

**Titolo unità didattica:** Concetto di Algoritmo

[01]

**Titolo modulo :** Algoritmi per esecutori umani

[01-T]

Algoritmi come “istruzioni operative di uso” nella vita quotidiana

Argomenti trattati:

- ✓ definizione *intuitiva* di algoritmo
- ✓ origine della parola algoritmo
- ✓ problema, algoritmo, soluzione, esecutore
- ✓ capacità dell' esecutore
- ✓ esempi di algoritmi per esecutori umani
- ✓ esigenza di un linguaggio di descrizione degli algoritmi
- ✓ algoritmi e sequenze di operazioni

Prerequisiti richiesti: nessuno

prima definizione informale di **algoritmo**

**un procedimento per risolvere un problema**

un **algoritmo** è un *procedimento* che risolve *un determinato problema* eseguendo un numero finito di *passi elementari*, chiari e non ambigui, corrispondenti ad azioni scelte da un insieme prefissato.

(da **Wikipedia**, versione italiana, 06/2018

<http://it.wikipedia.org/wiki/Algoritmo>)

nel senso più ampio della parola, il *libretto delle istruzioni* di un'automobile o di un elettrodomestico, una ricetta di cucina, etc., sono **algoritmi**

il termine **algoritmo** deriva dal nome del matematico persiano **Al Khwārizmī**

## Muḥammad ibn Mūsā al-Khwārizmī

(محمد بن موسى الخوارزمي)

matematico, astronomo e geografo persiano (780 – 845 circa).

Il nome fa riferimento alla sua città natale **Khwarizm** (oggi **Khiva**), nella provincia Khorasan dell'impero Abbasside (oggi provincia di **Xoram, Uzbekistan**)



## principali libri scritti da Al-Khwarizmi

### *Kitāb al-Jam wa-l-tafrīq bi-ḥisāb al-Hind*

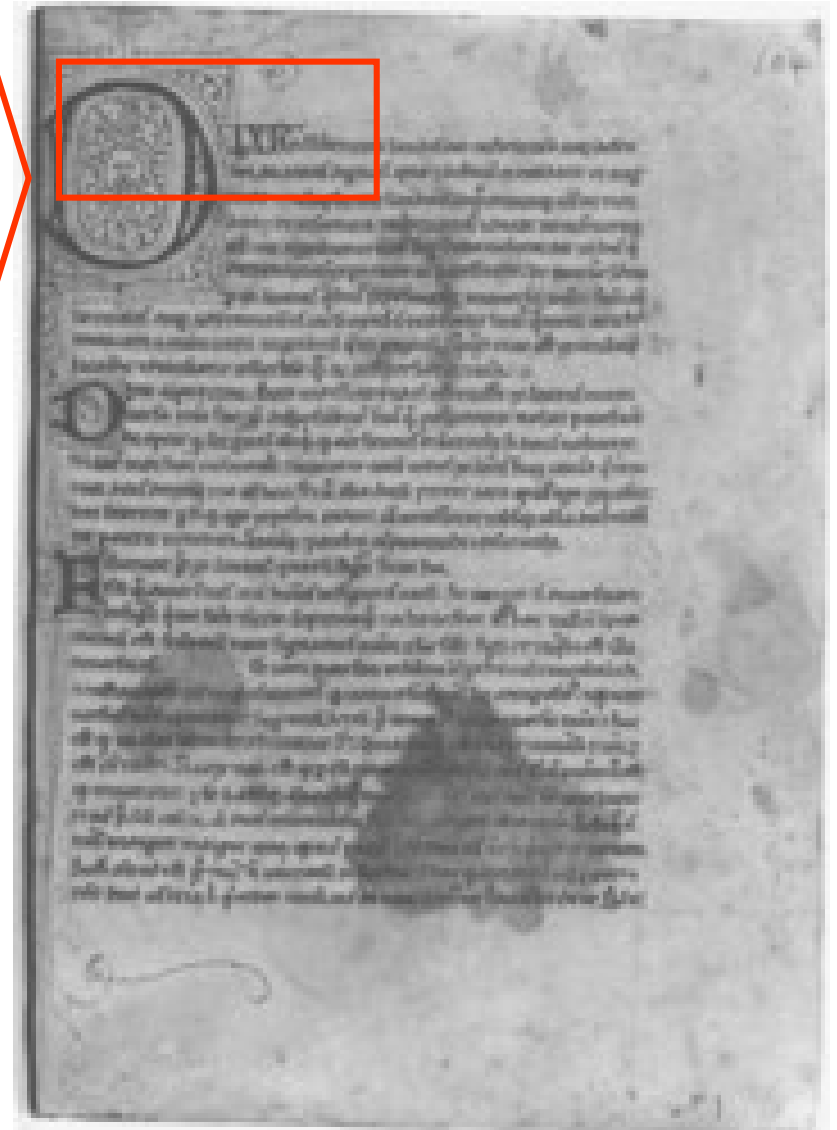
(il libro delle addizioni e delle sottrazioni, in  
accordo al sistema di numerazione indiano)  
Manuale di matematica

