

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**

Libri di Testo

KELLEY, I. POHL; “C: didattica e programmazione”, Pearson Education Italia, 2004.

Bjarne Stroustrup, “Il linguaggio C++ “

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**

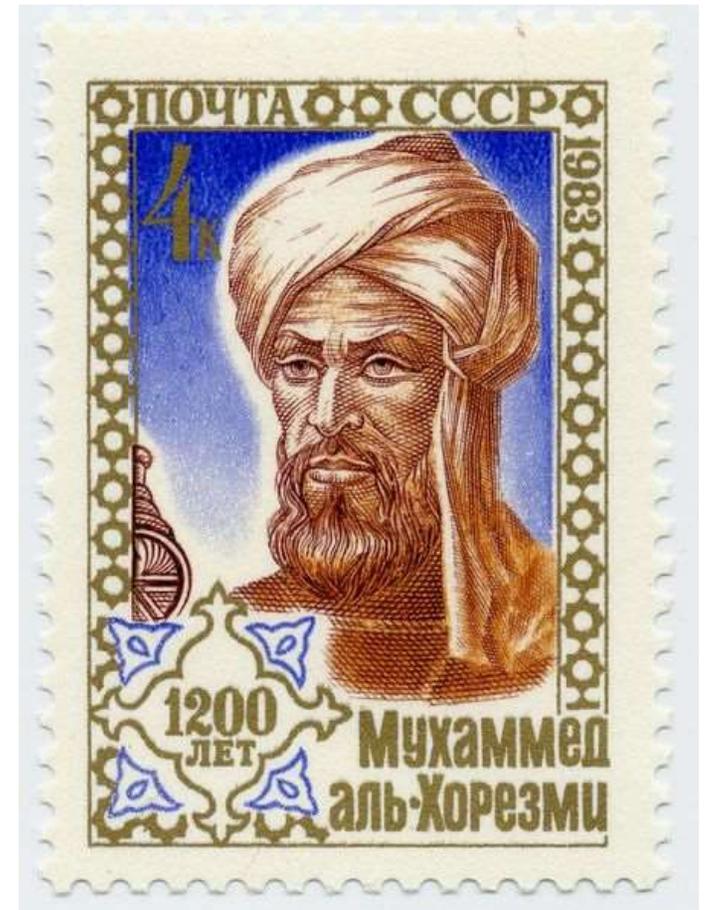
il termine **algoritmo** deriva dal nome del matematico persiano **Al Khwārizmī**

