Fondamenti di Informatica

(L-Z)

Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale

Java: Fondamenti

Prof. Stefano Mariani

Dott. Alket Cecaj

Indice

- Introduzione
- Strumenti di sviluppo
- Variabili e costanti
- Tipi di dato e operatori
- Istruzioni per il controllo di flusso
- Il concetto di “scope”
- Classi e librerie
- Gestione I/O
- Varie ed eventuali =)

INTRODUZIONE

Flashback: Perché Java?

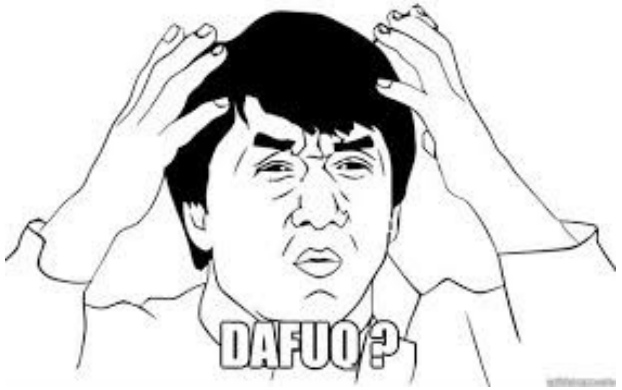
- Attualmente è:
  - standard per applicazioni **Web** (mobile computing)
  - uno dei linguaggi di **riferimento** per l'ICT
  - il linguaggio di riferimento per la piattaforma **Android**
- Inoltre:
  - è il linguaggio più "pulito", **didatticamente** più adatto all'introduzione dei concetti base di programmazione

Feb 2017	Feb 2016	Change	Programming Language	Ratings	Change
1	1		Java	16.676%	-4.47%
2	2		C	8.445%	-7.15%
3	3		C++	5.429%	-1.48%
4	4		C#	4.902%	+0.50%
5	5		Python	4.043%	-0.14%
6	6		PHP	3.072%	+0.30%

http://www.tiobe.com/tiobe-index/ (21 febbraio 2017)

Cos'è Java?

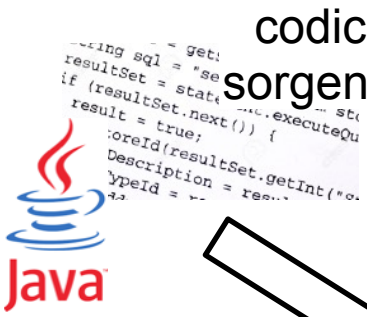
- Java è un **linguaggio imperativo**
  - orientato al *comando*
  - un programma è composto da una *sequenza di comandi*
- *Managed* programming language
  - non esegue direttamente sull'hardware (o meglio, sul S.O.) del computer, ma su una *piattaforma* (**Java Virtual Machine - JVM**) che fornisce un livello di astrazione più elevato
- Il codice Java viene *compilato* in un formato intermedio detto **bytecode**
  - che viene poi *interpretato* dalla JVM

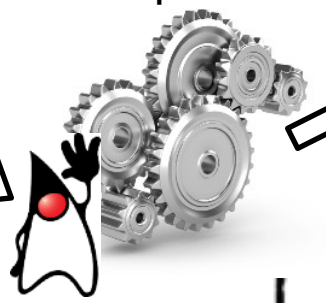


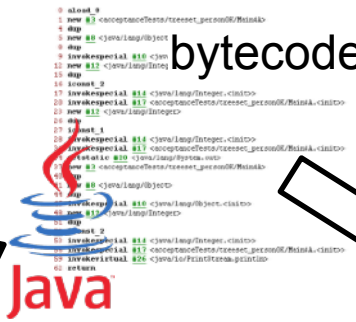
La JVM permette di eseguire

lo stesso codice compilato su più S.O.

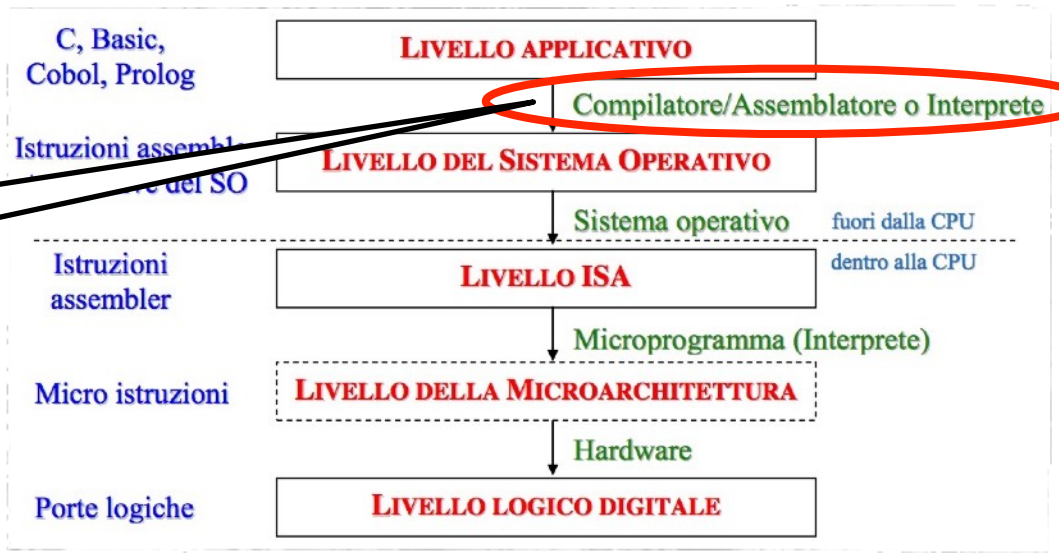
Flashback: Linguaggi di programmazione







La JVM è un'applicazione che esegue tra il livello applicativo e il S.O.



**Indipendente* dal computer (S.O.)

**Dipendente* dal computer (S.O.)

Quali comandi?

- I *comandi* Java sono composti da:
  - **parole riservate**, e.g.: `public`, `private`, `for`, `if`, ...
  - **costanti**, e.g.: `3`, `5.8`, `“hello”`, ...
  - **simboli speciali** e **operatori**, e.g.: `+`, `-`, `%`, `{}`, `[]`, `=`, ..., `;`*
  - **separatori**, e.g.: lo spazio bianco
  - **identificatori**, e.g.: `x`, `var`, `pippo`, `my_var`, ... (qualunque altra cosa in pratica)
- Tutti gli elementi sono *case-sensitive*
  - `var` è diverso da `VAR` e da `VaR`
- Oltre ai comandi ci possono essere dei **commenti**
  - *non vengono considerati dal compilatore* (non sono “programma”)
  - qualunque cosa scritta tra `/*` è un commento anche multi-linea `*/`
  - usare `//` per commenti su singola linea

*Il “;” termina un’istruzione, *va messo alla fine di ogni riga* (a meno che non ci sia “}”)

Dove li metto?

