# Laboratorio – Primo Impatto

Scrivere un semplice programma

I primi concetti

# Cosa fare prima di iniziare

- Effettuare il login scegliendo il sistema operativo preferito
- Localizzare la directory (cartella) in cui la J2SE SDK è installata
- Localizzare l'editor con cui si vogliono editare i programmi (consigliato: Ginipad, ma in teoria va bene un qualsiasi editor per file di testo)
- Aprire l'editor per cominciare a scrivere il primo programma Java

# L’editor

- Se si è scelto di usare Ginipad o altri editor evoluti e specializzati per Java (emacs, Jedit, l’ambiente JavaBeans, bluej, ...) le operazioni di compilazione, correzione ed esecuzione dei programmi sono facilitate
- I programmi possono essere formattati automaticamente
- Le parole chiave e le componenti sintattiche sono evidenziate con colori diversi
- Familiarizzare bene con l’editor e personalizzarlo (si legga l’help in linea)

# Hello World

```
public class Hello {
   public static void main(String[] args){
   // visualizza un messaggio sulla finestra di
   // console
   System.out.println("Hello, World!");
   }
}
```

- Salvare
- Compilare (tasto compile su Ginipad)
- Eseguire (tasto run su Ginipad)

# Compilazione da riga di comando

- Alternativamente si può compilare e mandare in esecuzione un programma da una finestra di console/shell
- Da Windows: prompt dei comandi (o prompt di MSDOS)
- Da Linux: finestra di shell (bash, csh, tcsh, ...)
- La variabile di ambiente PATH deve contenere il path alla cartella di installazione della SDK, sottocartella “bin” (es. PATH = .....C:\Program Files\j2sdk_nb\j2sdk1.4.2\bin...)

# Compilazione da riga di comando

```
C:\Java> javac Hello.java

C:\Java>
```

- Il compilatore è rimasto “silenzioso” e quindi la compilazione è andata a buon fine.
- Nella stessa directory del file sorgente (.java) apparirà il file compilato (.class)
- Il file compilato ha sempre lo stesso nome del sorgente, ma con estensione diversa (es. Hello.class)
- Il comando “javac” fa partire il compilatore Java sui file .java indicati di seguito nella linea di comando (in questo caso solo uno)

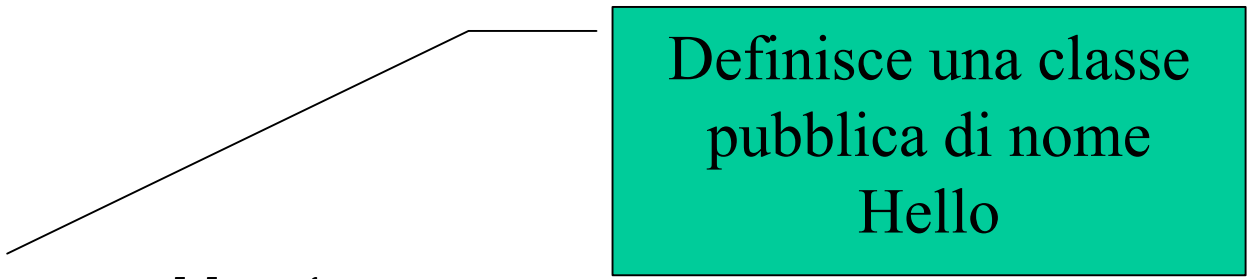
# Avvio della Java Virtual Machine

```
C:\Java> java Hello
Hello, World!

C:\Java>
```

- Il comando “java” inizializza la JVM ed esegue il file bytecode Hello.class (non occorre specificare .class)
- Il programma stampa la riga “Hello, World!” ed esce

# Guardiamo il programma




```
public class Hello {
  public static void main(String[] args){
  // visualizza un messaggio sulla finestra di //
   console
  System.out.println("Hello, World!");
  }
}
```

- Ogni file sorgente può contentere al massimo una classe pubblica e si deve chiamare con lo stesso nome (in questo caso Hello.java)

