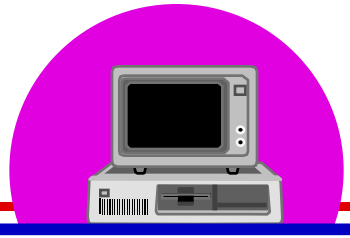
Linguaggi di alto livello



- Barriera di astrazione

C

Fortran

Cobol

Basic

Pascal

Modula-2

Algol

Ada

Lisp

Smalltalk

Simula67

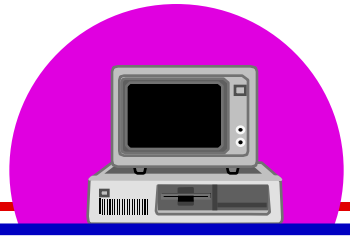
Scheme

C++

Prolog

ML

Linguaggi di alto livello



•Barriera di astrazione

IMPERATIVI

Pascal

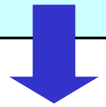
FUNZIONALI

A OGGETTI

DICHIARATIVI

ASTRAZIONE

- Esistono linguaggi a vari livelli di astrazione
  - **Linguaggio Macchina:**
    - implica la conoscenza dei metodi di rappresentazione delle informazioni utilizzati.
  - **Linguaggio Macchina e Assembler:**
    - implica la conoscenza dettagliata delle caratteristiche della macchina (registri, dimensioni dati, set di istruzioni)
    - semplici algoritmi implicano la specifica di molte istruzioni
  - **Linguaggi di Alto Livello:**
    - Il programmatore può astrarre dai dettagli legati all'architettura ed esprimere i propri algoritmi in modo simbolico.



Sono indipendenti dalla macchina hardware sottostante

ASTRAZIONE

ASTRAZIONE

- **Linguaggio Macchina:**

```
0100 0000 0000 1000
0100 0000 0000 1001
0000 0000 0000 1000
```

Difficile leggere e capire un programma scritto in forma binaria

- **Linguaggio Assembler:**

```
… LOADA H
  LOADB Z
  ADD
  …
```

Le istruzioni corrispondono univocamente a quelle macchina, ma vengono espresse tramite nomi simbolici (parole chiave).

- **Linguaggi di Alto Livello:**

```
main()
{ int A;
  scanf("%d",&A);
  if (A==0) {…}
…}
```

Sono indipendenti dalla macchina

COS'È UN LINGUAGGIO?

"*Un linguaggio è un **insieme di parole** e di **metodi di combinazione delle parole** usate e comprese da una comunità di persone.*"

- È una definizione **poco precisa**:
  - *non evita le ambiguità* dei linguaggi naturali
  - non si presta a descrivere processi computazionali *meccanizzabili*
  - *non aiuta a stabilire proprietà*

LA NOZIONE DI LINGUAGGIO

- Occorre una **nozione di linguaggio *più precisa***
- **Linguaggio come *sistema matematico***

  che consenta di risponde a domande come:
  - quali sono le ***frasi lecite***?
  - si può stabilire se una frase ***appartiene al linguaggio***?
  - come si stabilisce il **significato** di una frase?
  - **quali elementi linguistici primitivi** ?

LINGUAGGIO & PROGRAMMA

- Dato un algoritmo, **un programma è la sua descrizione *in un particolare linguaggio*** di programmazione

- **Un linguaggio di programmazione è una notazione formale** che può essere usata per descrivere algoritmi. Due aspetti del linguaggio:
  - SINTASSI
  - SEMANTICA

SINTASSI & SEMANTICA

- **Sintassi**: **l'insieme di regole formali per la scrittura di programmi** in un linguaggio, che dettano le ***modalità per costruire frasi corrette*** nel linguaggio stesso.
- **Semantica**: **l'insieme dei significati** da attribuire alle frasi (sintatticamente corrette) costruite nel linguaggio.

NB: una frase può essere **sintatticamente corretta** e tuttavia ***non avere significato*!**

SINTASSI

Le regole sintattiche sono espresse attraverso ***notazioni formali:***

- **BNF (Backus-Naur Form)**
- **EBNF** (Extended BNF)
- **diagrammi sintattici**

SINTASSI EBNF: ESEMPIO

Sintassi di un *numero naturale*

```
<naturale> ::=
  0 | <cifra-non-nulla>{<cifra>}
<cifra-non-nulla> ::=
  1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |9
<cifra> ::=
  0 | <cifra-non-nulla>
```

SINTASSI DI UN NUMERO NATURALE

```
<naturale> ::=
   0 | <cifra-non-nulla>{<cifra>}
```

Intuitivamente significa che un numero naturale si può riscrivere come 0 oppure (|) come una cifra non nulla seguita da una o più ({ }) cifre.

