

DEPARTMENT OF  
INFORMATION  
ENGINEERING  

---

UNIVERSITY OF PADOVA



FONDAMENTI DI  
INFORMATICA-JAVA

# ESERCIZIARIO

**Ingegneria**  
Gestionale  
Meccanica  
Meccatronica

Canale II

2008-2009

## **Presentazione**

Per i neofiti della materia, la programmazione, ovvero la scrittura di programmi in un linguaggio di programmazione, può essere tanto ostica quanto di difficile comprensione: la mentalità e la logica con cui un programmatore affronta un problema è, spesso, molto diversa da quella usata nella realtà.

Concetti come classi, metodi, costruttori o variabili possono sembrare oscuri ai più, ma un buon metodo di studio e, soprattutto, una continua pratica sulla materia possono facilitare il superamento delle difficoltà iniziali. E' con quest'intento che nasce il seguente esercenziario: introdurre una materia le cui potenzialità sono facilmente riscontrabili nella vita odierna, in cui la tecnologia la fa da padrona. Soprattutto il linguaggio Java: disponibile gratuitamente sulla Rete, esso permette la creazione di applicazioni eseguibili su un'ampia gamma di computer e di sistemi operativi diversi e, soprattutto, è divenuto lo standard per lo sviluppo delle applicazioni integrate nelle pagine del World Wide Web, o meglio conosciuto come Internet, o di dispositivi quali cellulari o qualsiasi sistema che si basi su un controllo informatico, come i GPS e sensori.

Molti degli esercizi presenti in codesto testo sono stati ricavati dal libro adottato a lezione:

"Concetti di informatica e fondamentali di Java" (Cay H. Horstmann, Apogeo Edizioni). Altri, invece, sono esercitazioni proposte in laboratorio dal docente Giorgio Satta (per maggiori informazioni, si rimanda alla sua pagina personale:<http://www.dei.unipd.it/~satta/>) o nel forum da lui gestito (<http://forum.dei.unipd.it/>, sezione [Fond. di Informatica JAVA \(VICENZA\)](#) ).

L'esercenziario, in ogni caso, non potrà mai sostituire le nozioni espresse in classe o nel libro di testo: esso è una guida che, come Virgilio nella Divina Commedia, accompagna gli studenti all'approfondimento del linguaggio Java.

## **Struttura:**

L'esercenziario è suddiviso in tre parti fondamentali:

- Esercizi del libro: risoluzione di parte degli esercizi presenti nel testo ufficiale. Essa è ulteriormente suddivisa in capitoli, all'inizio dei quali si riassumono i concetti fondamentali
- Esercizi stile esame: raccolta di esercizi svolti in classe o a lezione
- Esercizi d'esame: esercizi assegnati durante gli esami

Ogni esercizio, inoltre, è strutturato nel seguente modo:

- Specchietto: concetti non spiegati a lezione ma introdotti dagli autori dei programmi
- Testo: consegna dell'esercizio
- Consigli: suggerimenti sulle modalità di sviluppo dei programmi. La loro utilità è puramente soggettiva.

## **Autori:**

Bressan Marco (Brex)  
Da Giau Alessandro (Frollo)  
Dal Maso Alberto  
Fioretto Giulio (700hz)  
Gallo Amanda (Fly)  
Gecchele Stefano (Crystal)  
Obradovic Tijana (One)  
Ronchi Fabrizio  
Zulian Marco (Zuzi)  
Zecchin Giulia (Star)  
Maculan Marco (Marcus Mclan)

## **Suggerimenti**

JOptionPane: la classe JOptionPane, un sistema utilizzato in qualche esercizio di questa raccolta è sostanzialmente simile alla classe Scanner ma, per informazioni più esaurienti, s'invita a leggere il libro a pag. 27 (Capitolo 1), pag. 126 (cap. 4), pag. 299 (cap. 9).