- Ogni sequenza di comandi in Java deve stare dentro un **metodo**
  - da Wikipedia:

> Un **metodo** (o anche **funzione membro**), in informatica, è un termine che viene usato principalmente nel contesto della programmazione orientata agli oggetti per indicare un sottoprogramma associato in modo esclusivo ad una classe e che rappresenta (in genere) un'operazione eseguibile sugli oggetti e istanze di quella classe.

- *Per ora**
  - una **classe** è l'astrazione di un *concetto*, un *tipo di dato* che rappresenta uno **stato**, descritto da una serie di **attributi**, e un comportamento, descritto da una serie di **metodi**
    - e.g. la classe "docente"
  - un **oggetto** è una specifica *istanza* di una classe, con un preciso stato e un preciso comportamento
    - e.g. lo specifico docente "Stefano Mariani"

*Le definizioni che vi do vogliono essere un buon compresso tra *correttezza* e *semplicità*

In pratica?

- In pratica un **programma** Java
  - ha per forza *almeno una* classe
    - che ha per forza *almeno un* metodo
- E gli oggetti? No?
  - *non necessariamente*
    - per ora non ci interessa il perché, lo vedremo a tempo debito =)
- Java si definisce comunque *orientato agli oggetti* (**Object Oriented**)

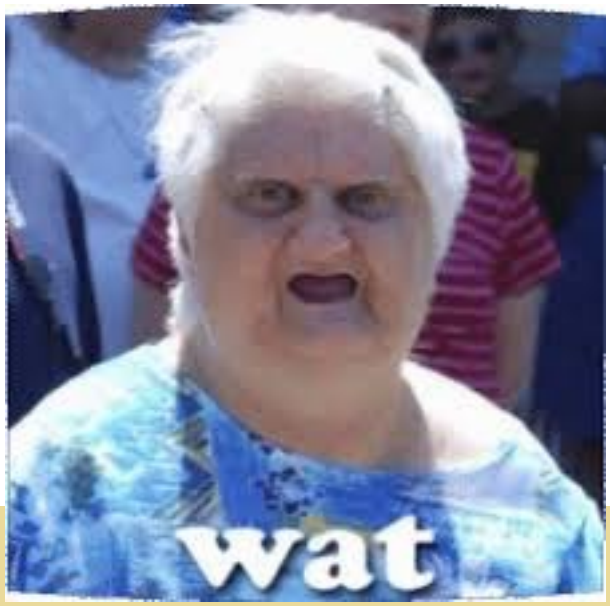
```
public class HelloWorld{
   public static void main(String[] args){
      System.out.println("Hello world!");
   }
}
```

Classe

Metodo

"Comando" (o meglio, "statement")

STRUMENTI: JDK, JRE, IDE



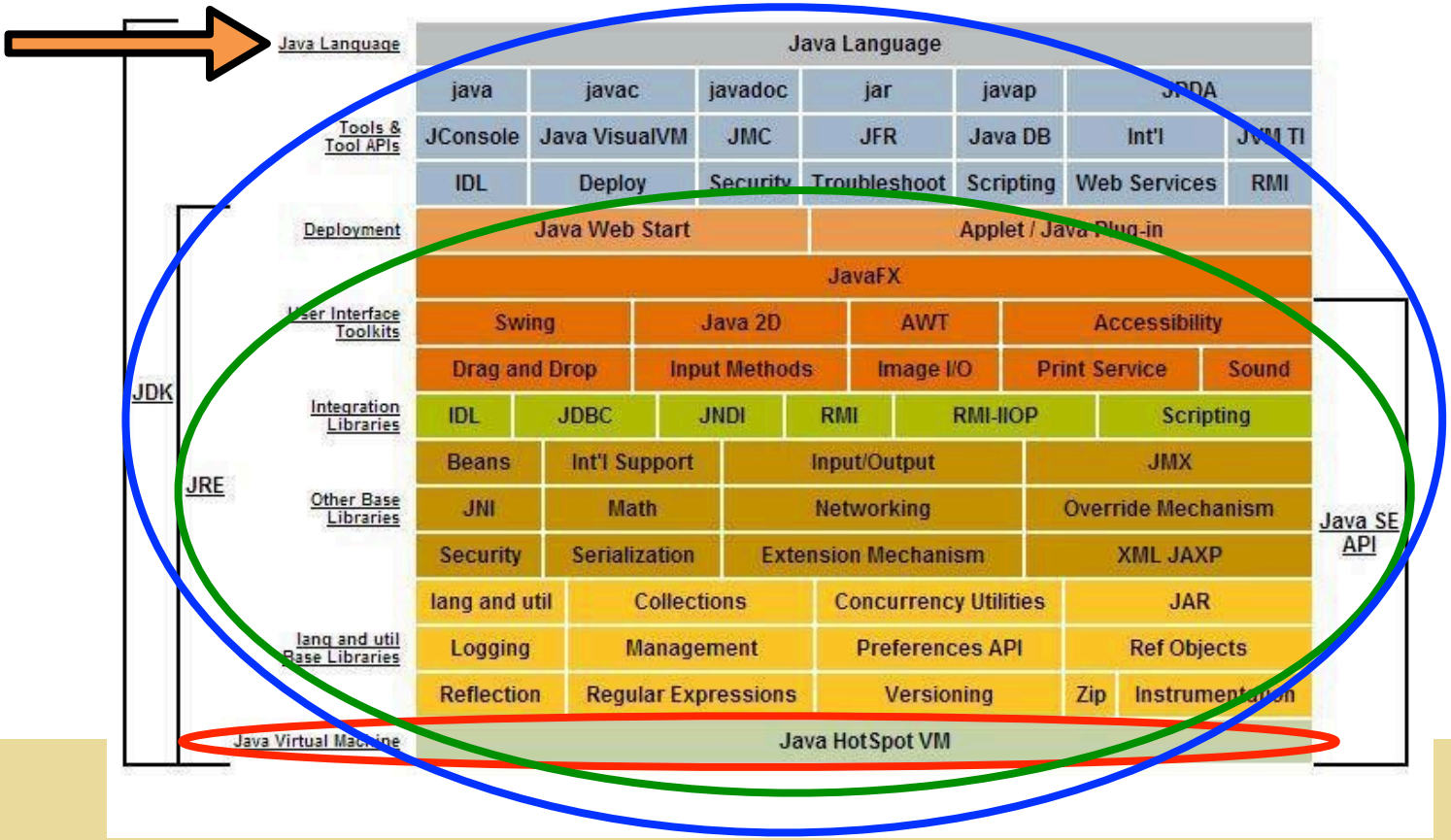
Flashback: Cos'è Java?