### *Algoritmi de numero indorum*

(Al-Khwarizmi sui numeri indiani)  
Manuale di aritmetica

*Dixit algorizmi ...*

“Così disse al-Khwārizmī....”



Giovanni Villani, *Cronica*, circa 1330

*Troviamo [...] in Firenze da novantamila bocche tra uomini e femmine e fanciulli [...]. Troviamo ch'è fanciulli e fanciulle, che stanno a leggere, da otto a diecimila; i fanciulli che stanno a imparare l'**abbaco** e **algorismo** in sei scuole, da mille a millecinquecento ...*

citato in

Fabrizio Luccio e Linda Pagli

*Algoritmi, divinità e gente comune*

Edizioni ETS, 2012

## riformulazione della definizione di Wikipedia

un **algoritmo** è un *procedimento* che consente di *risolvere un problema* eseguendo, una dopo l'altra e in un determinato ordine, una sequenza di semplici operazioni. Le operazioni non sono arbitrarie, ma devono essere scelte da un insieme finito di operazioni consentite (un elenco di operazioni)

un algoritmo viene progettato per essere **eseguito**

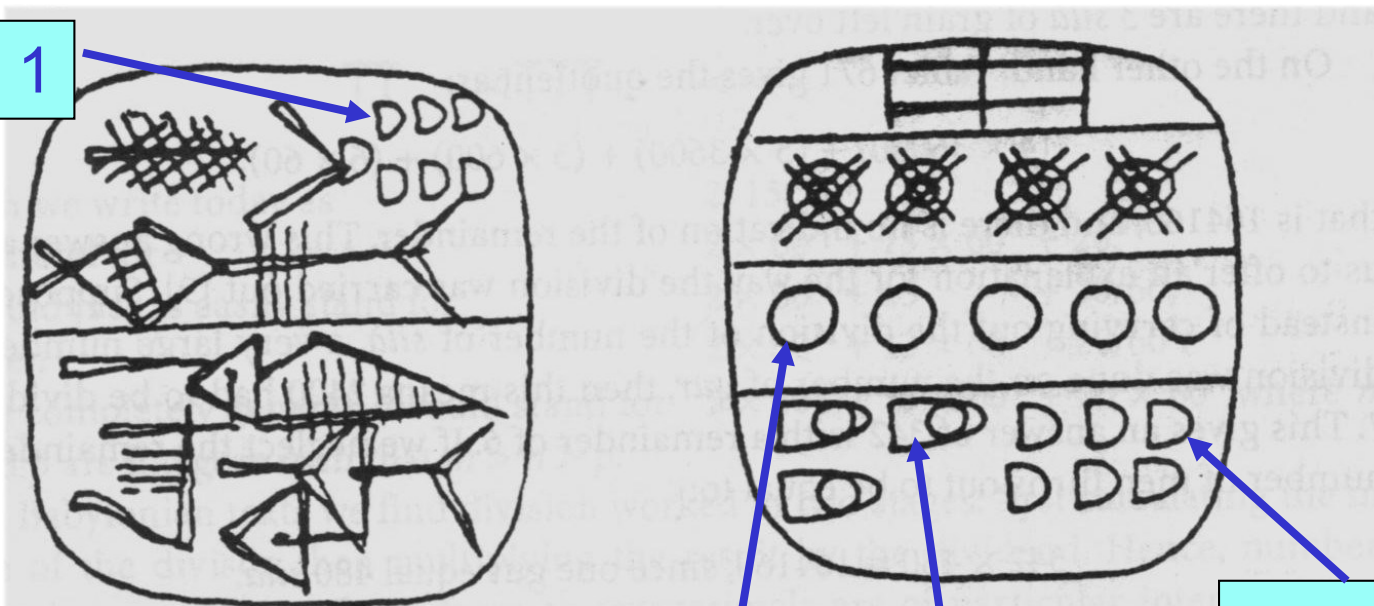
la sua esecuzione consente di **risolvere** un problema