JCreator e JDK: Il primo è un ambiente di sviluppo per Java, il secondo è la Java Virtual Machine (JVM). Ecco i link da dove è possibile scaricarli:

JCreator: <http://www.jcreator.com/download.htm> , si consiglia il download nella versione LE (light edition)

JDK: <http://java.sun.com/j2se/1.5.0/download.jsp> (versione 1.5 o più recente)

Documentazione API: è l'insieme di tutte le librerie di Java.

È reperibile al link:

<http://java.sun.com/j2se/1.5/docs/api/index.html> e scaricabile dal

link: <http://java.sun.com/j2se/downloads/index.html>

## CAPITOLO 1 Introduzione

### REMINO:

(Paragrafo 1.3)

- Java Virtual Machine: → CPU ideale, simulata da un programma in esecuzione sulla CPU effettiva. La JVM perché i codici macchina delle varie CPU (Pentium, Sparc, etc.) hanno linguaggi diversi per le istruzioni macchina. Così facendo tutte le macchine utilizzano lo stesso linguaggio (JVM) → Java può essere codificato indistintamente su qualsiasi macchina.
- Difficile scrivere in linguaggio macchina → codificato come numeri.
- Compilatore → traduce enunciati logici del linguaggio ad alto livello (Java) in sequenze di calcoli del codice macchina.

(Paragrafo 1.4)

- Java pensato per internet, due qualità:
  - sicurezza → caratteristiche di sicurezza per garantire che non si possa scrivere applet<sup>1</sup> nocivi;
  - trasferibilità → Java opera senza bisogno di modifiche su tutti i sistemi operativi (JVM).

(Paragrafo 1.7) Errori

- ERRORE DI SINTASSI → vi è qualcosa di sbagliato secondo le regole del linguaggio e il compilatore lo trova.
- ERRORE DI ESECUZIONE (o LOGICO) → il programma è corretto sintatticamente e fa qualcosa, ma non quello che ci si aspettava

### Esercizio 1.1 - HelloTester.java

Testo:

Scrivere un programma che stampi sullo schermo il messaggio "Hello, World!".

Consigli:

/

```
public class HelloTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        // sullo schermo, viene stampato un messaggio di saluti
        System.out.println("Hello, World");
    }
}
```

### Esercizio 1.2 - Dave.java (Esercizio P1.1 pag. 25)

Testo:

Scrivere un programma che visualizzi sullo schermo del terminale il vostro nome all'interno di un rettangolo, come nell'esempio seguente:

```
+ - - +
| Dave |
+ - - +
```

Consigli:

/

```
public class Dave
```

---

<sup>1</sup> APPLET: Applicazioni java che vengono eseguite all'interno di browser web. Servono per visualizzare oggetti dinamici che altrimenti con l'html sarebbero difficili da mostrare. Per visualizzarli serve la JVM.

```

{
    public static void main(String[] args)
    {
        // si stampa la cornice
        System.out.println("+ - - +");
        // si stampa il nome
        System.out.println("| Dave |");
        // si stampa la cornice
        System.out.println("+ - - +");
    }
}

```

### Esercizio 1.3 - Fcentrata.java

Testo:

Scrivere un programma che visualizzi sullo schermo del terminale la vostra iniziale grande e centrata composta da molti caratteri uguali.

```

public class Fcentrata
{
    public static void main(String[] args)
    {
        System.out.println("                FFFFFFFFFFFFFFFF");
        System.out.println("                FFFFFFFFFFFFFFFF");
        System.out.println("                FFF");
        System.out.println("                FFF");
        System.out.println("                FFFFFFFFFFFFFFFF");
        System.out.println("                FFFFFFFFFFFFFFFF");
        System.out.println("                FFF");
        System.out.println("                FFF");
        System.out.println("                FFF");
        System.out.println("                FFF");
    }
}

```

## CAPITOLO 2 Utilizzare oggetti

### REMINO:

(Paragrafo 2.1) Tipi di variabili:

- A ogni valore è assegnato un tipo (es. integer).
- Regole per gli identificatori:
  - possono contenere lettere, cifre, "\$", underscore ("\_"), ma non possono iniziare con una cifra.
  - No altri simboli (es. "?" o "!").
  - NO SPAZI.
  - Non si possono usare parole riservate.
  - greeting ≠ Greeting.
  - Le variabili iniziano con la lettera minuscola, le Classi iniziano con la lettera maiuscola.