- *Managed* programming language
  - non esegue direttamente sull'hardware (o meglio, sul S.O.) del computer, ma su una *piattaforma* (**Java Virtual Machine - JVM**) che fornisce un livello di astrazione più elevato
- Per scrivere programmi Java vi serve il **Java Development Kit (JDK)**
  - http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jdk8-downloads-2133151.html
- Per eseguire programmi Java vi serve il **Java Runtime Environment (JRE)**
  - http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jre8-downloads-2133155.html
  - è compreso nel JDK :)

I link sono anche sul sito del corso, nella sezione "Strumenti software"

Riassumendo

- **JDK** = JRE + tutto ciò che serve per *sviluppare* (scrivere codice per) applicazioni Java
- **JRE** = JVM + tutto ciò che serve per *eseguire* applicazioni Java
- **JVM** = tutto ciò che serve al JRE per “parlare” coi vari S.O. usando *uno stesso linguaggio*



Scriviamo codice in Word?

- Il **codice sorgente** di un qualunque programma non è altro che una serie di parole, potreste usare anche *Microsoft Word* per scriverlo… 

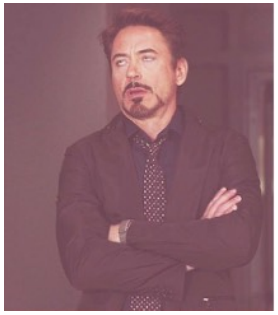
- Scrivere codice è un'attività *complessa*, che richiede strumenti adeguati
  - un meccanico non vi aggiusta la macchina a mani nude…
- Uno dei *tanti strumenti* a disposizione di ogni programmatore è l'**IDE**
  - **Integrated Development Environment** (Ambiente Integrato di Sviluppo)
  - un software che aiuta nello sviluppo del codice *segnalando errori* di sintassi, supportando il *debugging* (correzione degli errori) e il *deployment* (messa in esecuzione), etc.
- Io userò Eclipse (free, open source, ampia community)
  - http://www.eclipse.org/downloads/packages/eclipse-ide-java-developers/neon2
  - tante altre alternative possibili*

**Sul sito del corso, nella sezione "Strumenti software"*

VARIABILI E COSTANTI: dichiarazione e assegnamento

Costante vs. Variabile

- Una **costante** è un dato che *non cambia* valore durante l'esecuzione del programma
  - e.g. `3`, `"ciao"`, `3.14`, ...
- Una **variabile** è un dato che *cambia* valore durante l'esecuzione del programma
  - e.g. `int x`, `MyType obj`, `boolean flag`, ...
- La **dichiarazione** di una variabile associa un *identificatore* (nome logico) ad un **tipo** di dato
  - e.g. `int x` indica che la variabile `x` è di tipo `int`
- L'**assegnamento** associa alla variabile un **valore**
  - e.g. `int x = 10`, `String greet = "hello"`, ...



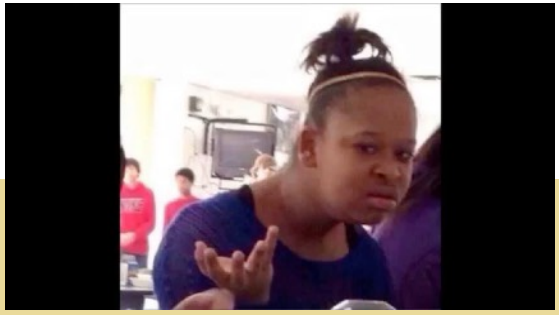
Dichiarazione vs. assegnamento

- La dichiarazione può essere seguita dall'**inizializzazione** (ovvero, il primo assegnamento)
  - e.g. `String greet = "hello"`
- L'operatore di assegnamento in Java è l'operatore **=**

```
int a;
int b;          // dichiarazione

int c = 0;      // dichiarazione + assegnamento = inizializzazione

b = 1;          // assegnamento

a = b;          // assegnamento (a assume il valore di b in quell'istante)

b = c;          // assegnamento (b diventa 0, a resta 1*)
```

*Perchè, doveva venirci un dubbio??

Ne riparliamo tra qualche slide =)



TIPI DI DATO
E OPERATORI

Il concetto di tipo

- Java è un linguaggio *imperativo*, *orientato agli oggetti*, e a **tipizzazione statica forte**
- Tipizzazione
  - ogni dato è di un certo tipo
  - i **tipi primitivi** descrivono strutture dati *atomiche*
    - non ulteriormente scomponibili
  - i **tipi strutturati** descrivono strutture dati *composte*
    - scomponibili in tipi strutturati e/o primitivi

- Statica
  - il tipo di un dato è stabilito nel *codice sorgente* (non a run-time)
- Forte (*type-safety*)
  - o in fase di *compilazione*, o in fase di *esecuzione*, la JVM esegue controlli di tipo per stabilire l'*ammissibilità* dei comandi

Tipi primitivi

- Numeri *interi*
  - **int** : un numero intero codificabile con 32 bit (2^{32} numeri, negativi inclusi)
  - **long** : un numero intero codificabile con 64 bit (2^{64} numeri, negativi inclusi)
- Numeri *decimali*
  - **float** : decimale in *virgola mobile** a 32 bit
  - **double** : decimale in virgola mobile a 64 bit
- Numeri *booleani*
  - **boolean** : `true` o `false`
- *Caratteri*
  - **char** : intero che rappresenta un carattere in *codice ASCII*
    - singoli caratteri racchiusi tra *singoli apici* (e.g. '`l`', '`x`', '?', ...)
    - *sequenze di escape*, ossia caratteri speciali (e.g. '`\n`' va a capo)

E.g. `int x = 2.5`

- *è errato*
- viene segnalato dal *compilatore*

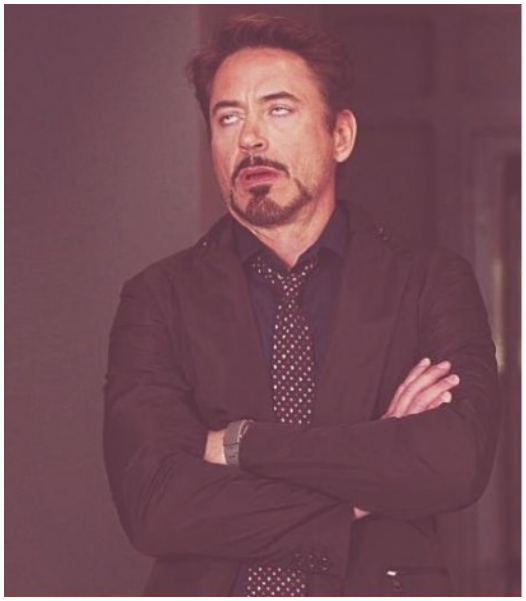
*Notazione simile alla notazione scientifica decimale: Segno + mantissa + esponente