SINTASSI DI UN NUMERO NATURALE

```
<naturale> ::=
   0 | <cifra-non-nulla>{<cifra>}
```

Intuitivamente significa che un numero naturale si può riscrivere come 0 oppure (|) come una cifra non nulla seguita da una o più ({ }) cifre.

```
<cifra-non-nulla> ::=
   1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |9
```

una cifra non nulla si può riscrivere come 1 oppure 2 oppure 3...

SINTASSI DI UN NUMERO NATURALE

```
<naturale> ::=
   0 | <cifra-non-nulla>{<cifra>}
```

Intuitivamente significa che un numero naturale si può riscrivere come 0 oppure (|) come una cifra non nulla seguita da una o più ({}) cifre.

```
<cifra-non-nulla> ::=
   1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |9
```

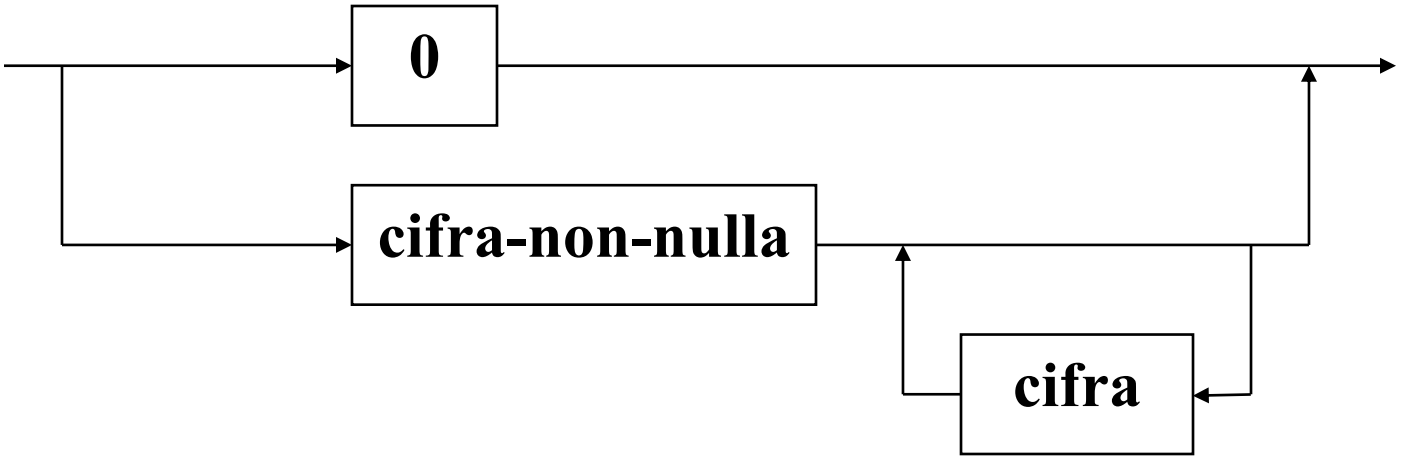
una cifra non nulla si può riscrivere come 1 oppure 2 oppure 3...

```
<cifra> ::= 0 | <cifra-non-nulla>
```

una cifra si può riscrivere come 0 oppure come una cifra non nulla (definita prece

DIAGRAMMI SINTATTICI: ESEMPIO

Sintassi di un *numero naturale*



SEMANTICA

La semantica è esprimibile:

- ***a parole*** (poco precisa e ambigua)
- mediante **azioni**

  → **semantica *operazionale***
- mediante **funzioni matematiche**

  → **semantica *denotazionale***
- mediante **formule logiche**

  → **semantica *assiomatica***

COME SVILUPPARE UN PROGRAMMA

- Qualunque sia il linguaggio di programmazione scelto occorre:
  - Scrivere il ***testo del programma*** e memorizzarlo su supporti di memoria permanenti (fase di editing);

- Se il linguaggio è compilato:
  - Compilare il programma, ossia utilizzare il compilatore che effettua una traduzione automatica del programma scritto in un linguaggio qualunque in un programma equivalente scritto in ***linguaggio macchina***;
  - Eseguire il programma tradotto.

- Se il linguaggio è interpretato:
  - Usare l'interprete per eseguire il programma.

AMBIENTI DI PROGRAMMAZIONE

È l'insieme dei programmi che consentono la scrittura, la verifica e l'esecuzione di nuovi programmi (***fasi di sviluppo***).

Sviluppo di un programma

- Affinché un programma scritto in un qualsiasi linguaggio di programmazione sia comprensibile (e quindi eseguibile) da un calcolatore, *occorre* ***tradurlo*** dal linguaggio originario al linguaggio della macchina.

- Questa operazione viene normalmente svolta da speciali programmi, detti ***traduttori***.

