

Concetti di pensiero computazionale:

- **Sequenza:** un'attività può essere espressa attraverso una serie consecutiva di singoli step o istruzioni.
- **Ciclo:** è un meccanismo per eseguire più volte la medesima sequenza in maniera iterativa.
- **Evento:** il verificarsi di un'azione causa lo scatenarsi di un'altra azione.
- **Parallelismo:** significa eseguire sequenze di istruzioni differenti allo stesso tempo.
- **Condizione:** è la possibilità di prendere decisioni sulla base del verificarsi di determinate situazioni.
- **Operatore:** fornisce supporto per la manipolazione di numeri e stringhe di caratteri.
- **Dati:** sono valori che possono essere salvati, recuperati e modificati durante l'esecuzione di un programma.



Il pensiero computazionale secondo il framework sviluppato dal Lifelong Kindergarten del MIT MediaLab.

Pratiche di pensiero computazionale:

- **Essere incrementali e iterativi:** la progettazione è un processo adattativo dove la pianificazione può cambiare man mano che ci si avvicina alla soluzione del problema.
- **Testare e debuggare:** individuare problemi ed errori e correggerli.
- **Riusare** (*pattern recognition*): riconoscere come alcune parti di soluzione possono essere riusate nella stessa o riapplicate a problemi simili.
- **Remixare** (copiare per migliorare): grazie alla rete e all'ampia disponibilità di lavori di altri autori, è possibile prendere spunto da idee e codice per costruire cose più complesse di quelle che si sarebbero potute realizzare per conto proprio, dando un'ulteriore spinta alla propria creatività.
- **Astrarre:** è il processo di riduzione della complessità, per far emergere l'idea principale mantenendo solo alcuni aspetti e tralasciandone altri.
- **Modularizzare** (scomporre): è il processo che consente di scomporre un problema complesso in problemi più semplici, per cui risolvendo i problemi più semplici si risolve anche il problema complesso.



Il pensiero computazionale secondo il framework sviluppato dal Lifelong Kindergarten del MIT MediaLab.

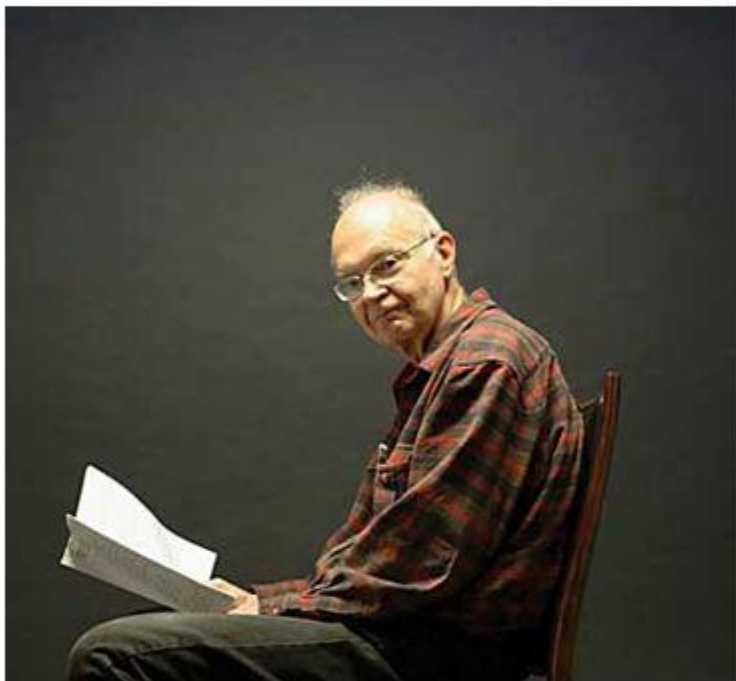
Attitudini di pensiero computazionale:

- **Esprimere se stessi:** una persona dotata di pensiero computazionale vede nella tecnologia uno strumento per esprimere se stessi, la propria creatività e dire qualcosa di sé agli altri.
- **Essere connessi:** saper comunicare e lavorare con gli altri per raggiungere un obiettivo o una soluzione condivisa.
- **Porre domande:** saper sviluppare una mente vigile grazie alla quale è sempre viva la domanda di come un oggetto incontrato nel mondo reale possa funzionare.





Sviluppare il pensiero computazionale



"Se è vero che un **problema** non si capisce a fondo finché non lo si deve insegnare a qualcuno altro, a maggior ragione nulla deve essere compreso in modo più approfondito di ciò che si deve insegnare ad una **macchina**, ovvero di ciò che va espresso tramite un **algoritmo**."

Donald Knuth, autore di *The Art of Computer Programming*