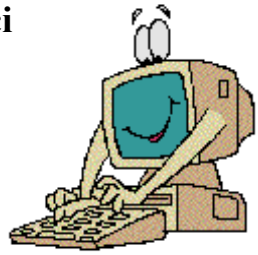
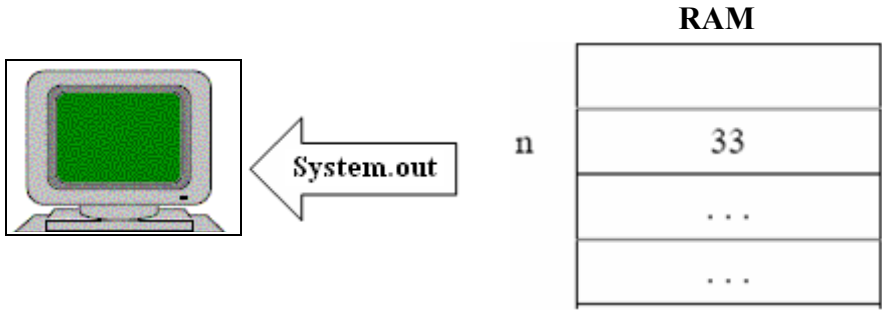
Operazioni di scrittura e lettura con periferici in linguaggio Java



Flussi logici (*stream*) di output

Operazione di scrittura a monitor con uso di *stream* (flusso logico) di output



System.out.println (n); /* scrive a monitor come stringa il ***valore*** 33 e ***ritorna a capo*** */

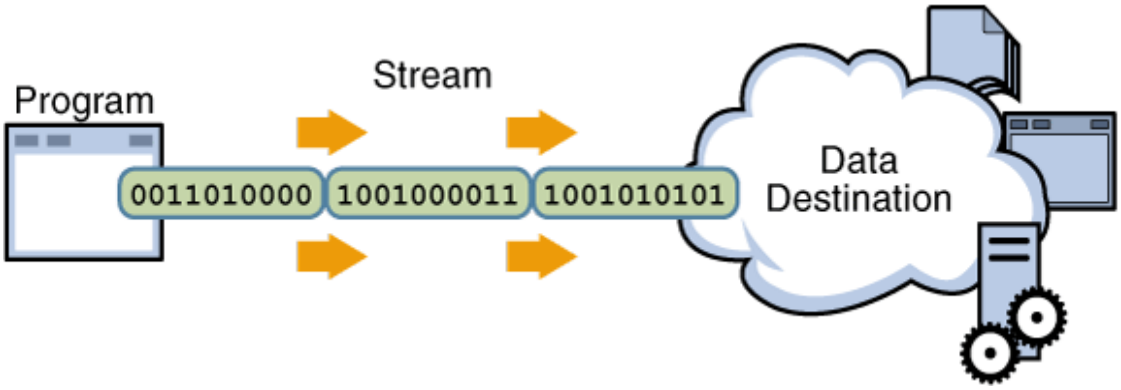
System.out.print (n); /* scrive a monitor come stringa il il ***valore*** 33 senza andare a capo */

out è un **oggetto** della classe System, di tipo PrintStream cioè **canale** bufferizzato, adatto per inviare **sequenze di caratteri** al monitor: possiede infatti due metodi (*servizi* che possiamo richiedere):

println ("*stringa*") // **scrive a monitor la stringa ed inserisce un ritorno a capo**

print ("*stringa*") // **scrive a monitor la stringa senza andare a capo**

è un canale più sofisticato del solo ***stream*** adatto per inviare un *flusso* (sequenze) *di byte*:

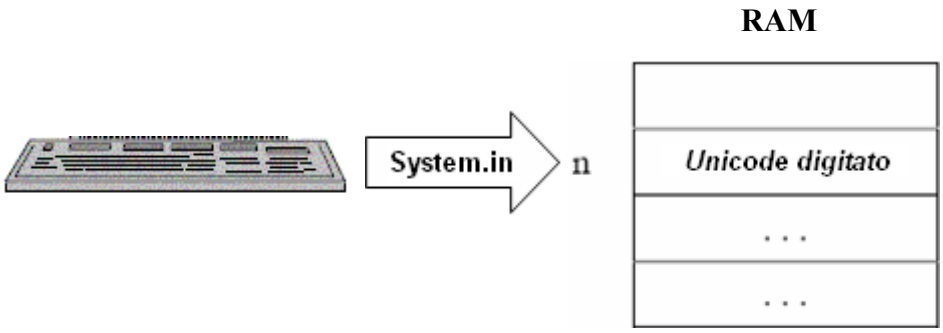


http://java.sun.com/docs/books/tutorial/essential/io/index.html

nb: dalla versione ***Tiger*** è stato introdotto il metodo printf con possibile formattazione.

Flussi logici (*stream*) di input ed *eccezioni*

Operazione di lettura da tastiera con uso di *stream* (flusso logico) di input

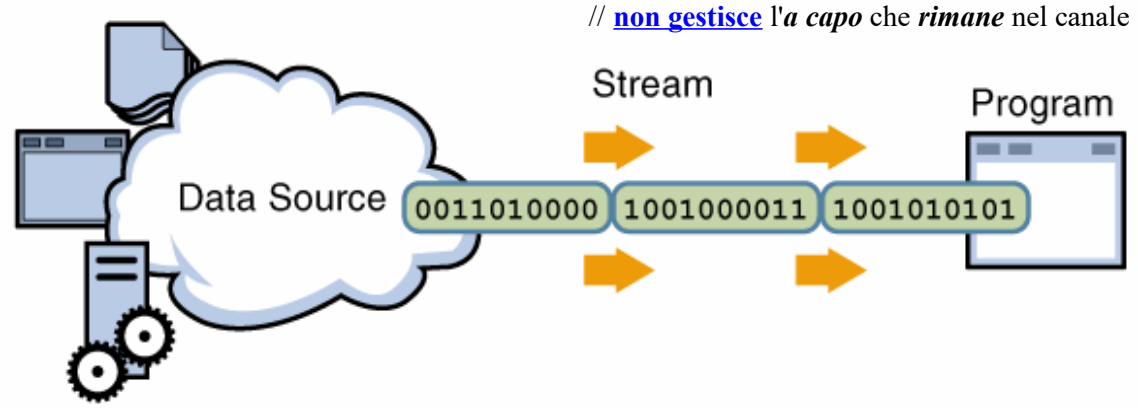


in è un **oggetto** della classe System, di tipo InputStream cioè un **canale** non adatto per leggere sequenze di caratteri da tastiera ma solo ***singoli byte***: possiede infatti solo un metodo (*servizio* che possiamo richiedere):

int **read**()

che legge il successivo **byte**, lo converte in un carattere e ne restituisce il valore sotto forma di un intero maggiore o uguale a zero in codice UNICODE

```
int n = System.in.read();  // lettura di unico carattere da tastiera
                           // salva nella variabile n il codice intero UNICODE
                           // non gestisce l'a capo che rimane nel canale
```



Ogni lettura può generare un evento inusuale (***eccezione***) ed, in Java, è necessario prevederne la ***cattura*** e gestione: si pone il codice che può generare *eccezioni* nel costrutto **try– catch** cioè, a livello di compilazione, si **prova ad eseguire** e nel caso vengano generate *eccezioni,* si **cattura** l'eccezione di un determinato tipo (Exception nel caso generale) eseguendo in conseguenza un opportuno segmento di programma:

```
try{
    System.out.println(System.in.read());
}catch (Exception e) {   }
```

```
try {
   // operazione critica che può sollevare eccez.
}
catch (Exception e) {
   // gestione dell'eccezione
}
```