(Paragrafo 2.2) Operatore di assegnazione

- Si usa "=" (es. int n = 7 → assegna a n il valore 7).

(Paragrafo 2.4) Parametri e valori restituiti dai metodi

- Parametri → dati in ingresso  
Es. System.out.println(greeting)  
greeting = parametro ESPLICITO

System.out = parametro IMPLICITO → oggetto con cui si invoca il metodo.

- replace → esegue operazioni di ricerca/sostituzione (river.replace("issi", "our"))
- Quando un metodo non restituisce un valore → void
- Nome di un metodo SOVRACCARICO → si riferisce a più di un metodo.  
Es. System.out.println(int n), System.out.println(String s)

(Paragrafo 2.7) Metodi di accesso e metodi modificatori

- ACCESSO → restituisce informazioni relative all'oggetto senza modificarlo (es. get()).
- MODIFICATORI → modificano lo stato di un oggetto (es. set()).

(Paragrafo 2.10) Riferimenti a oggetti

- RIFERIMENTO A OGGETTO → la variabile contiene la posizione in memoria di un oggetto: si riferisce a quell'oggetto.
- Le variabili numeriche memorizzano i numeri stessi → RIFERIMENTO A VALORE
- - Quando si copia un valore di tipo primitivo, la copia e l'originale sono indipendenti
- - Quando si copia un riferimento a un oggetto l'originale e la copia sono riferimenti al medesimo oggetto.

### Esercizio 2.1 - Rettangolo.java

Testo:

Si costruisce un rettangolo partendo da una base, un'altezza e dalle coordinate del piano.

Consigli:

Per chi si affaccia per la prima volta al panorama della programmazione d'informatica, può risultare difficile la risoluzione di tale problema. Si cerchi, quindi, di comprendere ogni passaggio:

- costruttore: ne sono presenti due. Il primo crea un rettangolo con le dimensioni definite, il secondo, invece, permette all'utente di assegnare i valori
- metodi: possono essere suddivisi in più categorie. I metodi contenenti la dicitura "get" (getBase, getAltezza...) restituiscono il valore della dimensione richiesta o eseguono un'operazione specifica (getArea). Quelli contenenti il prefisso "set", invece, permettono di assegnare un nuovo valore alla variabile d'istanza.

```
public class Rettangolo
{
    private int b;
    private int h;
    private int x;
    private int y;
    // si costruisce un rettangolo con i parametri predefiniti
    public Rettangolo()
    {
        b = 1;
        h = 1;
        x = 0;
        y = 0;
    }
    /* si costruisce un rettangolo con i parametri acquisiti dall'esterno
    @param base la base del rettangolo
    @param altezza l'altezza del rettangolo
    @param ascissa l'ascissa del rettangolo
    @param ordinata l'ordinata del rettangolo */
    public Rettangolo(int base, int altezza, int ascissa, int ordinata)
```

```

{
    b = base;
    h = altezza;
    x = ascissa;
    y = ordinata;
}
/* si acquisisce la base
@return la base del rettangolo */
public int getBase()
{
    return b;
}
/* si acquisisce l'altezza
@return l'altezza del rettangolo */
public int getAltezza()
{
    return h;
}
/* si acquisisce l'ascissa
@return l'ascissa del rettangolo */
public int getAscissa()
{
    return x;
}
/* si acquisisce l'ordinata
@return l'ordinata del rettangolo */
public int getOrdinata()
{
    return y;
}
/* si modifica la base
@param nuovaBase la nuova misura della base*/
public void setBase(int nuovaBase)
{
    b = nuovaBase;
}
/* si modifica l'altezza
@param nuovaAltezza la nuova misura dell'altezza*/
public void setAltezza(int nuovaAltezza)
{
    h = nuovaAltezza;
}
/* si modifica l'ascissa
@param nuovaAscissa la nuova ascissa*/
public void setAscissa(int nuovaAscissa)
{
    x = nuovaAscissa;
}
/* si modifica l'ordinata
@param nuovaOrdinata la nuova ordinata*/
public void setOrdinata(int nuovaOrdinata)
{
    y = nuovaOrdinata;
}
/* si traslano le coordinate nel piano
@param trX lo spostamento in ascissa
@param trY lo spostamento in ordinata*/
public void traslazione(int trX, int trY)
{
    x = x + trX;
    y = y + trY;
}
/* si calcola il perimetro