Tipi composti

- *Qualunque* tipo Java che *non* sia un tipo primitivo
  - e.g. **`String`** : una qualunque stringa di testo
    - rappresentata internamente come *array di caratteri*
    - vanno racchiuse tra *doppi apici* (e.g. `String greet = "Hello \n world!"`)
  - e.g. gli **array** : un qualunque tipo seguito da "**`[]`**"
    - e.g. `int[] array;`
    - e.g. `String[N] array = new String{"a", "b", "c", "d", "e"};`
  - in generale, *qualunque* ***classe*** *Java*
    - *ogni classe* Java definisce infatti *un tipo* di dato
    - gli oggetti di una *stessa classe* sono dunque tutti dello *stesso tipo*

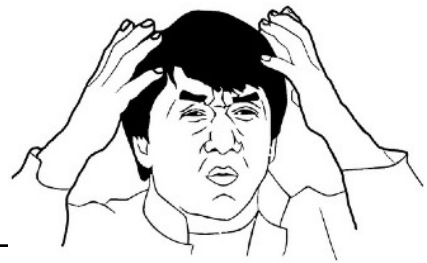
Operatori

- **Aritmetici**
  - +, -, *, /, %
  - / funziona diversamente per interi e decimali
    - 5 / 2 = 2 vs. 5.0 / 2 = 2.5
- **Inc**remento/**Dec**remento
  - ++, -- (di una unità)
- **Assegnamento**
  - =, +=, -=, *=, /=
  - assegnamento e assegnamento + operazione (e.g. `x += y` equivale a `x = x + y`)
- **Relazionali** (di confronto)
  - >, >=, ==, <, <=, !=
  - maggiore, maggiore o uguale, uguale, minore, minore o uguale, diverso
- **Logici** (composizione di confronti)
  - &&, ||, !
  - AND logico, OR logico, NOT logico



Operatori su stringhe

- Alcuni operatori assumono un *diverso significato* se usati su oggetti (dati) di tipo String
  - **+** diventa la **concatenazione**
    - e.g. String s = “One is ” + 1 *equivale* a String s = “One is 1”
  - **==** viene *sostituito* da un’invocazione al **metodo** equals()
    - == non si comporta come ci aspetteremmo



```
String s1 = “babbo”;
String s2 = “babbo”;
boolean isSame = s1 == s2;
// isSame è false!
```

```
String s1 = “babbo”;
String s2 = “babbo”;
boolean isSame = s1.equals(s2);
// isSame è true!
```

Perchè?? (pt.1)

- **Casting**
  - operazione con cui si *converte* una variabile di un certo tipo a diventare di un altro tipo
  - la *concatenazione* fa casting* *automaticamente*

```
double d = 5.5;
int i = (int) d; // i = 5!
```

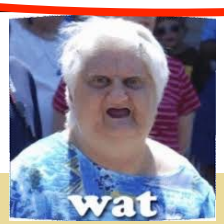
```
double d = 5.5;
String s = "Val is " + d; // s = "Val is 5.5"
```

- *Non tutti i casting sono ammessi*
  - in alcuni casi, Java ci aiuta

```
String num = "3.14";
double d = (double) num;
```

```
String num = "3.14";
double d = Double.parseDouble(num);
```

Il compilatore segnala l'errore già in fase di scrittura



*Non è proprio così, ma per ora fingiamo sia così

A tempo debito ne parleremo =)

Perchè?? (pt.2)

- I tipi di Java possono essere divisi in due categorie
  - tipi **per valore** (e.g. i tipi *primitivi*)
    - rappresentano valori *senza stato*, dunque gli operatori creano *sempre nuovi* valori
  - tipi **per riferimento** (*qualunque* altra cosa)
    - rappresentano valori *con stato*, *modificabile* attraverso operatori e metodi
- Motivazione
  - dato un array di N elementi, cambiarne *un* elemento comporterebbe la creazione di un *nuovo* array!
    - *estremamente inefficiente*

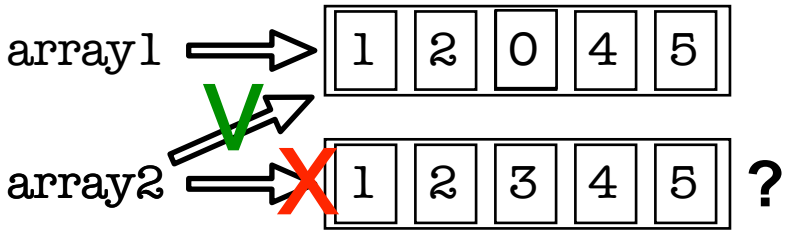
Perchè?? (pt.2)

- Quando si (ri)assegna il contenuto di una variabile
  - se il contenuto è di tipo **per valore** (primitivo)
    - il valore viene *copiato* e sovrascritto / creato ex-novo
  - se invece è di tipo **per riferimento** (oggetto)
    - il valore viene *riferito*
- Ricordate?

```
b = c; // assegnamento (b diventa 0, a resta 1)
```

  - in quel caso a, b e c erano tutte variabili primitive, per valore, dunque è ovvio che a resti 1
- Ma qua invece?

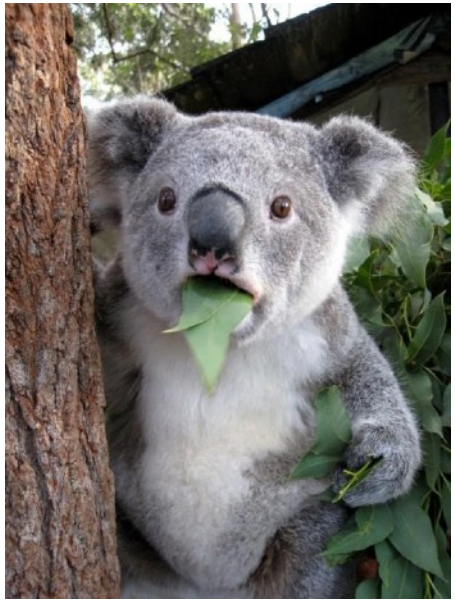
```
int[] array1 = {1,2,3,4,5};
int[] array2 = array1;
array1[2] = 0;
boolean flag array2[2] == 0;
// quanto vale flag?
```