**esecutore**

**progettista**

la **descrizione** dell'algoritmo è in un linguaggio comprensibile all'esecutore

numero 1



tavoletta  
Sumera, valle  
dell' Eufrate,  
2500 a.C

numero 10

numero 600

numero 60

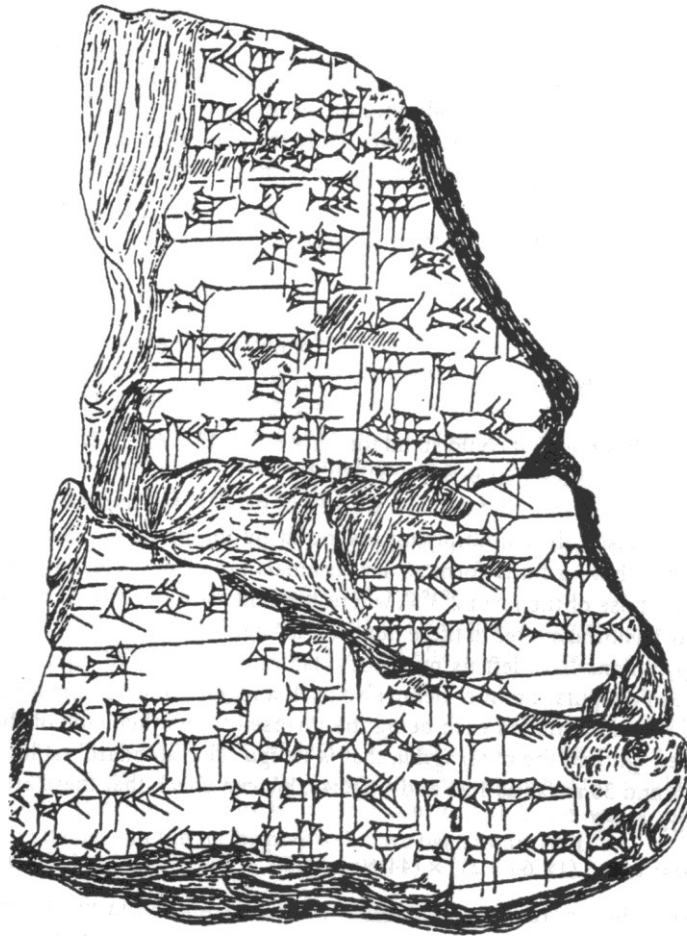
algoritmo per suddividere un granaio di grano tra più individui:

**input:** la capacità del granaio  $C$ , la parte di grano prestabilita per persona  $P$

**output:** numero  $N$  di persone che possono ricevere la parte di grano:  $N = C/P$

la tavoletta è la  
**descrizione** di un algoritmo di divisione

tavoletta  
babilonese,  
1800 a.C



algoritmo di divisione

dividendo/divisore

A) calcolo inverso  
del divisore

B) prodotto per il  
dividendo

la tavoletta è la  
**descrizione** di un algoritmo di divisione



**problema:** cambio di una ruota bucata di un'auto

**operazioni elementari:** avvitare/svitare i bulloni, individuare la ruota bucata/di scorta, mettere/togliere una ruota, alzare/abbassare l'auto