TRADUZIONE DI UN PROGRAMMA

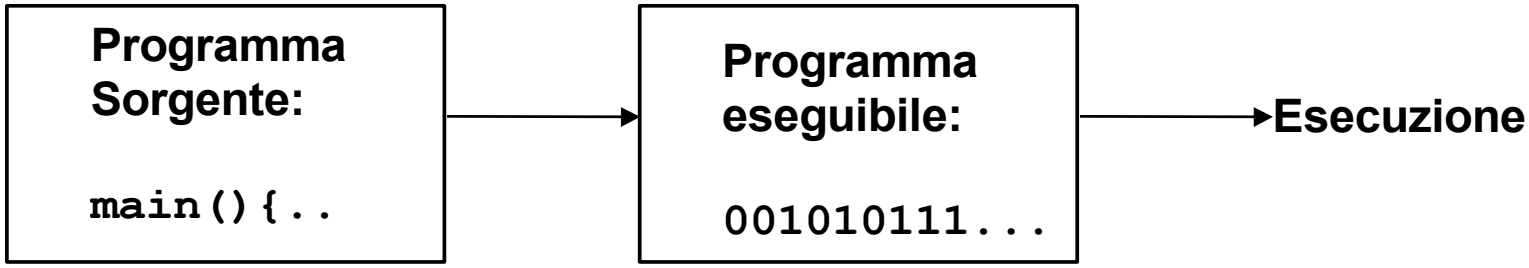
PROGRAMMA	TRADUZIONE
`main()`	
`{ int A;`	`00100101`
`...`	
`A=A+1;`	`11001..`
`if....`	`1011100..`

Il traduttore converte

- ***il testo*** di un programma scritto in un particolare linguaggio di programmazione (***sorgenti***)

- nella corrispondente ***rappresentazione in linguaggio macchina*** (programma ***eseguibile***).

SVILUPPO DI PROGRAMMI

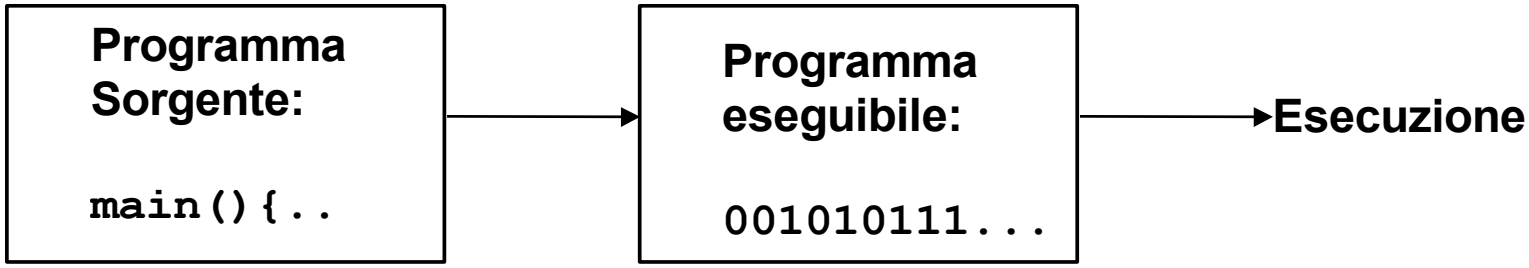


Due categorie di traduttori:

- i ***Compilatori*** traducono l'intero programma (senza eseguirlo!) e producono in uscita il programma convertito in linguaggio macchina

- gli ***Interpreti*** traducono ed eseguono immediatamente **ogni singola istruzione** del *programma sorgente.*

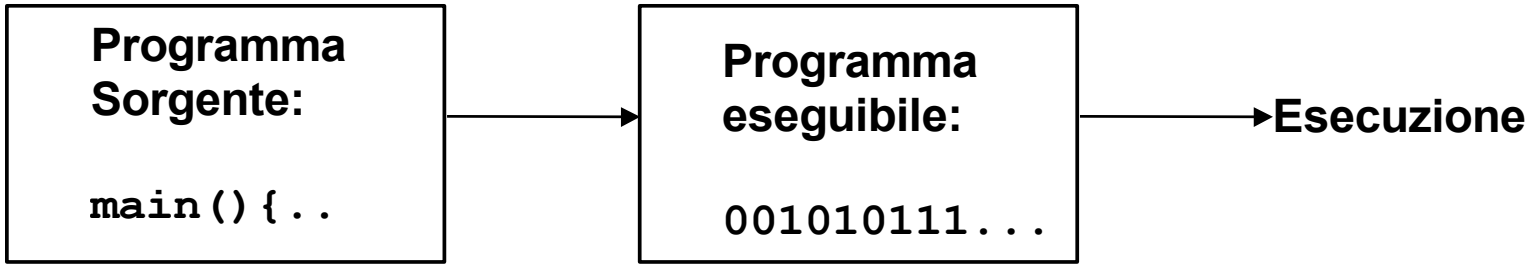
SVILUPPO DI PROGRAMMI (segue)