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

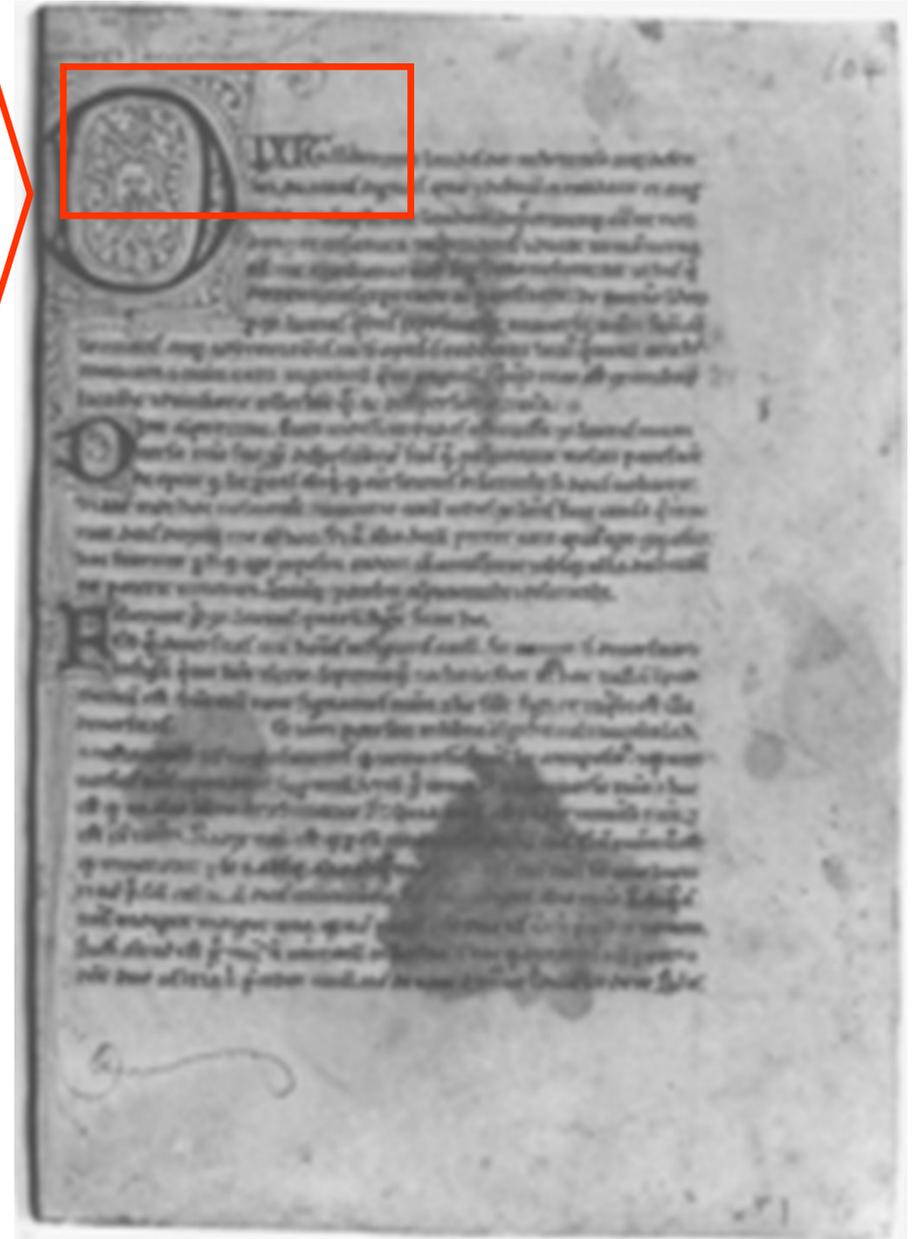
(il libro delle addizioni e delle sottrazioni, in
accordo al sistema di numerazione indiano)
Manuale di matematica