**algoritmo**

**svitare i bulloni della ruota bucata**

**sollevare l'auto**

**togliere la ruota bucata**

**mettere la ruota di scorta**

**abbassare l'auto**

**avvitare i bulloni della ruota di scorta**

**fine algoritmo**

**flowchart:** convenzione grafica per la descrizione di un algoritmo



si supponga che l'operazione

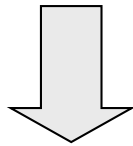
**svitare/avvitare i bulloni**

**non** sia una **operazione elementare** per l'esecutore

si supponga che l'operazione

**svitare/avvitare un bullone**

sia una operazione elementare per l'esecutore



è necessario descrivere l'operazione

**svitare/avvitare i bulloni**

in termini dell'operazione

**svitare/avvitare un bullone**

**(ripetizione della stessa azione)**

## **algoritmo**

**svitare un bullone della ruota bucata**

**svitare un bullone della ruota bucata**

**svitare un bullone della ruota bucata**

**svitare un bullone della ruota bucata**

**sollevare l'auto**

**togliere la ruota bucata**

**mettere la ruota di scorta**

**abbassare l'auto**

**avvitare un bullone della ruota di scorta**

**avvitare un bullone della ruota di scorta**

**avvitare un bullone della ruota di scorta**

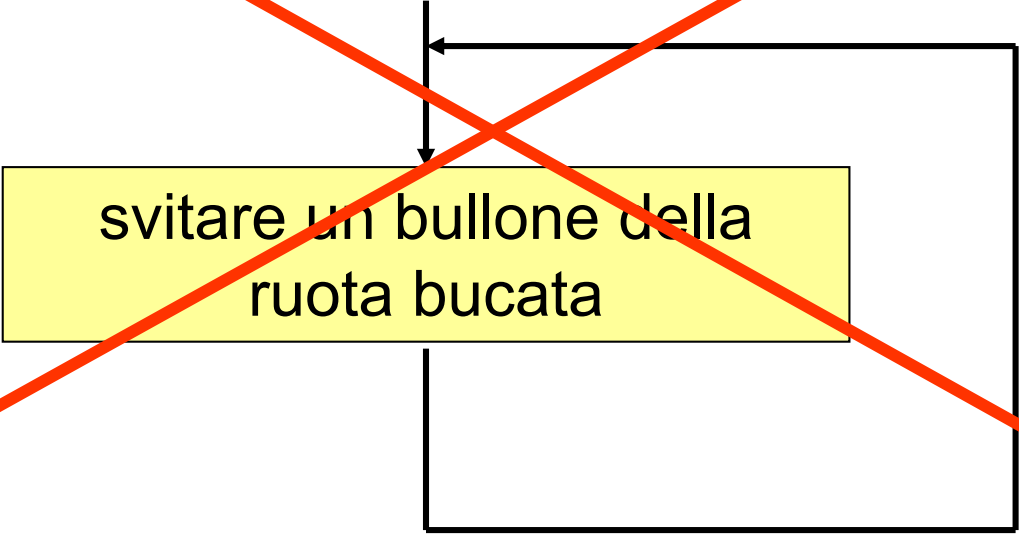
**avvitare un bullone della ruota di scorta**