In alternativa si deve segnalare **quali eccezioni può generare** un metodo, non gestite al suo interno, e ***rilanciarle*** (cioè delegarne la gestione) con la clausola ***throws***.

nb: per realizzare una lettura con cattura di eccezioni di tipo IOException è necessario importare la classe contenuta nel package java.io con istruzione **import java.io.IOException;**

Operazione di lettura da tastiera di *sequenze di caratteri*

Per realizzare una lettura di una sequenza di caratteri con corretta gestione dei controlli come il *fine riga*, è necessario specializzare sempre più il canale, "***componendo***" col **metodo dell'incapsulamento** l'oggetto più evoluto che ci serve (dotato delle funzioni volute):

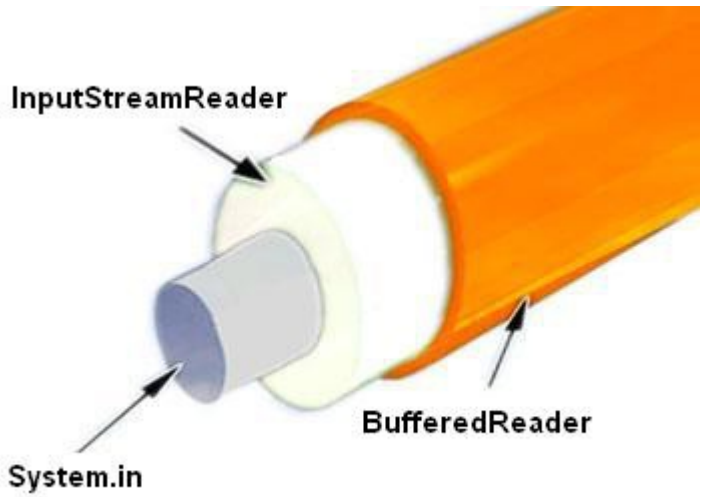
- innanzi tutto convertire il flusso standard di ingresso **System.in** (di norma associato alla tastiera, nato storicamente per leggere un flusso di byte) creando un oggetto di tipo *lettore* capace di leggere un *flusso di caratteri*

- poi convertire tale lettore **creando** un ***canale bufferizzato*** capace di gestire correttamente caratteri di controllo come l'***a capo*** grazie al metodo

readLine()

che ritorna come oggetto String
la sequenza di caratteri letti

String s =
oggettoBufferedReader.**readLine**();



Si ricorre allora a classi contenute nel package java.io che si importerà nell'applicazione con istruzione **import java.io.*;**

In particolare si useranno i metodi ***costruttori*** di tali classi (che hanno lo stesso nome della classe) per **creare** gli oggetti necessari con la seguente sintassi:

NomeClasse *nomeOggetto* = **new NomeClasse (***parametro***);**

- il costruttore InputStreamReader (*nome_stream_tipo_**InputStream***) serve per convertire un flusso di ingresso in un *lettore* o *reader* . Viene normalmente utilizzato per convertire il flusso di ingresso standard **System.in** in un **lettore** cioè un flusso di **caratteri** di ingresso

InputStreamReader lettore = **new** InputStreamReader (**System.in**);

- il costruttore BufferedReader (*nome_lettore_tipo_**InputStreamReader**)* per letture con salvataggio temporaneo in area *buffer* gestita opportunamente

BufferedReader stdin = **new** BufferedReader (lettore);

nb: dalla versione ***Tiger*** è stato introdotta la classe **Scanner**

// INPUT da tastiera : legge una stringa di caratteri ***catturando*** *eccezioni* legate ad I/O di dati

```
import java.io.*;
class Input {

  public static void main(String args[])  {

    InputStreamReader lettore = new InputStreamReader (System.in);

    BufferedReader stdin = new BufferedReader(lettore);

    System.out.print("Digita una riga di testo : ");
    try    {                                                    // try (prova) ad eseguire …
              String s = stdin.readLine();
              System.out.println(s);
     }catch (IOException e) {                                  // e …catch (cattura) eccezioni
                                  // gestione di eventi inusuali
                               }
  }
}
```