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

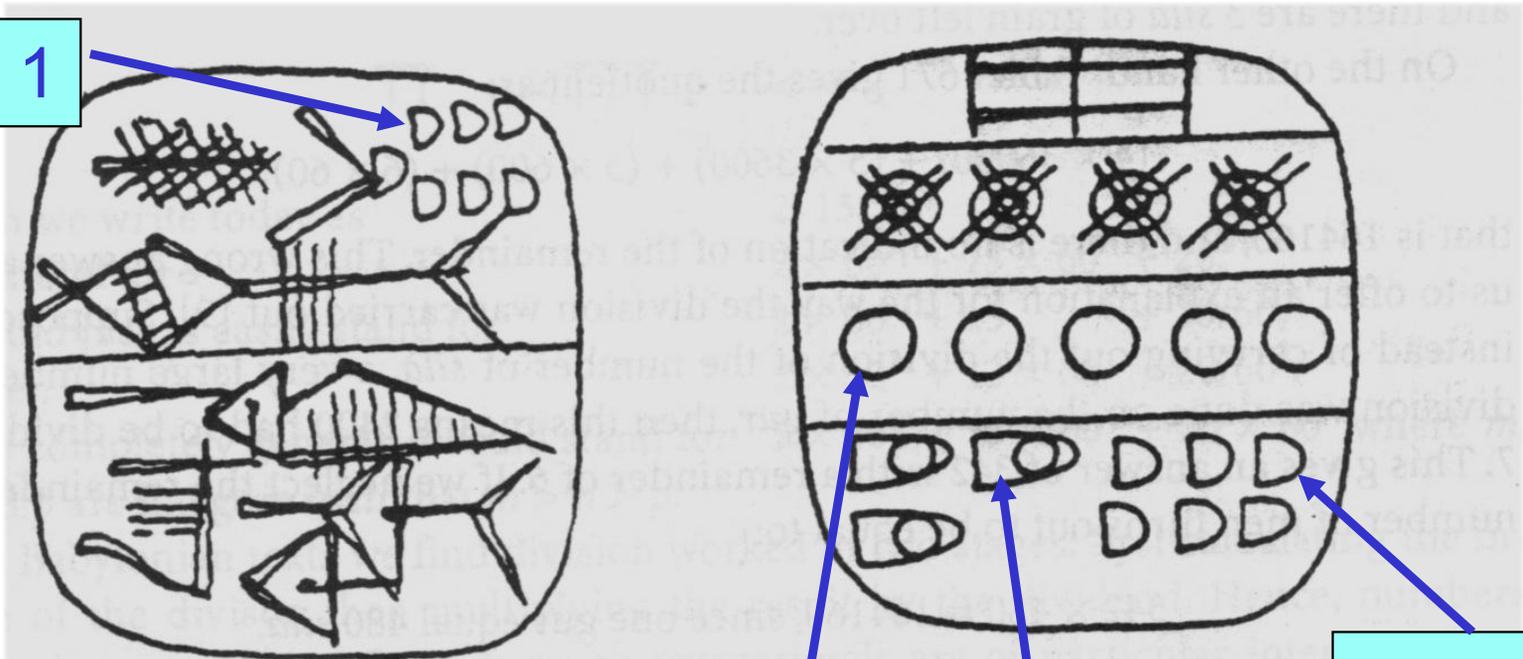
esecutore

risolvere un problema

progettista

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

numero 1



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

numero 10

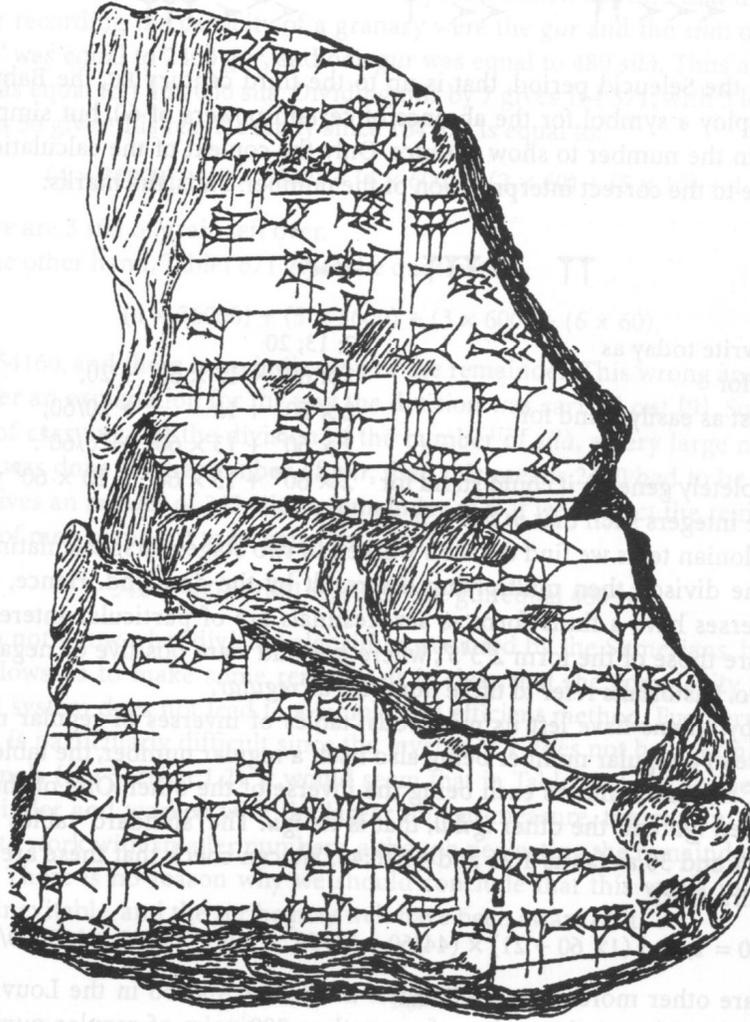
numero 600

numero 60

algoritmo per suddividere un granaio di grano tra più individui:
input: la capacità del granaio C , la parte prestabilita per persona P ;
output: numero 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