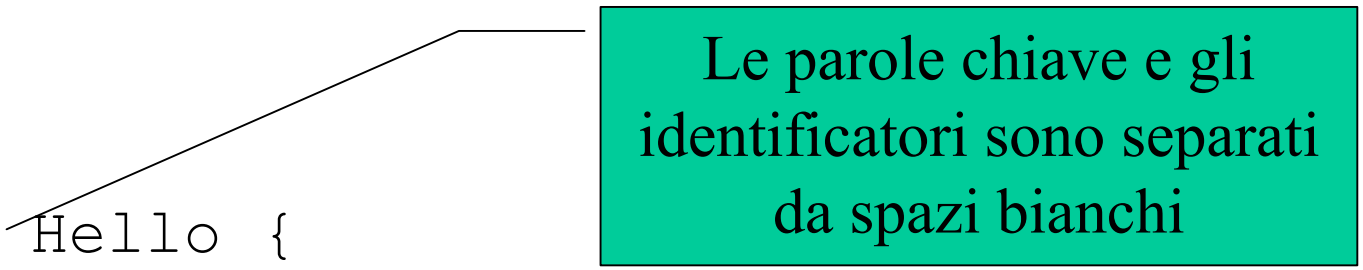
# Nomi e lettere maiuscole/minuscole

- I nomi di classe, per convenzione:
  - Devono sempre iniziare con lettera maiuscola
  - Non devono contenere spazi
  - Se contengono più parole, la nuova parola comincia con lettera maiuscola. Es: `HelloWorld`, `InsiemeDiCaratteri`, `ContoPersonalizzato`
- Java è "case sensitive": le lettere maiuscole e minuscole sono considerati differenti: `Helloworld` ≠ `HelloWorld`

# Ancora convenzioni

- Le parole riservate Java (`class`, `public`, `static`, `int`, ...) sono in lettere minuscole
- I nomi di altre entità diverse dalle classi (variabili, nomi di metodi, campi) devono iniziare per lettera minuscola
- Se sono formati da più parole, queste devono essere attaccate come per le classi
- Esempi: `x`, `int`, `println`, `indiceDiAscolto`, `sommaDaRiportare`, ...

# Indentazione




```
public class Hello {
   public static void main(String[] args){
   // visualizza un messaggio sulla finestra di
   // console
   System.out.println("Hello, World!");
   }
}
```

- Spazi bianchi sono lo spazio, il tab, il newline
- n spazi bianchi equivalgono a uno

# Indentazione

- Il compilatore non bada alla formattazione del testo del programma
- Il programmatore invece viene facilitato nella lettura/scrittura/modifica se il testo evidenzia la struttura logica del programma
- E' importante fissare e seguire delle regole di indentazione (l'editor le suggerisce)
- Comunque il compilatore compila anche questo:

# Come NON va indentato un programma

```
public class
Hello { public
static
void main(String[]                          args){
     // visualizza un messaggio sulla finestra
// di console

  System.out.println

("Hello, World!");}
}
```

# class??

- Un programma Java è, in generale, la definizione di un insieme di classi
- Una classe si dichiara con la parola riservata `class` seguita dal nome della classe e da un blocco (tutto ciò che appare tra due parentesi graffe)
- Opzionalmente, prima della parola `class` è possibile inserire la parola `public` che indica che la classe è utilizzabile dal “pubblico” (chiariremo in seguito)

# Classi

- Una classe è, idealmente, la collezione di tutti i possibili oggetti che hanno la forma da lei definita
- Una classe è la definizione di un tipo a cui tutti gli oggetti della classe sono uniformati
- Una classe è una mera definizione
- I programmi utilizzano questa definizione per creare e usare oggetti di quella classe
- Ogni oggetto della classe è diverso dagli altri oggetti della stessa classe, ma tutti hanno la stessa struttura

# Definizione di una classe

```
public class NomeClasse {
....
}
```

- All'interno del blocco possono essere definiti
  - Variabili istanza (dette anche campi)
  - Metodi

# Metodi

In questa particolare classe non ci sono variabili istanza.

Definisce un metodo di nome main

```
public class Hello {
   public static void main(String[] args){
   // visualizza un messaggio sulla finestra di
   // console
   System.out.println("Hello, World!");
   }
}
```

Corpo del metodo: un altro blocco

# Il metodo speciale main

- Ogni applicazione Java deve contenere almeno una classe pubblica con un metodo:
  - Pubblico (parola chiave `public`)
  - Statico (parola chiave `static`)
  - Di nome "`main`"
  - Che ha come parametro un array di stringhe: `(String[] args)` (il nome args del parametro non importa, può essere un nome qualsiasi, l'importante è il tipo "array di stringhe")

# Metodi

- Un metodo contiene al suo interno una sequenza di istruzioni
- In generale i metodi operano su *oggetti*
- I metodi statici, come main, non operano su oggetti, ma si riferiscono a tutta una classe
- Un metodo può avere, in generale, zero o più parametri di ingresso (appaiono tra le parentesi tonde che seguono il nome)
- Per ogni parametro va indicato un tipo e un nome

# Il metodo speciale main

- Nel caso di main il parametro è un array (una sequenza) di stringhe che la JVM inizializza con le parole digitate sulla riga di comando, dopo `java Hello`, all'invocazione del programma
- Il contenuto del metodo main della classe pubblica invocata dal comando `java` rappresenta la sequenza principale di istruzioni che il programma deve eseguire