Effetto:

```
Digita una riga di testo : posso leggere frasi
posso leggere frasi
```

nb: si può usare la seguente *sintassi più compatta* per la creazione del canale opportuno con metodo dell'incapsulamento:

```
BufferedReader stdin = new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));
```

Alternativa con uso della **clausola *throws*** [1]

// legge da tastiera una stringa di caratteri ***rilanciando*** *eccezioni* legate ad I/O di dati

```
import java.io.*;
class Leggi{
        public static void main(String args[])
        throws IOException{                    // segnala quali eccezioni può generare tale metodo
                                               // non gestite al suo interno e rilanciate
                BufferedReader stdin = new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));

                System.out.print("Digita una riga di testo : ");
                String stringa = stdin.readLine();
                System.out.println(stringa);
        }
}
```

Effetto:

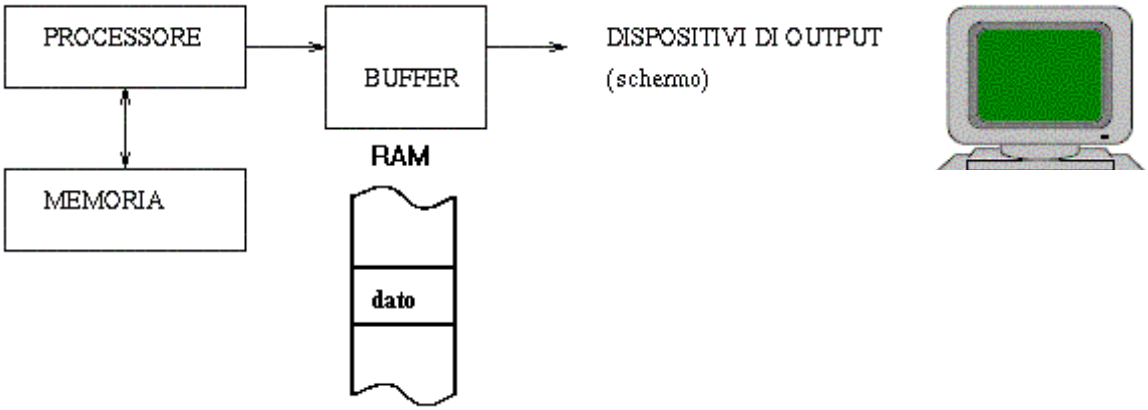
```
Digita una riga di testo : posso leggere frasi
posso leggere frasi
```

