

# Linguaggi Formali e Traduttori

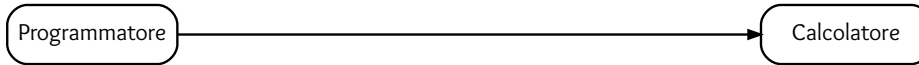
## 1.1 Motivazione

- A cosa servono i compilatori?
- Dov'è la difficoltà?
- Perché studiare i compilatori?

È proibito condividere e divulgare in qualsiasi forma i materiali didattici caricati sulla piattaforma e le lezioni svolte in videoconferenza: ogni azione che viola questa norma sarà denunciata agli organi di Ateneo e perseguita a termini di legge.

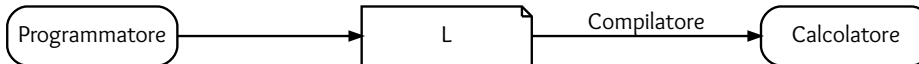
# A cosa servono i compilatori?

## Programmazione senza compilatori (anni 40/50)



- Il programmatore usa il **linguaggio macchina** (basso livello)
- La programmazione è **difficile** e noiosa

## Programmazione con compilatori



- Il programmatore usa un linguaggio di programmazione L (alto livello)
- La programmazione è (più) **facile** e (più) divertente
- Il compilatore **traduce** programmi dal linguaggio L al linguaggio macchina

# Dov'è la difficoltà?

```
public static int metodo(int n) {  
    int r = 1;  
    for (int i = 1; i <= n; i++)  
        r = r * i;  
    return r;  
}
```

# Dov'è la difficoltà?

```
public static int metodo(int n) {  
    int r = 1;  
    for (int i = 1; i <= n; i++)  
        r = r * i;  
    return r;  
}
```

Il calcolatore vede questo codice così

```
70 75 62 6c 69 63 20 73 74 61 74 69 63 20 69 6e  
74 20 6d 65 74 6f 64 6f 28 69 6e 74 20 6e 29 20  
7b 0a 20 20 20 20 69 6e 74 20 72 20 3d 20 31 3b  
0a 20 20 20 20 66 6f 72 20 28 69 6e 74 20 69 20  
3d 20 31 3b 20 69 20 3c 3d 20 6e 3b 20 69 2b 2b  
29 0a 20 20 20 20 20 20 20 20 72 20 3d 20 72 20  
2a 20 69 3b 0a 20 20 20 20 72 65 74 75 72 6e 20
```

## Morale

- il processo di riconoscimento e traduzione **non è banale**
- occorre insegnare l'A-B-C al calcolatore (letteralmente!)

# Perché studiare i compilatori?

## I fatti

- Nel mondo reale (quasi) nessuno realizza compilatori, ma...
- le tecniche studiate qui sono **utili anche per altri scopi** più comuni: lettura e analisi di dati strutturati, lettura di file di configurazione, ecc.

## + aspetti culturali

- Alcune **nozioni fondamentali** dell'informatica sono legate ai compilatori
- L'editor, il word processor, il terminale permettono di fare ricerche (e talvolta sostituzioni) usando **espressioni regolari**. Cosa sono e a cosa servono?
- La sintassi di un (nuovo) linguaggio di programmazione è specificata da una **grammatica**. Che cos'è e come si interpreta?
- Per riconoscere **sequenze** (di simboli, di azioni, di messaggi, ecc.) con certe caratteristiche, di quanta memoria e di quali strutture dati ho bisogno?

## + aspetti metodologici

- I compilatori sono complessi (il primo ha richiesto oltre **10 anni/uomo!**)
- Realizzarne uno richiede una **progettazione** adeguata, strumenti di **generazione automatica del codice** con il supporto di **matematica** (teoria degli insiemi, strutture algebriche) e **logica** (principio di induzione, ragionamento per assurdo)