```

```

    @return il perimetro */
    public int getPerimetro()
    {
        return (b + h)*2;
    }
    /* si calcola l'area
    @return l'area */
    public int getArea()
    {
        return b * h;
    }
}

```

RettangoloTester.java

```

public class RettangoloTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Rettangolo r = new Rettangolo();
        System.out.println("Perimetro: " + r.getPerimetro());
        System.out.println("Area: " + r.getArea());
        System.out.println("Expected perimetro: 4");
        System.out.println("Expected area: 1");
        Rettangolo rr = new Rettangolo(5, 3, 9, 2);
        System.out.println("Perimetro: " + rr.getPerimetro());
        System.out.println("Area: " + rr.getArea());
        System.out.println("Expected perimetro: 16");
        System.out.println("Expected area: 15");
    }
}

```

### **Esercizio 2.2 - Dado.java (Esercizio P2.7 pag. 53)**

#### Testo:

Scrivere un programma che usi la classe Random per simulare il lancio di un dado, visualizzando un numero casuale compreso tra 1 e 6 ogni volta che viene eseguito.

#### Consigli:

Il seguente programma può essere di difficile comprensione ai neofiti della materia perché viene introdotta la classe Random. Essa, come molte altre classi (Scanner, Rectangle), deve essere importata dalla libreria virtuale di Java, tramite la dicitura "import nomePacchetto.nomeClasse". Si rimanda al ripasso del capitolo 2 l'approfondimento dell'importazione di classi.

Dado.java

```

import java.util.Random ;

public class Dado
{
    private int numeroFacce;
    private Random gen;

    //costruttore che crea un dado standard a 6 facce
    public Dado()
    {
        numeroFacce = 6;
        // si inizializza l'oggetto gen della classe Random
        gen = new Random();
    }
}

```

```

}

//costruttore che crea un dado con il numero di facce richiesto
public Dado(int numFacce)
{
    numeroFacce = numFacce;
    // si inizializza l'oggetto gen della classe Random
    gen = new Random();
}

//cambia il numero di facce del dado
public void setFacce(int nuovoVal)
{
    numeroFacce = nuovoVal;
}

/*simula il lancio del dado
@return il risultato del lancio*/
public int lancia()
{
    int result = gen.nextInt(numeroFacce) + 1 ;
    return result;
}
}

```

DadoTester.java

```

public class DadoTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Dado d6 = new Dado();
        Dado d20 = new Dado(20);
        int risultato1 = d6.lancia();
        int risultato2 = d20.lancia();
        System.out.println("Lancio del d6: " + risultato1);
        System.out.println("Lancio del d20: " + risultato2);

        d20.setFacce(100);
        int risultato3 = d20.lancia();
        System.out.println("Lancio d20 modificato: " + risultato3);
    }
}

```

## CAPITOLO 3 Realizzare classi

### REMINO:

(Paragrafo 3.4) Campi di Esempio

- Un oggetto memorizza i propri dati dentro a *variabili d'istanza* (o *campi di esempio*).
- VARIABILE D'ISTANZA → zona di memorizzazione presente in ogni oggetto della classe.