1 Da non confondere col ***comando*** throw per lanciare una eccezione (per approfondire con esempi).

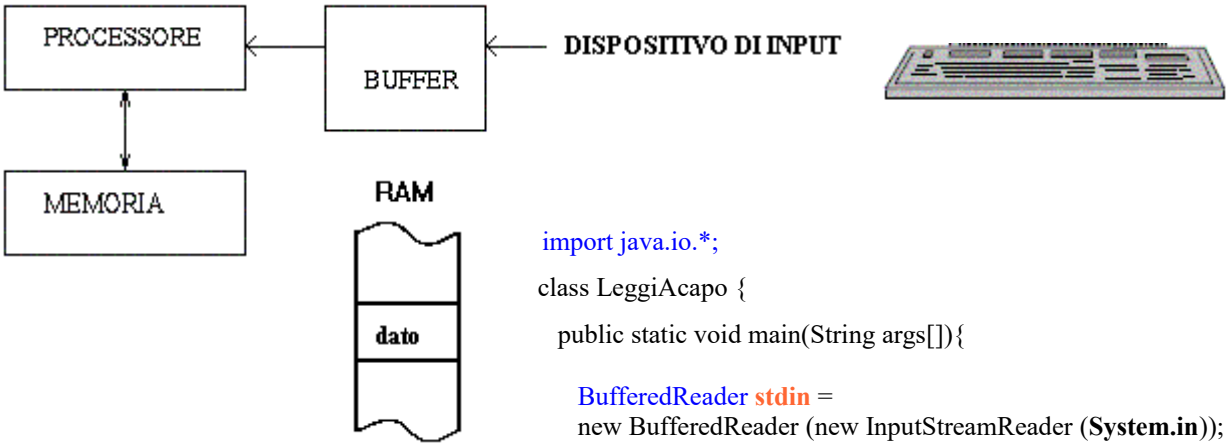
Canali bufferizzati

Se i canali (flussi logici o stream) - che permettono di scambiare dati con dispositivi esterni (periferici quali tastiera o monitor) o file (memorizzati su supporti magnetici o magneto-ottici) - vengono implementati con dei buffer (aree di Ram) le letture e/o scritture non avvengono direttamente infatti tali buffer hanno la funzione di ***memorizzare temporaneamente*** (come su un foglietto di appunti) i dati risolvendo problemi di *sincronizzazione* tra l'elevata velocità di esecuzione della CPU e la relativa lentezza degli apparati su cui scrivere o dai quali leggere.

Ad esempio, un' **operazione** di ***scrittura*** **a monitor** con uso di **flusso logico** di **output** di **tipo PrintStream**, corrisponde a salvare nel **buffer di scrittura** il dato; il buffer viene *svuotato* e avviene l'effettiva scrittura *solamente in certe condizioni*.



Analogamente, un' **operazione** di ***lettura*** da **tastiera** con uso di **flusso logico** di **input** di **tipo BufferedReader**, corrisponde a salvare nel **buffer di lettura** il dato; il buffer viene *svuotato* e avviene l'effettiva scrittura *solamente in certe condizioni*.




```
import java.io.*;
class LeggiAcapo {
  public static void main(String args[]){
    BufferedReader stdin =
    new BufferedReader (new InputStreamReader (System.in));

    System.out.print("Digita un carattere e premi ENTER : ");
    try {
          System.out.println(System.in.read());
          stdin.readLine();                    // per gestire "a capo"
    }catch (IOException e) { // gestione di eventi inusuali }
  }
}// fine class
```

Leggere l'input con la classe Scanner

La classe Scanner

Sfortunatamente, la classe **InputStream** **non possiede metodi comodi** per la ricezione di **dati numerici** e **stringhe**

Per ovviare a questo inconveniente, **Java 5.0** ha introdotto la classe Scanner nel package **util**.

Un oggetto di **tipo Scanner** consente di leggere da qualsiasi flusso di ingresso (ad es. un file)

Lo useremo per leggere dati in ingresso da tastiera ricevuti tramite l'oggetto **System.in** (di tipo InputStream adatto per la lettura di *flussi di byte*)

Il metodo nextInt di Scanner

Prima di tutto si deve importare la classe Scanner all'interno del file .java che ne fa uso.

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

All'interno del codice si deve creare un nuovo **oggetto** della classe **Scanner**

```
Scanner in = new Scanner(System.in);
```

Poi si possono invocarne i metodi. Ad esempio per leggere un intero:

```
int number = in.nextInt();
```

Durante l'esecuzione del metodo **nextInt il programma si ferma ed attende** l'introduzione dell'input da tastiera, che termina quando l'utente batte il tasto **Invio**

Il metodo **nextInt** restituisce un valore numerico di tipo **int**

Cosa succede se l'utente non digita un numero intero sulla tastiera (ad esempio, se scrive **55KZ**) ?