CONTROLLO DI FLUSSO

Istruzioni di controllo

- Le **istruzioni di controllo** permettono di modificare l'*esecuzione sequenziale* del programma
  - **if-then-else**
    - test booleano (true/false)
  - **switch-case**
    - test "multi-caso" (case1, case2, …, caseN)
  - **while**
    - ciclo condizionale (while <condition> do <action>)
  - **do-while**
    - variante "at least once" del `while` (do <action> while <condition>)
  - **for**
    - ciclo con indice/contatore (for <index/counter> in <range> do …)



If-then-else

- **Sintassi**:

```
if (<condition>) {
  <action1>;
  <action2>;
  ...
} else {
  <another-action1>;
  <another-action2>
  ...
}
```

E.g.:

```
if (x == y) {
  z = true;
  w = false;
} else {
  z = false;
  w = true;
}
```

- Le istruzioni “if-then-else” possono essere *innestate* arbitrariamente
  - come praticamente *qualunque altra* istruzione di controllo (switch, while, for, etc.)

```
if (x == y) {
  if (x == z) {
    if (x == w) {
      ...
    }
  }
} else {
  if (...) {
    ...
  }
}
```

If-then-else

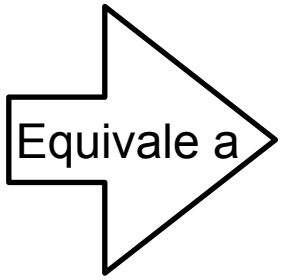
- La parte else dell'if è *opzionale* (si usa se serve)

```
if (<condition>) {
  <action1>;
  <action2>;
  ...
}
```

```
if (x == y) {
  z = true;
  w = false;
}
```

- **<action>** può essere una qualunque istruzione Java
- **<condition>** una qualunque composizione di *operatori logici* e *relazionali*

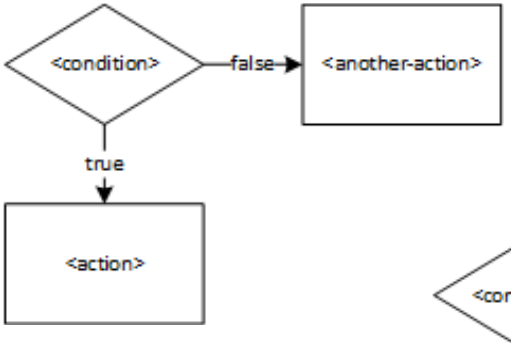
```
if (x == y) {
  z = true;
  w = false;
} else {
  z = false;
  w = true;
}
```



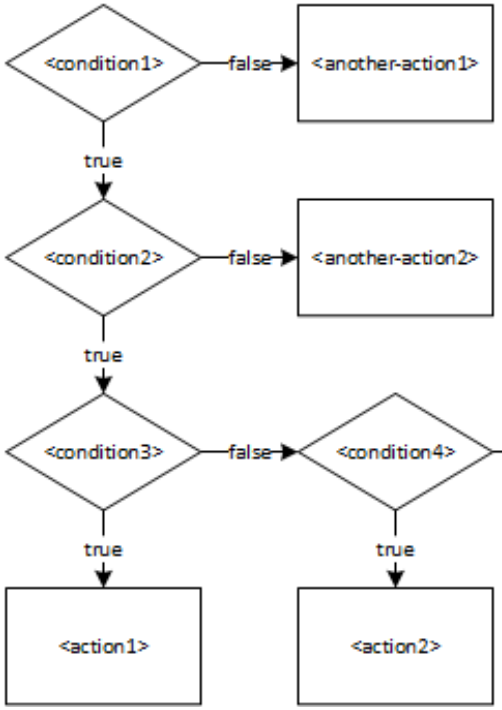

```
if (x == y) {
  z = true;
  w = false;
}
if (x != y) {
  z = false;
  w = true;
}
```

Codice vs. Flow charts

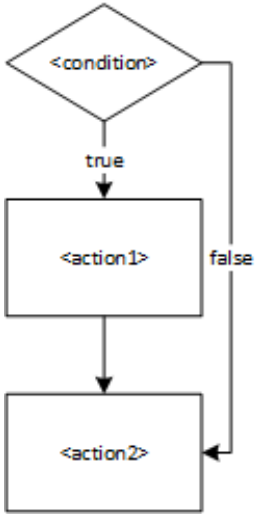
```
if (<condition>) {
  <action1>;
  <action2>;
  ...
} else {
  <another-action1>;
  <another-action2>
  ...
}
```




```
if (x == y) {
  if (x == z) {
    if (x == w) {
      ...
    }
  }
} else {
  if (...) {
    ...
  }
}
```

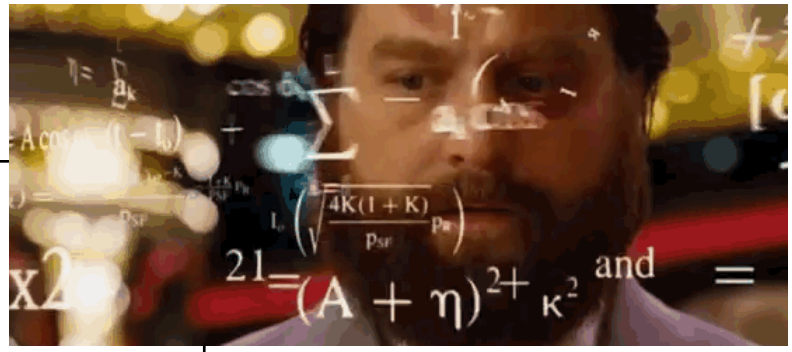



```
if (<condition>) {
  <action1>;
  ...
}
<action2>;
```



Operatori logici e relazionali

- **Relazionali** (di confronto)
  - >, >=, ==, <, <=, !=
  - maggiore, maggiore o uguale, uguale, minore, minore o uguale, diverso
- **Logici** (composizione di confronti)
  - &&, ||, !
  - AND logico, OR logico, NOT logico




```
if (x == y && x != z) {
  ...
} else {
  ... // finisco qua se x != y oppure se x == z
}
```

```
if (x == y || x != z) {
  ...
} else {
  ... // finisco qua se x != y e se x == z
}
```

Switch-case

- **Sintassi**:

```
switch (<variable>) {
  case <value1>:
    <action1>;
  case <value2>:
    <action2>;
  ...
  default:
    <actionDef>;
}
```

E.g.:

```
switch (num) {
  case 0:
    x += num;
    break;
  case 1:
    x -= num;
    break;
  ...
  default:
    x = -1;
}
```

- **default** viene eseguito in caso *nessun case esegua*
- **<variable>** può essere int, char, String*
- **break** evita il cosiddetto *"fall-through"*
  - interrompe lo switch (*esce* dallo switch)
  - *senza, tutti i case vengono eseguiti in sequenza*