(Paragrafo 3.7) Categorie di variabili

- Categorie:
  - Campi di esempio (o d'istanza)
  - Variabili locali

- Variabili parametro
- DIFFERENZA → tempo di vita

### Esercizio 3.1 - BankAccount.java (Esercizio P3.1 - P3.2 pag. 86)

#### Testo:

Es. 3.1: scrivere un programma che costruisca un conto bancario chiamato harrysChecking, versi in esso \$1000, prelevi da esso \$500, prelevi altri \$400 e infine visualizzi il saldo rimanente.

Il programma deve poi creare un altro conto bancario chiamato momsSaving, utilizzando il costruttore che inizializza la variabile balance.

Su quest'ultimo conto deve essere poi applicato un interesse del 10%, a seguito del quale viene stampato il saldo.

#### Consigli:

Il programma non presenta particolari difficoltà. Si invita a rivedere i consigli dell'esercizio sul rettangolo.

```
public class BankAccount
{
    private double balance;
    // si costruisce un conto bancario con saldo uguale a zero
    public BankAccount()
    {
        balance = 0;
    }
    /* si costruisce un conto bancario con un saldo assegnato
    @param initialBalance il saldo iniziale*/
    public BankAccount(double initialBalance)
    {
        balance = initialBalance;
    }
    /* si versa denaro nel conto bancario
    @param amount l'importo da versare*/
    public void deposit(double amount)
    {
        balance = balance + amount;
    }
    /* si preleva denaro dal conto bancario
    @param amount l'importo da prelevare*/
    public void withdraw(double amount)
    {
        balance = balance - amount;
    }
    /* s'ispeziona il valore del saldo attuale del conto bancario
    @return il saldo attuale*/
    public double getBalance()
    {
        return balance;
    }
    /* si calcola un interesse sul conto
    @param rate il tasso d'interesse*/
    public void addInterest(double rate)
    {
        balance = balance + ((balance * rate) / 100);
    }
}
```

BankAccountTester.java

```
public class BankAccountTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        BankAccount harrysChecking = new BankAccount();
        harrysChecking.deposit(1000);
        harrysChecking.withdraw(500);
        harrysChecking.withdraw(400);
        System.out.println(harrysChecking.getBalance());
        BankAccount momsSaving = new BankAccount(1000);
        momsSaving.addInterest(10); //Interessi al 10%
        System.out.println("Dollars: " + momsSaving.getBalance());
    }
}
```

### Esercizio 3.2 - BankWithPassword

#### Testo:

Lo scopo del programma è riadattare il programma presente nel libro di testo, introducendo il metodo booleano controlloPassword, che restituisce true se la password inserita corrisponde a quella del conto corrente cercato, e il metodo booleano controlloPrelievo, che restituisce true se la somma inserita è disponibile nel conto corrente.

#### Consigli:

Nel metodo controlloPassword viene utilizzato il costrutto if, che verrà spiegato in dettaglio nei capitoli successivi.

In breve, il comando if(...) esegue l'operazione successiva solo se "l'affermazione" contenuta nelle parentesi è vera.