Effetto senza cattura delle eccezioni:

```
Dammi un numero intero: 55KZ
Exception in thread "main" java.util.InputMismatchException
        at java.util.Scanner.throwFor(Scanner.java:819)
        at java.util.Scanner.next(Scanner.java:1431)
        at java.util.Scanner.nextInt(Scanner.java:2040)
        at java.util.Scanner.nextInt(Scanner.java:2000)
        at LeggiScanner.main(LeggiScanner.java:13)
```

Effetto con cattura delle eccezioni:

```
int intero = 0;
try {  intero= s.nextInt(); } catch (Exception e) {
                                        System.out.println("Errore: "+ e +" in input");
                                        System.exit(0);
                                        }
```

```
Dammi un numero intero: 55KZ
Errore: java.util.InputMismatchException in input
```

Altri metodi di Scanner

ATTENZIONE: bisogna sempre importare la classe **Scanner** e creare un oggetto di tipo **Scanner**

```
import java.util.Scanner;
...
Scanner in = new Scanner(System.in);
```

- Leggere un **numero in virgola mobile** con **separatore virgola**

  double price = **in**.**nextDouble**();
- Leggere una intera **riga** fino alla pressione di **Enter**

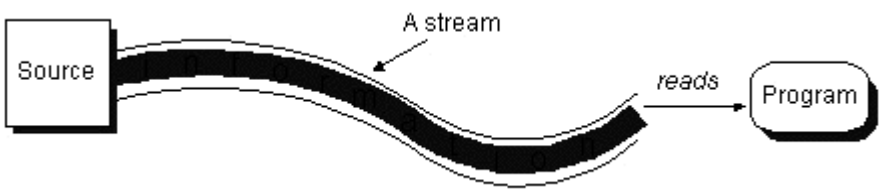
  String city = **in**.**nextLine**();
- Leggere una **parola** fino al primo **carattere di spaziatura**: spazio, fine riga, tabulazione

  String state = **in**.**next**();

Scanner a confronto con BufferedReader: uso del tasto ENTER nella chiusura dell'applicazione

```
import java.util.Scanner;

public class ScannerFine {

/**
* Legge da tastiera Java ver.5
* senza obbligatorietà della cattura/gestione eccezioni
*/

public static void main(String[] args) {

  Scanner s= new Scanner (System.in);

  System.out.print("\n\nPremi ENTER per terminare .. ");

    s.nextLine();                    // lettura fino a ENTER



     s.close();
 }
}
```

```
import java.io.*;

public class Input {

 /**
 * Legge da tastiera
 * con necessaria gestione eccezioni
 */

public static void main(String[] args) {

 BufferedReader s = new BufferedReader (new
                        InputStreamReader(System.in));
 System.out.print("\n\nPremi ENTER per terminare .. ");
 try {
       s.readLine();   // lettura fino a ENTER
 } catch(Exception e) { // gestione eccezioni }

 try {
       s.close();
 } catch (Exception e) {// gestione eccezioni }
 }
}
```



Modifica formato: precisione

Classe Formatter

sintassi per la **stringa di formattazione**

%[argument_index$][flags][**width**][**.precision**] **conversion**

- l'**indice dell'argomento** serve per individuare l'argomento nella lista. Ad esempio, %2$ indica il secondo argomento della lista
- un **flag** indica un'opzione del formato. Ad esempio '+' richiede che sia incluso il segno, oppure '0' richiede di riempire con zero le posizioni non occupate (padding)
- **width** indica il numero minimo di caratteri
- **precision** il numero di cifre decimali

Tale **stringa di formattazione** è utilizzata anche da **printf** metodo introdotto dalla versione ***Tiger*** (come venne chiamata la J2SE 5.0)

printf (**String format**, Object... args)

Ad es:

System.out.**printf** ("%3d %8.2f %n", tempo, valore); // la formattazione è con la virgola

Il primo specificatore % riguarda l'argomento (o lista di argomenti):

- riserva **tre** posizioni per il numero **intero** con identificatore tempo
- riserva 8 posizioni con 2 cifre decimali per **numero reale** con identificatore valore