*E altri tipi composti Java, ma noi non li useremo…

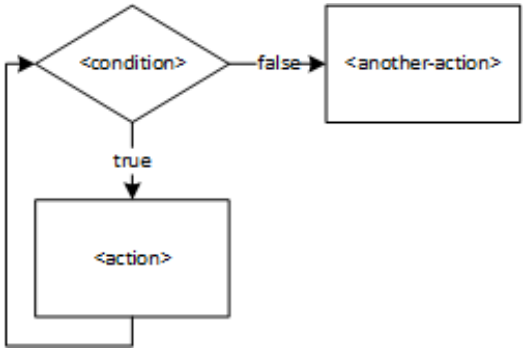
While

- **Sintassi**:

```
while (<condition>) {
  <action1>;
  <action2>;
  ...
}
```

E.g.:

```
while (x < N) {
  x += x;
}
```



- **Iterazione**
  1. si valuta la condizione del ciclo (*invariante*):
     - *se vera*, si esegue il corpo del ciclo
     - *se falsa*, si passa all'istruzione successiva (dunque *saltando il corpo*)
  2. al termine del corpo, si *torna* alla valutazione della condizione
- **Terminazione***
  - affinché il ciclo termini è *necessario* che almeno una delle istruzioni nel corpo modifichi (opportunamente) almeno una variabile coinvolta nella condizione

**Condizione valida per tutti i cicli che vedremo*

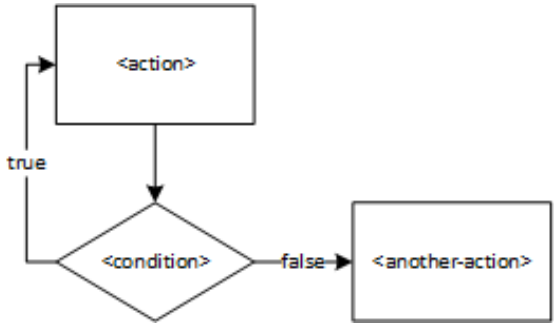
Do-while

- **Sintassi**:

```
do {
  <action1>;
  <action2>;
  ...
} while (<condition>);
```

E.g.:

```
do {
  x += x;
} while (x < N);
```

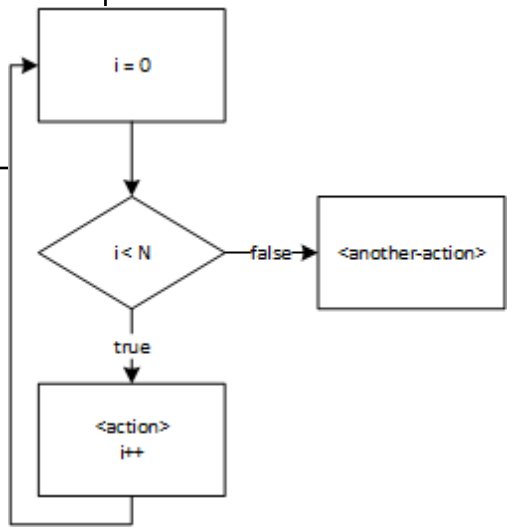


- **Iterazione**
  1. si esegue l'azione
  2. si valuta la condizione del ciclo (*invariante*):
     - *se vera*, si *torna* alla valutazione della condizione
     - *se falsa*, si passa all'istruzione successiva

For

- **Sintassi**:

```
for (<variable>; <condition>; <inc/dec>) {
  <action1>;
  <action2>;
  ...
}
```



- E.g.:

```
for (int i = 0; i < N; i++) {
  array[i] = i;
}
```

- **Iterazione**
  1. si valuta la condizione del ciclo (*invariante*):
     - *se vera*, si esegue il corpo del ciclo
     - *se falsa*, si passa all'istruzione successiva (dunque *saltando il corpo*)
  2. al termine del corpo, si *torna* alla valutazione della condizione
- **Terminazione**
  - già inclusa nella dichiarazione del for (coppia <condition> & <inc/dec>)

For: osservazioni

- La variabile d'iterazione *non* deve essere esplicitamente incrementata/decrementata
  - a meno che non sia necessario per il programma

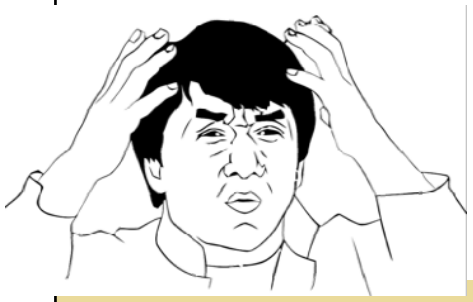
```
for (int i = 0; i < N; i++) {
  array[i] = i;
}
```

- <variable>, <condition> e <inc/dec> possono specificare *più di una espressione*

```
for (int i = 0, int j = N; i < N && j >= 0; i++, j--) {
  array[i] = j;
}
```

- Se <variable> è una dichiarazione, la variabile *non "sopravvive"* alla fine del ciclo (a breve vedremo perché)

```
int i;
for (i = 0, int j = N; i < N && j >= 0; i++, j--) {
  array[i] = j;
}
array[i] = ... // errore: i vale N!
array[j] = ... // errore: quì j "non esiste"
```



Break e Continue

- Istruzioni che *modificano l'esecuzione di un ciclo*
  - while, do-while, for
- **break**
  - esce *immediatamente* dal ciclo corrente
    - se ciclo innestato, esce solamente da quello più interno
- **continue**
  - passa *immediatamente* alla prossima iterazione del ciclo corrente
    - se ciclo innestato, passa alla prossima iterazione del ciclo più interno

```
for (int i = 0; i < N; i++) {
  array[i] = i;
  if (i > N/2) {
    break;
  }
}
```

```
for (int i = 0; i < N; i++) {
  if (i < N/2) {
    continue;
  } else {
    array[i] = i;
}
```

IL CONCETTO DI "SCOPE"

Flashback: Break e Continue

- **break**
  - …
    - se ciclo innestato, esce solamente *da quello più interno*
- **continue**
  - …
    - se ciclo innestato, passa alla prossima iterazione *del ciclo più interno*

```
for (int i = 0; i < N; i++) {
  for (int j = N; j >= 0; j--) {
    array[i] = j;
    if (j < N/2) {
      break;
    }
  }
}
```

```
for (int i = 0; i < N; i++) {
  if (i < N/2) {
    continue;
  } else {
    for (int j = N; j >= 0; j--) {
      array[j] = i;
    }
  }
}
```

Lo “scope” delle istruzioni

```
for (int i = 0; i < N; i++) {
  for (int j = N; j >= 0; j--) {
    array[i] = j;
    if (j < N/2) {
      break;
    }
  }
}
```