**fine algoritmo**

descrizione concisa di una sequenza di  
operazioni uguali

**ripetere:**

**svitare un bullone della ruota bucata**



svitare un bullone della  
ruota bucata

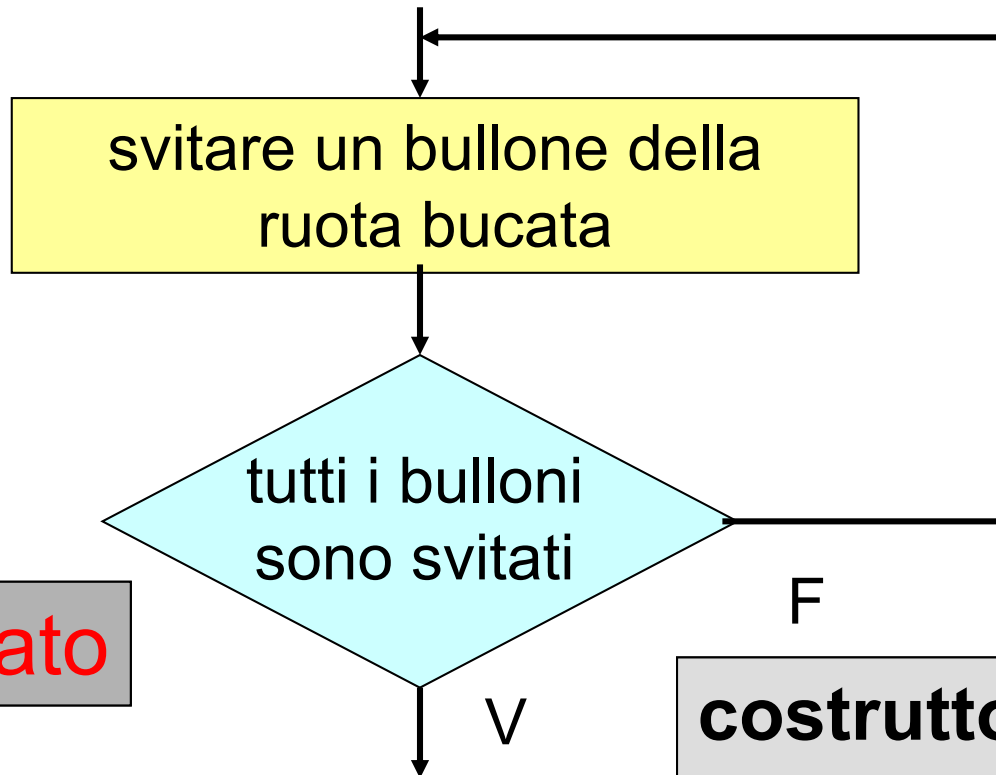
**loop**

denota una sequenza **infinita** di azioni

**ripetere:**

**svitare un bullone della  
ruota bucata**

**finché: tutti i bulloni sono svitati**



**predicato**

**costrutto di controllo  
di ripetizione**

**algoritmo**

**ripetere:**

**svitare un bullone della ruota bucata**

**finché: tutti i bulloni sono svitati**

**sollevare l'auto**

**togliere la ruota bucata**

**mettere la ruota di scorta**

**abbassare l'auto**

**ripetere:**

**avvitare un bullone della ruota di scorta**

**finché: tutti i bulloni sono avvitati**

**fine algoritmo**

## algoritmo

**se:** c'è la ruota di scorta

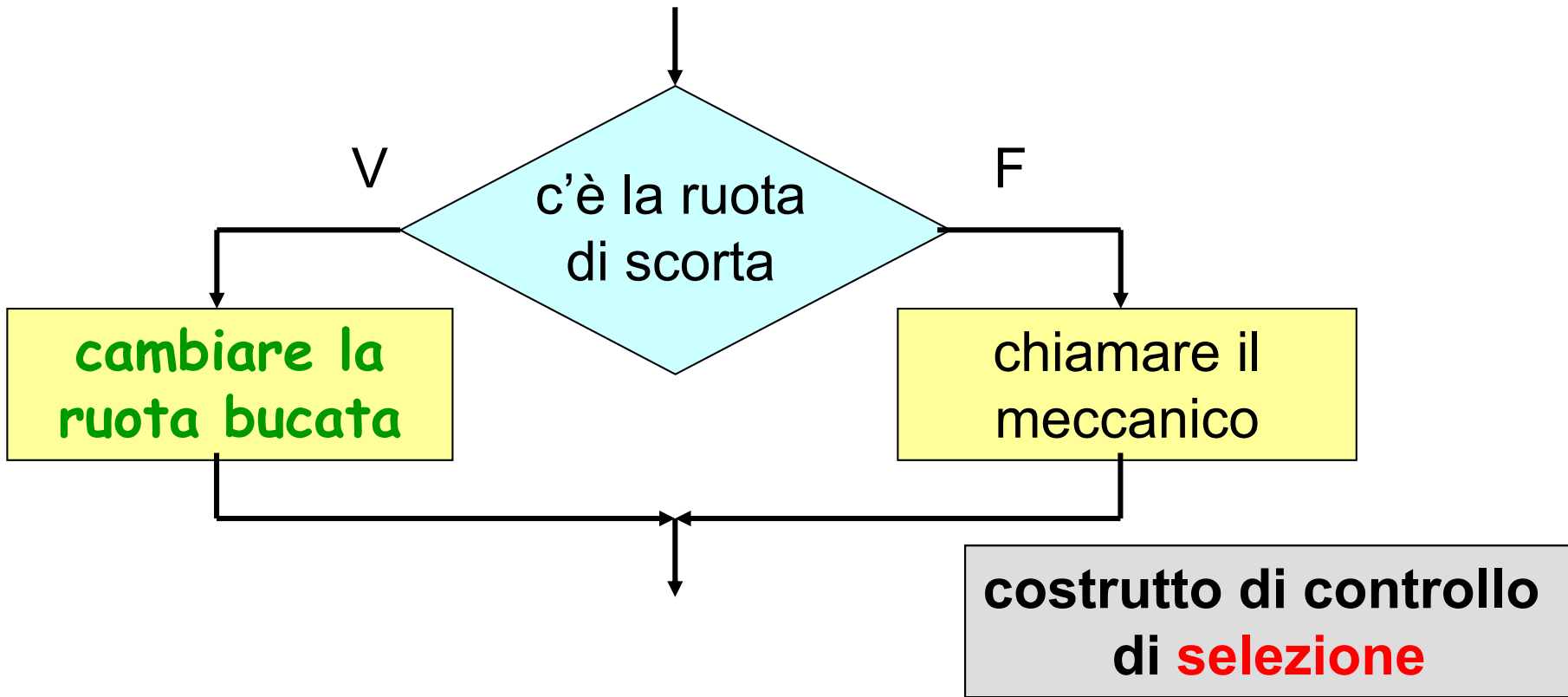
**allora:**

cambiare la ruota bucata

**altrimenti:**

chiamare il meccanico

**fine algoritmo**





# **algoritmo**

**se: c'è la ruota di scorta**

**allora:**

**ripetere:**

**svitare un bullone della ruota bucata**

**finché: tutti i bulloni sono svitati**

**sollevare l'auto**

**togliere la ruota bucata**

**mettere la ruota di scorta**

**abbassare l'auto**

**ripetere:**

**avvitare un bullone della ruota di scorta**

**finché: tutti i bulloni sono avvitati**

**altrimenti:**

**chiamare il meccanico**

**fine algoritmo**

un algoritmo denota una **sequenza di operazioni**