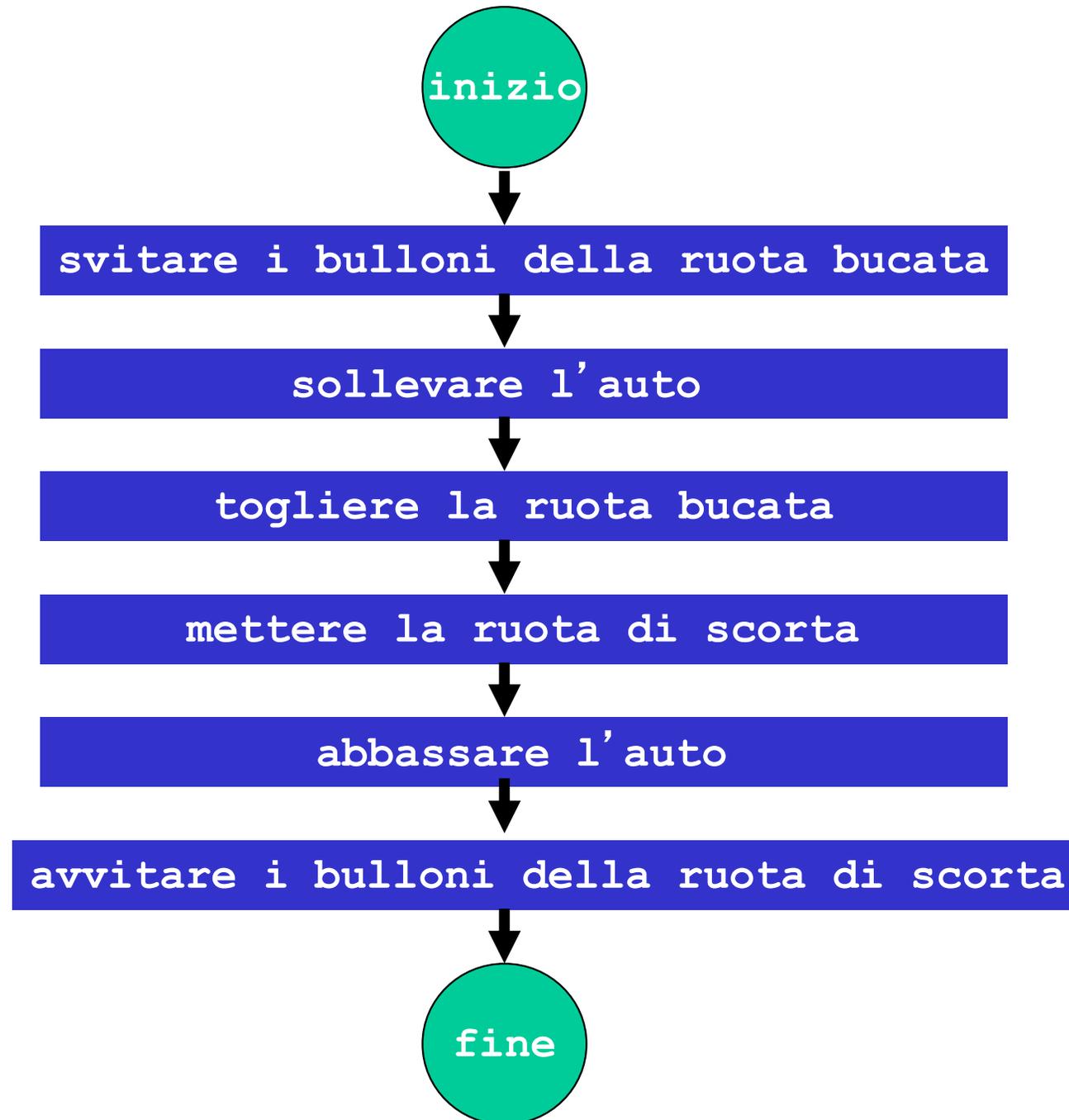
mettere la ruota di scorta

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

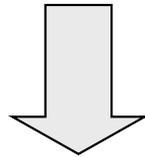
svitare/avvitare i bulloni

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

sollevare l'auto

togliere la ruota bucata

mettere la ruota di scorta

abbassare l'auto

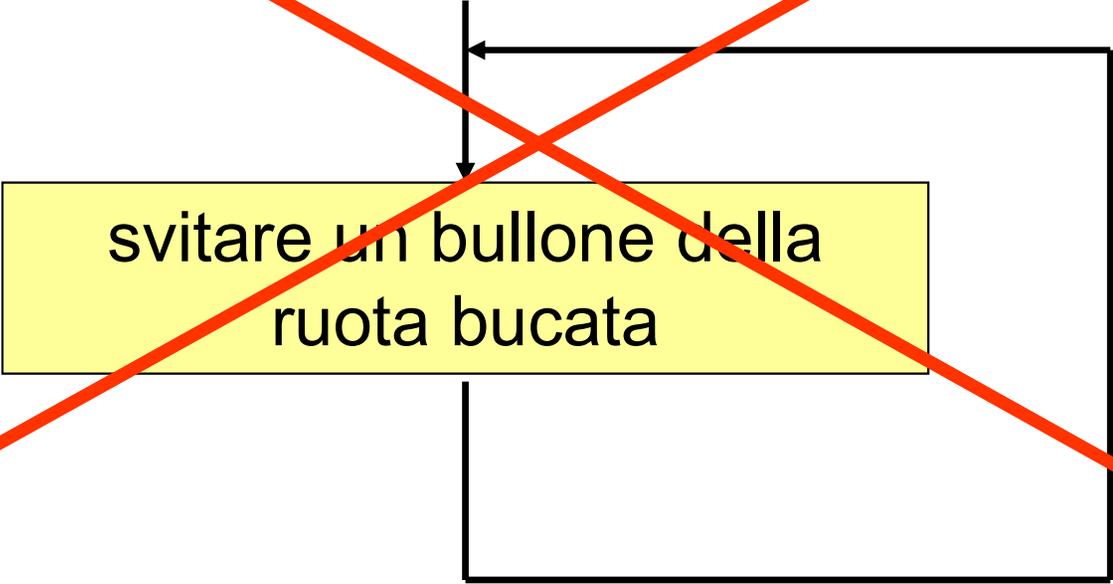
avvitare un bullone della ruota di scorta

fine algoritmo

descrizione concisa di sequenze di
operazioni uguali

ripetere:

svitare un bullone della ruota bucata



```
graph TD; A[ ] --> B[svitare un bullone della ruota bucata]; B --> A;
```