- Lo **scope** (*visibilità*) del `break` è il ciclo più *interno* (innestato)
  - in particolare, il blocco (delimitato da “{...}”) di istruzioni in cui si trova
  - dunque è in quello scope che il suo effetto si manifesta

```
for (int i = 0; i < N; i++) {
  if (i < N/2) {
    continue;
  } else {
    for (int j = N; j >= 0; j--) {
      array[j] = i;
    }
  }
}
```

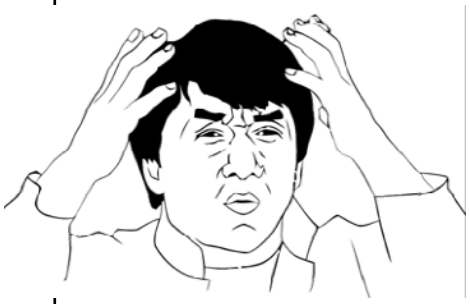
- Lo scope del `continue` è il ciclo più *esterno*
  - in particolare, il blocco di istruzioni in cui si trova (“{…}”)

Lo “scope” delle variabili

Ricordate?

- Se <variable> è una dichiarazione, la variabile *non “sopravvive”* alla fine del ciclo (a breve vedremo perché)

```
int i;
for (i = 0, int j = N; i < N && j >= 0; i++, j--) {
  array[i] = j;
}
array[i] = ... // errore: i vale N!
array[j] = ... // errore: quì j “non esiste”
```



- Lo **scope** di una *variabile* è definito *allo stesso modo*
  - ovvero, il blocco di istruzioni in cui si trova
  - dunque è in quello scope che la variabile “*esiste*”, è “accessibile”

Regole di visibilità

- Una variabile è visibile solo *dopo* la sua *definizione*

```
...
i = 10; // errore: i mai definita
```

- Le variabili definite in un blocco sono visibili in *tutti* i blocchi in esso *contenuti*

```
while (i < N) {
  while (j >= 0) {
    j += i; // ok: i visibile
  }
}
```

- All'interno di uno stesso blocco *non* possono esserci due variabili con lo *stesso nome*
  - in blocchi distinti, sì

```
while (i < N) {
  int i = 0; // errore: I già definita
}
```

```
for (int i=0; i > N; i++) {
  ...
}
for (int i=0; i > N; i++) { // ok, blocco diverso
  ...
}
```

CLASSI E LIBRERIE

Ricordate?

- *Per ora*
  - una **classe** è l'astrazione di un *concetto*, un *tipo di dato* che rappresenta uno **stato**, descritto da una serie di **attributi**, e un comportamento, descritto da una serie di **metodi**
    - e.g. la classe "docente"
  - un **oggetto** è una specifica *istanza* di una classe, con un preciso stato e un preciso comportamento
    - e.g. lo specifico docente "Stefano Mariani"

- [e, parlando dei tipi composti]
  - in generale, *qualunque **classe** Java*
    - *ogni classe* Java definisce infatti *un tipo* di dato
    - gli oggetti di una *stessa classe* sono dunque tutti dello *stesso tipo*

Raffiniamo la definizione

Nella programmazione orientata agli oggetti una **classe** è un costrutto di un linguaggio di programmazione usato come modello per creare oggetti. Il modello comprende attributi e metodi che saranno condivisi da tutti gli oggetti creati (*istanze*) a partire dalla classe. Un "oggetto" è, di fatto, l'istanza di una classe.

Una **classe** è identificabile come un *tipo di dato astratto* che può rappresentare una persona, un luogo, oppure una cosa, ed **è** quindi **l'astrazione di un *concetto***, implementata in un software. Fondamentalmente, essa definisce al proprio interno lo *stato*, i cui dati sono memorizzati nelle cosiddette variabili *membro* o *attributi*, e il comportamento dell'entità di cui è rappresentazione, descritto da blocchi di codice riutilizzabili chiamati *metodi*.

riutilizzabili

- Riassumendo
  - **classe** = *modello* per definire oggetti
    - *stato* = insieme di **attributi**
    - *comportamento* = insieme di **metodi**
  - **oggetto** = particolare *istanza* di una certa classe

Riusabilità

- Il concetto di **riusabilità** è *fondamentale* in informatica
  - evita di *ri-programmare* di continuo le stesse strutture dati e gli stessi comportamenti
    - il cosiddetto "*reinventing the wheel*"
  - è ciò che abbiamo sperimentato coi flow chart quando "copia-incollavamo" pezzi di flow chart
    - e.g. i 2-3 blocchi necessari per realizzare un ciclo
- In Java
  - i **metodi** sono il *più piccolo blocco* software riutilizzabile
  - poi le **classi**
  - poi interi **programmi**

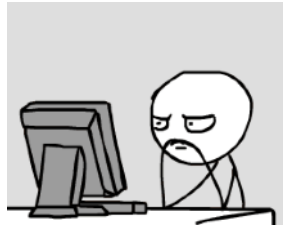
Librerie

- In informatica, una **libreria** è una *collezione* di *strutture dati* e/o *funzionalità* correlate predisposte al *riutilizzo* da parte di altri programmi tramite opportuno **collegamento**
- In Java (per capirci meglio)
  - *strutture dati* = **classi**
  - *funzionalità* = **metodi**
  - *collegamento* = istruzione **`import`**

- Un qualunque linguaggio di programmazione offre tutta una serie di *librerie fondamentali*
  - strutture dati note (e.g. liste, mappe, alberi, grafi, etc.)
  - algoritmi noti (e.g. ordinamento, ricerca, manipolazione stringhe, etc.)
  - gestione I/O (e.g. lettura da shell/file, scrittura su shell/file, etc.)
  - …
- Molte altre librerie sono fornite da altri programmatori
  - *anche voi* le potete costruire e fornire ad altri =)

Package

- Le classi Java sono organizzate in **package**, *contenitori logici* che
  - raggruppano classi che offrono *funzionalità correlate*
  - definiscono un *namespace**
- Un package non è altro che una *lista di nomi separati da punto*
  - e.g. `java.lang`
- Attraverso tali package, la *libreria standard* (= inclusa nel JDK) di Java offre un grande numero di strutture dati e funzionalità
  - `java.io` per la gestione dell'*I/O*
  - `java.lang` per le classi *fondamentali* del linguaggio
  - `java.math` per strutture dati e funzioni *matematiche*
  - `java.util` per svariate funzioni di *utilità*
    - in particolare, le `Collections`, ovvero *strutture dati complesse*



**Argomento tecnico, solo per chi vuole approfondire*

Ok, ma quindi??