Quindi:

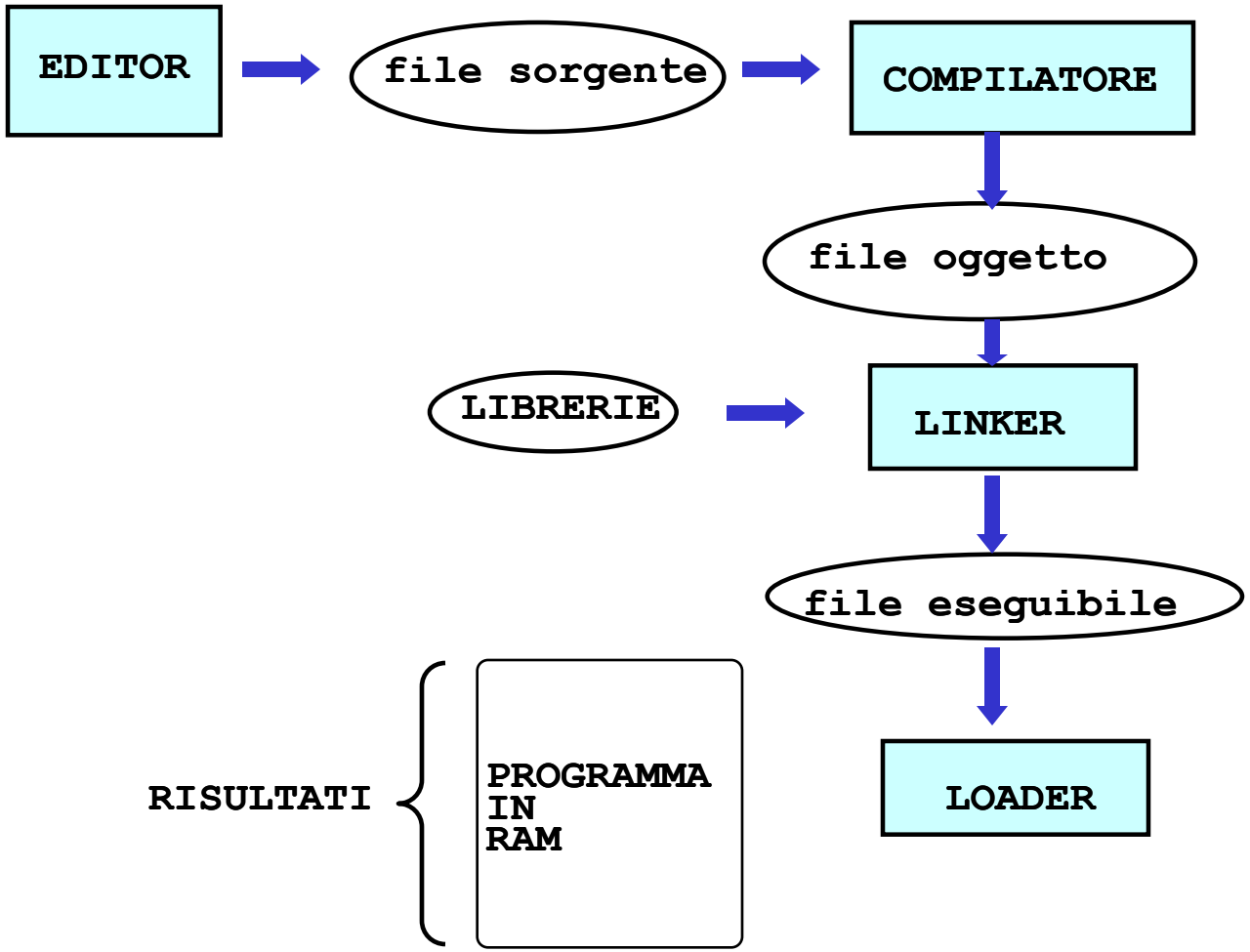
- **nel caso del compilatore**, lo schema precedente viene percorso ***una volta sola*** prima dell'esecuzione
- **nel caso dell'interprete**, lo schema viene invece attraversato ***tante volte quante sono le istruzioni*** che compongono il programma.

SVILUPPO DI PROGRAMMI (segue)



L'esecuzione di un programma ***compilato*** è **più veloce** dell'esecuzione di un programma ***interpretato***

APPROCCIO COMPILATO: SCHEMA



APPROCCIO INTERPRETATO: SCHEMA