svitare un bullone della
ruota bucata

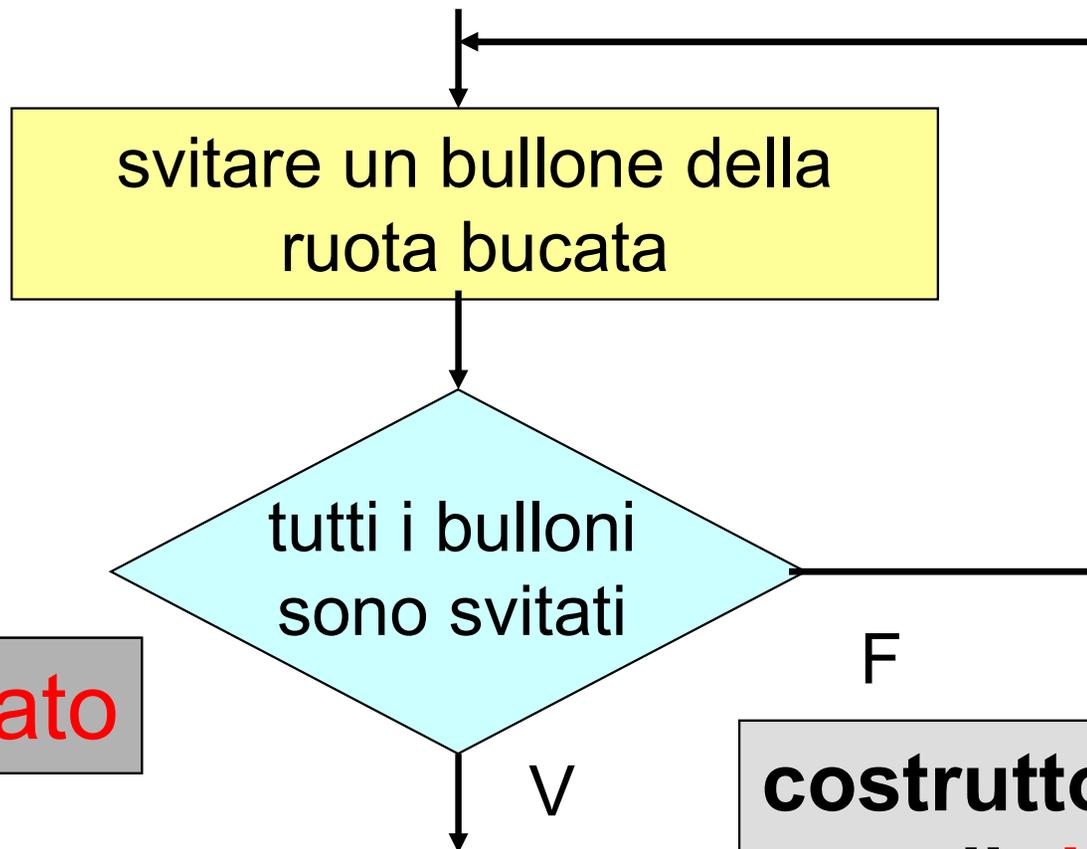
loop

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