**sequenza 1 (c' è la ruota di scorta):**

svitare un bullone della ruota bucata, svitare un bullone della ruota bucata, svitare un bullone della ruota bucata, svitare un bullone della ruota bucata, sollevare l'auto, togliere la ruota bucata, mettere la ruota di scorta, abbassare l'auto, avvitare un bullone della ruota di scorta, avvitare un bullone della ruota di scorta, avvitare un bullone della ruota di scorta, avvitare un bullone della ruota di scorta.

**sequenza 2 (non c' è la ruota di scorta):**

chiamare il meccanico

## **algoritmo**

**prendere un uovo, prendere un Kg di farina  
prendere 1/2 kg di zucchero, prendere uno  
yogurt**

**rompere l'uovo**

**mettere l'uovo nel frullatore, mettere lo  
zucchero nel frullatore**

**mettere la farina nel frullatore**

**mettere lo yogurt nel frullatore**

**frullare**

**versare in una teglia, mettere in forno a 200C**

**ripetere:**

**controllare la doratura**

**fare altro per 5 minuti**

**finché: doratura OK**

**togliere la teglia dal forno**

**fine algoritmo**

un algoritmo è un testo, che deve essere descritto in modo **non ambiguo** per l'esecutore utilizzando

- ✓ un insieme di **costrutti di controllo** e
- ✓ un insieme di **istruzioni** che denotano **operazioni** (eseguibili dall'esecutore)

un algoritmo denota una o più **sequenze finite** di azioni che l'esecutore deve effettuare

eseguire un algoritmo significa eseguire una tra le **sequenze** di azioni denotate dall'algoritmo