- Nei vostri programmi, se/quando volete usare classi di libreria (standard o di altri programmatori), dovete *prima* **importarle**
  - keyword Java **import**
- Ad esempio, nei nostri esempi leggeremo spesso l'input da *console* (ovvero dalla shell*)
  - per farlo, Java ci fornisce la classe `Scanner` nel package `java.util` della libreria standard
  - dunque

```
import java.util.Scanner;
```

**È un'approssimazione, ma per ora non approfondiamo*

GESTIONE I/O

Input e Output

- Abbiamo parlato molte volte di *acquisire* **input** e *produrre* **output**
  - definizione di algoritmo
  - definizione di programma
  - nei flow charts
- La gestione dell'I/O (input/output) in Java è supportata da opportune librerie (e.g., java.lang, java.util, java.io)
- Ad esempio:
  - I/O tramite *console* (leggo da tastiera e scrivo a video)

```
Scanner in = new* Scanner(System.in);
String line = in.nextLine();
```

```
System.out.println("X is " + x);
```

  - I/O tramite *file* (leggo da e scrivo su file)
  - …

*new è la keyword Java che *istanzia* un **oggetto** di una classe

La classe Scanner

- Uno **Scanner** spezzetta il suo input in *token* (“pezzi”) delimitati da un certo carattere (lo spazio, di default)
  - i token consumati possono essere *convertiti* in vari tipi di dato (se ammissibile) usando opportuni metodi (prossima slide)
- **Costruttori**:
  - `Scanner in = new Scanner(`**`File`** `source);`
    - costruisce un oggetto `Scanner` il cui input è alimentato dal file specificato
  - `new Scanner(`**`InputStream`** `source)`
    - costruisce un oggetto `Scanner` il cui input è alimentato dallo stream (flusso) specificato (e.g., **System.in**)
  - `new Scanner(`**`String`** `source)`
    - costruisce un oggetto `Scanner` il cui input è alimentato dall’oggetto stringa specificato

Scanner: metodi

- boolean **hasNext**()

ritorna `true` se lo `Scanner` ha un token ancora da consumare

- String **next**()
  - ritorna in formato stringa il prossimo token disponibile
- Boolean **nextBoolean**()
  - ritorna in formato `Boolean` il prossimo token disponibile
- double **nextDouble**()
  - ritorna in formato `double` il prossimo token disponibile
- int **nextInt**()
  - ritorna in formato `int` il prossimo token disponibile
- String **nextLine**()
  - ritorna in formato stringa tutti i token trovati fino a un *carattere di fine linea*
    - solitamente, il carattere speciale `\n`

L'istruzione return

- **return** è un'altra *keyword* Java che useremo spesso (come new, già vista)
  - permette a un **metodo** di *restituire* un valore (primitivo o oggetto) all'istruzione *chiamante*
  - provoca l'*uscita immediata* dal metodo

Parleremo approfonditamente di metodi, oggetti e classi più avanti, non temete =)

- l'**invocazione** di (chiamata a) metodo non è altro che una delle tante possibili istruzioni Java (e non solo Java)
  - consente di continuare l'esecuzione del codice dal *corpo* del metodo invocato
  - è uno dei fondamenti della *programmazione strutturata*
    - abilita il *riuso*
    - abilita l'approccio "*dividi et impera*"
    - …

```
int sum(int op1, op2) {
  return op1 + op2;
}
```

```
public class MyClass {
  int acc = 0;
  int accumul(int val) {
    acc = this.sum(acc, val);
    return acc;
  }
}
```

- **this** indica la classe corrente
- Il "**.**" è l'operatore di invocazione di metodo

La classe System

- La classe **System** fornisce accesso ad alcuni servizi e proprietà *specifiche* del sistema su cui la JVM esegue
  - e.g. gli stream *standard* di I/O
  - il tempo di sistema
  - il carattere di fine linea di default (ricordate?)
  - …
- Per ora, a noi interessano due dei suoi *attributi*
  - InputStream **in** (accessibile con l'istruzione System.in)*
  - PrintStream **out** (accessibile come System.out)

```
Scanner in = new Scanner(System.in);
String line = in.nextLine();
```

*Per ora prendetelo come un atto di fede, vedremo poi il perché =)

System.out

- **System.out** è un oggetto di tipo PrintStream
  - consente di stampare a video le *rappresentazioni* di alcuni tipi di dato in maniera automatica
- Sostanzialmente, tre tipi di metodo (ognuno disponibile per ogni tipo di dato primitivo + String)
  - **print**(...) — e.g. print("Ciao") per stampare una stringa
  - **println**(...) — e.g. println(4.5) per stampare un double *e andare a capo*
  - **printf**(...) — e.g. printf("res is %d", val) per stampare una serie di dati *formattati*
    - https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/java/util/Formatter.html#syntax (per chi è interessato)

```
String msg= "risultato";
int res = 13;
System.out.println("Il tuo " + msg + "è " + res);
```

VARIE ED EVENTUALI

Formattazione

- *Indipendentemente* dal linguaggio di programmazione, *formattare* opportunamente il codice sorgente è buona prassi
  - indentazione consistente
  - un'istruzione per linea
  - uso consistente delle parentesi
  - …
- Ne va della *comprensibilità* del codice, che è fondamentale per la sua **manutenibilità**
  - codice corretto "scritto male" è difficile da capire

```
int accumul(int val)
{
acc = sum(acc, val); return acc;}
```

X X

```
int accumul(int val){
  acc = sum(acc, val);
return acc;
}
```

V V V

Convenzioni

- Formattazione, nomi di classi, metodi e variabili, e tanti altri aspetti *stilistici* della programmazione sono oggetto di **convenzioni** tra programmatori
  - il nome di una classe inizia con la lettera maiuscola
  - il nome di un metodo o variabile inizia con la minuscola
  - per tutti i nomi si usa la notazione “camelCase”

```
int Sum_and_acc(int val) {
  Acc = Sum(acc, val);
  return acc;
}
```

```
int sumAndAcc(int val){
  acc = sum(acc, val);
  return acc;
}
```

- La stessa Oracle (organizzazione dietro Java) e colossi come Google hanno le loro convezioni
  - http://web.archive.org/web/20140222045352/http://www.oracle.com/technetwork/java/codeconv-138413.html
  - https://google.github.io/styleguide/javaguide.html

Documentazione

- Abbiamo visto che Java offre
  - *istruzioni* del linguaggio
  - classi e metodi di *libreria*
- Ma come conoscerli tutti??
  - le istruzioni si imparano studiando il linguaggio
  - classi e metodi “pronti all’uso” si cercano =)

- Dove?
  - Nella **Java API**
  - https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/
- Elenca tutte le classi e i metodi disponibili nella *standard Java library*
  - dunque in ogni JDK =)

Fondamenti di Informatica

(L-Z)

Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale

Java: Fondamenti

Prof. Stefano Mariani

Dott. Alket Cecaj