# Commenti

Commento al codice: ignorato dal compilatore

```
public class Hello {
   public static void main(String[] args){
   // visualizza un messaggio sulla finestra di
   // console
   System.out.println("Hello, World!");
   }
}
```

# Commenti

- I commenti nel codice sono parte integrante del programma anche se non sono considerati dal compilatore
- I commenti spiegano cosa fa il programma, il significato delle variabili, il comportamento dei metodi, ecc.
- È buonissima abitudine commentare il codice: esso risulta più leggibile da altri (e dallo stesso programmatore già qualche giorno dopo la sua scrittura)

# Formato dei commenti Java

- Commento di una linea:

```
// testo del commento
```

  – Il compilatore ignora `//` e tutti i caratteri che seguono fino alla fine della linea
  – È utile per i commenti corti

- Commento su più linee:

```
/* testo del
        commento */
```

  – Il compilatore ignora tutto ciò che è compreso tra "`/*`" e il successivo "`*/`"

# Invocazione di un metodo

Il metodo println viene invocato passandogli la stringa “Hello, World!”. Stampa la stringa sullo standard output

```
public class Hello {
   public static void main(String[] args){
   // visualizza un messaggio sulla finestra di
   // console
   System.out.println(“Hello, World!”);
   }
}
```

# Invocazione di un metodo

- Un metodo non statico deve essere sempre invocato su un certo oggetto
- In questo caso l'oggetto è "`out`", lo stream standard di caratteri in uscita associato al programma (normalmente è la finestra di console da cui è stato lanciato il programma)
- L'oggetto `out` è reperibile a partire dalla classe speciale `System`, inizializzata dalla JVM, contenente diversi campi statici che si riferiscono ad oggetti relativi al computer che si sta usando

# Uso dell'operatore "."

- Per selezionare un campo statico da una classe: `System.out` = oggetto di tipo PrintStream
- Per selezionare un campo o per chiamare un metodo di un oggetto:
  `System.out.println("Hello, World!");`
- `println(String s)` è un metodo definito nella classe `PrintStream` (inclusa nei packages della SDK) che invia i caratteri della stringa s, seguiti da un newline, sullo stream rappresentato dall'oggetto su cui si invoca il metodo (in questo caso l'oggetto `System.out`)

# Stringhe

- Una stringa è una sequenza finita di caratteri racchiusa da “ “
- Una stringa è un oggetto della classe `String`
- In Java il set di caratteri è Unicode (65536 caratteri dagli alfabeti di tutto il mondo)
- Sia gli identificatori che le stringhe possono contenere caratteri qualsiasi di Unicode

# Stringhe

- `"Ciao \t Ciao \n\"Unicode \\u007D\": \u007D"`
- Corrisponde a:

```
Ciao    Ciao
"Unicode \u007D": }
```

- `\t` è il carattere tab, `\n` è il carattere "a capo" newline
- `\u007D` è una sequenza di escape che rappresenta il carattere Unicode "`}`" corrispondente al numero esadecimale 007D = 125 decimale
- `\"` sono i doppi apici e `\\` è il backslash
- I primi 128 caratteri Unicode corrispondono ai caratteri ASCII a 7 bit

# Parametri

- Il metodo `println` della classe `PrintStream` viene invocato sull'oggetto `System.out` con un parametro di tipo `String` (L'oggetto della classe `String` corrispondente a `"Hello, World!"` è implicitamente creato scrivendo la stringa fra apici nel programma)
- Per la stessa classe di oggetti `PrintStream` sono definiti metodi di nome `println` che accettano anche un numero intero, un numero in virgola mobile, un carattere singolo, un intero oggetto!
- `System.out.println(3+5); // Stampa 8`

# Errori di compilazione

- Proviamo a modificare il codice di Hello.java inserendo qualche imprecisione sintattica:

```
public class Hello {
   public static void main(String[] args){
   // visualizza un messaggio sulla finestra di
   // console
   System.ouch.println(“Hello, World!”);
   }
}
```

# Errori di compilazione

```
C:\Java> javac Hello.java
Hello.java:4: cannot resolve symbol
symbol: variable ouch
location: class java.lang.System
      System.ouch.println("Hello, World!");
             ^
1 error
C:\Java>
```

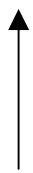
- Il compilatore indica la riga (4) e il punto (^) in cui ha trovato errore e un breve messaggio sulla natura dello stesso

# Errori di Compilazione

- Gli editor evoluti danno la possibilità di andare, cliccando sull'errore, direttamente alla linea di codice incriminata
- Gli editor evoluti si accorgono degli errori di sintassi anche durante la scrittura del programma
- I colori delle diverse componenti sintattiche sono dei validi aiuti per prevenire gli errori durante la scrittura