BankWithPassword.java

```
public class BankWithPassword
{
    private double balance;
    private int password;

    /*si costruisce un conto con saldo uguale a zero e password di accesso numerica
    @param pass password numerica di accesso al conto*/
    public BankWithPassword(int pass)
    {
        balance = 0;
        password = pass;
    }

    /*si costruisce un conto con un saldo assegnato e password di accesso
    @param initialBalance il saldo iniziale
    @param pass password di accesso al conto*/
    public BankWithPassword(double initialBalance, int pass)
    {
        balance = initialBalance;
        password = pass;
    }

    /* si versa denaro nel conto bancario
    @param amount l'importo da versare*/
    public void deposit(double amount)
    {
        balance = balance + amount;
    }
}
```

```

}

/* si preleva denaro dal conto bancario
@param amount l'importo da prelevare*/
public void withdraw(double amount)
{
    balance = balance - amount;
}

/* si applica un interesse sul conto
@param rate il tasso d'interesse*/
public void addInterest(double rate)
{
    balance = balance + ((balance * rate) / 100);
}

/* ispeziona il valore del saldo attuale del conto bancario
@return il saldo attuale*/
public double getBalance()
{
    return balance;
}

/* restituisce la password del conto
@return la password del conto*/
public int getPassword()
{
    return password;
}

/* verifica la validità della password immessa
@param pass la password da verificare
@return true se corretta, false se errata*/
public boolean controlloPassword(int pass)
{
    if (pass == password)
        return true;
    return false;
}

/* verifica che la somma da prelevare sia disponibile nel conto
@param amount la somma da prelevare
@return true se disponibile, false se non disponibile*/
public boolean controlloPrelievo(double amount)
{
    if (amount <= balance)
        return true;
    return false;
}
}

```

BankWithPasswordTester.java

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

```
public class BankWithPasswordTester
{
```

```
    public static void main(String[] args)
    {
```

```
        //si inizializza la variabile che mi servirà per inserire I dati
        //dalla tastiera
        Scanner in=new Scanner(System.in);
    }
}

```

```

//si costruisce un primo conto con saldo iniziale pari a zero e
//password definita dall'utente
System.out.println("Inserire un numero che sarà password del conto
1");
BankWithPassword conto1 = new BankWithPassword(in.nextInt());
//stampa di verifica dei dati inseriti
System.out.println("Il saldo del conto 1 è: " + conto1.getBalance()
+ "\nla password del conto 1 è: " + conto1.getPassword());
//si costruisce un secondo conto con saldo iniziale e
//password definiti dall'utente
System.out.println("Inserire un numero che sarà password del conto
2");
int temp = in.nextInt();
System.out.println("Inserire il saldo iniziale del conto 2");
BankWithPassword conto2 = new BankWithPassword(in.nextDouble(),
temp);
//stampa di verifica dei dati inseriti
System.out.println("Il saldo del conto 2 è: " + conto2.getBalance()
+ "\nla password del conto 2 è: " + conto2.getPassword());
//si preleva una somma dal conto 2
System.out.println("Prelievo dal conto 2:\nInserire la password del
conto 2");
if(conto2.controlloPassword(in.nextInt()))//controlla la password
{
    System.out.println("Inserire la somma da prelevare:");
    double amount = in.nextDouble();
    //controlla che la somma sia disponibile e in caso
    //affermativo la preleva
    if (conto2.controlloPrelievo(amount))
        conto2.withdraw(amount);
    else
        System.out.println("Somma non disponibile nel
conto");
}
else
    System.out.println("Password errata. Impossibile effettuare il
prelievo.");
//si versa una somma sul conto 1
System.out.println("Versamento sul conto 1:\nInserire la password
del conto 1");
if(conto1.controlloPassword(in.nextInt()))//controlla la password
{
    System.out.println("Inserire la somma da versare:");
    conto1.deposit(in.nextDouble());
}
else
    System.out.println("Password errata. Impossibile effettuare il
versamento.");
//stampa un resoconto dei saldi
System.out.println("Nuovi saldi:\nconto 1: " + conto1.getBalance() +
"\nconto 2: " + conto2.getBalance());
//applica l'interesse sui due conti e stampa i saldi aggiornati
conto1.addInterest(3);
conto2.addInterest(3);
System.out.println("Nuovi saldi con interesse applicato del 3%:");
System.out.println("conto 1: " + conto1.getBalance() + "\nconto 2: "
+ conto2.getBalance());
}
}

```

### Esercizio 3.3 - Car.java (Esercizio P3.6 pag. 87)

Testo:

Progettare e realizzare una classe Car(automobile) con le proprietà seguenti. Un'automobile ha una determinata resa del carburante (misurata in miglia/galloni o in litri/chilometri: scegliete il sistema che preferite) e una certa quantità di carburante nel serbatoio. La resa è specificata dal costruttore e il livello iniziale del carburante è a zero. Fornire questi metodi: un metodo drive per simulare il percorso di un'automobile per una certa distanza, riducendo il livello di carburante nel serbatoio; un metodo getGas, per ispezionare il livello corrente del carburante; un metodo addGas per far rifornimento.