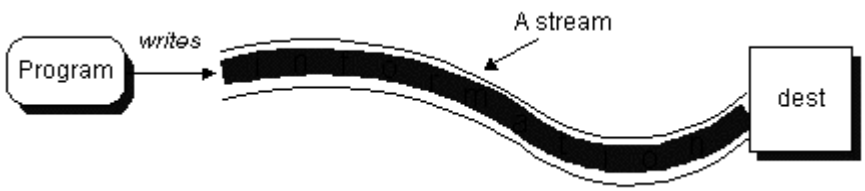
Il secondo specificatore % non corrisponde ad un argomento: **%n** indica un "a capo" con portabilità interpiattaforma (*correct platform-specific line separator*) che non si ottiene usando la sequenza di escape **\n**

Effetto:

```
Tempo   Valore
  3      5,88
```

Consultabile all'indirizzo http://java.sun.com/javase/6/docs/api/java/util/Formatter.html#syntax

Conversion	Argument Category	Description
'b', 'B'	general	If the argument *arg* is `null`, then the result is "`false`". If *arg* is a `boolean` or `Boolean`, then the result is the string returned by `String.valueOf()`. Otherwise, the result is "true".
'h', 'H'	general	If the argument *arg* is `null`, then the result is "`null`". Otherwise, the result is obtained by invoking `Integer.toHexString(arg.hashCode())`.
's', 'S'	general	If the argument *arg* is `null`, then the result is "`null`". If *arg* implements `Formattable`, then `arg.formatTo` is invoked. Otherwise, the result is obtained by invoking `arg.toString()`.
'c', 'C'	character	The result is a **Unicode character**
'd'	integral	The result is formatted as a **decimal integer**
'o'	integral	The result is formatted as an **octal integer**
'x', 'X'	integral	The result is formatted as a **hexadecimal integer**
'e', 'E'	floating point	The result is formatted as a **decimal number** in computerized **scientific notation**
'f'	floating point	The result is formatted as a **decimal number**
'g', 'G'	floating point	The result is formatted using computerized **scientific notation or decimal format**, depending on the precision and the value after rounding.
'a', 'A'	floating point	The result is formatted as a **hexadecimal floating-point number** with a significand and an exponent
't', 'T'	date/time	Prefix for **date and time** conversion characters. See Date/Time Conversions.
'%'	percent	The result is a literal '%' ('\u0025')
'n'	line separator	The result is the platform-specific **line separator**



Altra modalità per modificare formato: precisione

Classe DecimalFormat

```
import java.text.*;                // per DecimalFormat
class <NomeClasse> {
    public <nomeMetodo>() {
        DecimalFormat f = new DecimalFormat ("0.00");        // per due cifre decimali
        double x1=0;
        System.out.println (“…..” + f.format (x1));
    }
}
```

Ad esempio:

```
import java.text.*;

public class Precisione {
     public static void main(String[] args) {
          float  valore1 = 0.933F;
          int tempo = 2 ;
          DecimalFormat f = new DecimalFormat ("0.00");                  // per due cifre decimali
          System.out.println("Tempo\tValore1\n");
          System.out.println( tempo + "\t\t" + f.format(valore1));       // si noti la formattazione con virgola
     }
}
```

Effetto:

```
Tempo   Valore1
2       0,93
```

Altra modalità per modificare formato: uso BigDecimal

```
import java.math.BigDecimal;    // per BigDecimal

public class Preciso {

   public static void main(String[] args) {

         float valore;
         int   tempo = 3;

         valore = 35.879345F;

         System.out.println("\nTempo\tValore\n");

          BigDecimal bgv = new BigDecimal(valore);

          bgv = bgp.setScale(2, BigDecimal.ROUND_HALF_UP);

         System.out.println( tempo + "\t\t" + bgv.floatValue());

    }
}
```

Effetto:

Tempo	Valore
3	35.88