# Errori di compilazione

```
public class Hello {
   public static void main(String[] args){
   // visualizza un messaggio sulla finestra di
   // console
   System.out.println(“Hello, World!);
   }
}
```



# Errori di compilazione

```
C:\Java> javac Hello.java
Hello.java:4: unclosed string literal
    System.out.println(“Hello, World!);
                       ^
Hello.java:5: ‘)’ expected
 }
 ^
2 errors
C:\Java>
```

- Il compilatore ha trovato due errori derivanti entrambi dall’omissione del “ di chiusura e li segnala entrambi (dopo il primo errore trovato tenta di continuare ad interpretare il codice che segue)

# Errori a runtime

```
public class Hello {
   public static void Main(String[] args){
   // visualizza un messaggio sulla finestra di
   // console
   System.out.println("Hello, World!");
   }
}
```

# Errori a runtime

```
C:\Java> javac Hello.java

C:\Java> java Hello
Exception in thread "main" java.lang.NoSuchMethodError:
   main
C:\Java>
```

- Il compilatore non dà nessun errore
- Durante l'esecuzione della JVM non viene trovato il metodo `main` della classe e quindi viene sollevata un'eccezione (un meccanismo per la gestione degli errori) che fa terminare il programma

# Errori logici

```
public class Hello {
   public static void main(String[] args){
   // visualizza un messaggio sulla finestra di
   // console
   System.out.println(“Hell, World!”);
   }
}
```

# Errori logici

```
C:\Java> javac Hello.java

C:\Java>
```

- Il  compilatore non ha trovato nessuna imperfezione sintattica nel programma
- Il programma stampa la riga: `Hell, World!`
- Questo tipo di errori non è rilevabile dal compilatore
- L'unico, difficile, modo per trovarli (a parte che in casi semplici come questo) è quello di analizzare attentamente il programma magari con l'aiuto di un debugger

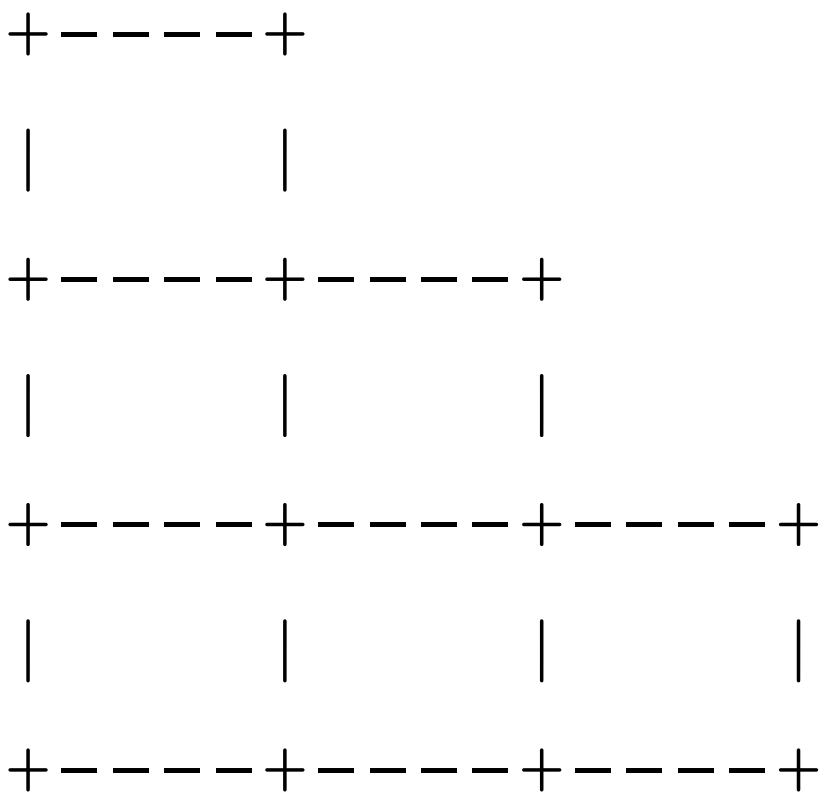
# Esercizi

- Scrivere un programma che stampi il proprio nome in un rettangolo disegnato coi caratteri ASCII tipo

```
+---------+
|  Luca   |
+---------+
```

# Esercizi

- Scrivere un programma che stampi la scala



# Esercizi

- Scrivere un programma che stampi tutti i caratteri Unicode dal 120 al 130 (decimali)
- Scrivere un programma che stampi la somma dei primi 10 numeri naturali
- Scrivere un programma che stampi il primo (args[0]) dei suoi argomenti della linea di comando. Mandarlo in esecuzione con zero, uno, due argomenti sulla linea di comando
- Scrivere un programma che generi un congruo numero di errori di compilazione a causa di un limitato numero di errori di digitazione ☺