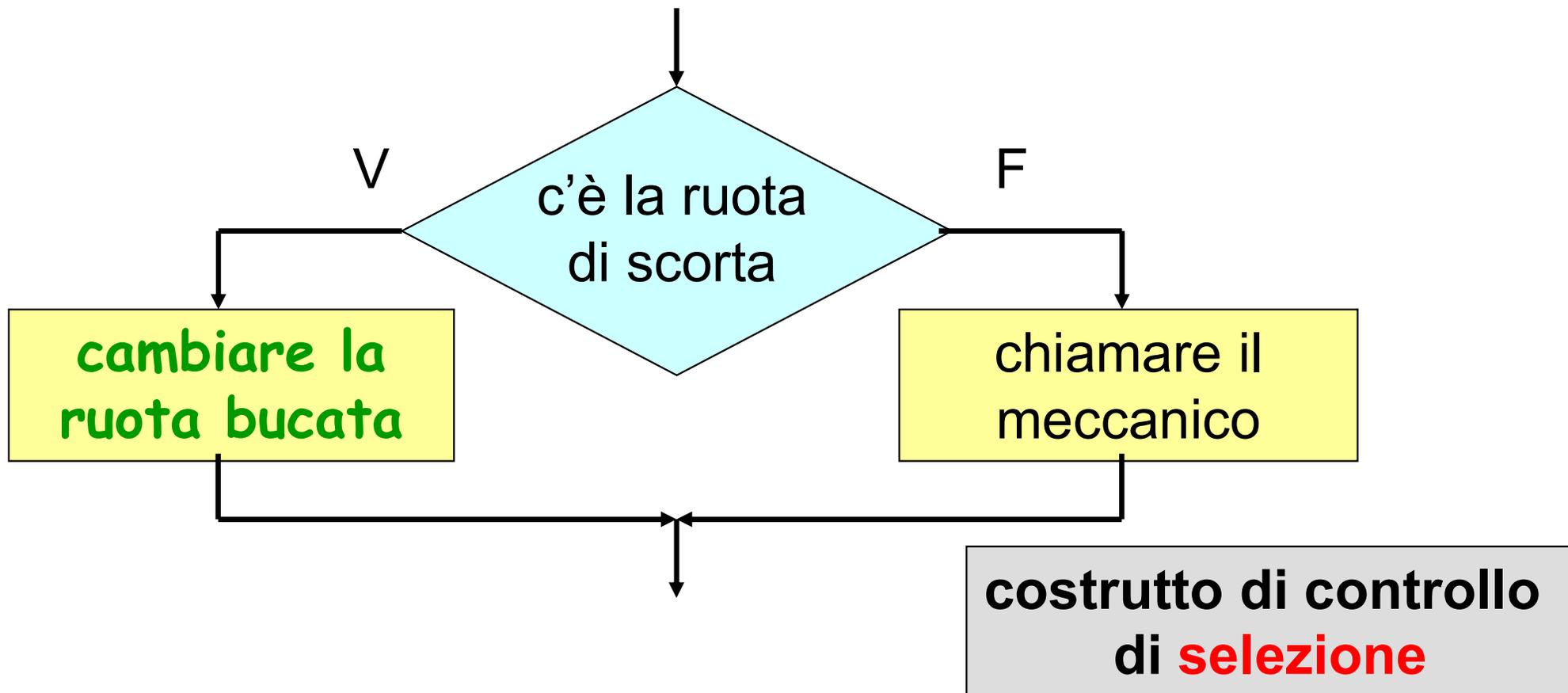
allora:

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, 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