#### Consigli:

S'invita a porre particolare attenzione al metodo drive(double km), che calcola il livello di carburante dopo un certo percorso.

```
public class Car
{
    // quantità di carburante nel serbatoio
    private double gas;
    // prestazioni della vettura
    private double kmL;
    // si costruisce un'automobile con carburante uguale a zero
    public Car(double resa)
    {
        kmL = resa;
        gas = 0;
    }
    /* Calcola il livello di carburante rimasto dopo un certo percorso
    @param km i chilometri percorsi*/
    public void drive(double km)
    {
        gas = gas - (km / kmL);
    }
    /* ispeziona il livello di carburante rimasto
    @return il carburante rimasto*/
    public double getGas()
    {
        return gas;
    }
    /* aggiunge carburante nel serbatoio
    @param rifornimento il carburante da aggiungere*/
    public void addGas(double rifornimento)
    {
        gas = gas + rifornimento;
    }
}
```

```
CarTester.java
public class CarTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Car ibiza = new Car(20);
        ibiza.addGas(20);
        ibiza.drive(100);
        System.out.println(ibiza.getGas());
    }
}
```

#### Esercizio 3.3 b - Car.java

##### Testo:

Modificate la classe Car dell'esercizio precedente aggiungendo una nuova variabile d'istanza String carburante. Se tale variabile vale "verde", allora l'automobile consuma benzina verde, se tale variabile vale "gasolio", allora l'automobile consuma gasolio. Scrivere inoltre un nuovo metodo predicato booleano

isDiesel, che restituisce true nel caso l'automobile consumi gasolio e false altrimenti.

### Car.java

```
public class Car
{
    // quantità di carburante nel serbatoio
    private double gas;
    // prestazioni della vettura
    private double kmL;
    // tipo di carburante
    private String carburante;
    // si costruisce un'automobile con carburante uguale a zero
    public Car(double resa, String aCarburante)
    {
        kmL = resa;
        carburante = aCarburante;
        gas = 0;
    }

    /* Calcola il livello di carburante rimasto dopo un certo percorso
    @param km i chilometri percorsi*/
    public void drive(double km)
    {
        gas = gas - (km / kmL);
    }

    /* ispeziona il livello di carburante rimasto
    @return il carburante rimasto*/
    public double getGas()
    {
        return gas;
    }

    /* aggiunge carburante nel serbatoio
    @param rifornimento il carburante da aggiungere*/
    public void addGas(double rifornimento)
    {
        gas = gas + rifornimento;
    }

    public boolean isDiesel()
    {
        if (carburante.equalsIgnoreCase("gasolio"))
            return true;
        else
            return false;
    }
}
```

### CarTester.java

```
public class CarTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Car golf = new Car(20,"gasolio");
        golf.addGas(20);
        golf.drive(100);
        System.out.println("la benzina rimasta è :" + golf.getGas());
        System.out.println("L'auto va a gasolio?" + golf.isDiesel());
    }
}
```

### Esercizio 3.3 c - DistributoreBenzina.java

#### Testo:

Progettare una classe di nome DistributoreBenzina, per rappresentare un distributore di carburante per automobili. Tale classe prevede due variabili d'istanza. La prima variabile d'istanza e' chiamata deposito, e' di tipo double, e contiene il quantitativo di benzina disponibile al distributore. La seconda variabile d'istanza e' chiamata euroPerLitro, e' di tipo double, e rappresenta il prezzo della benzina, espresso in euro per litro.

La classe deve implementare un costruttore public DistributoreBenzina(double unPrezzoPerLitro), che prende come parametro esplicito il prezzo in euro per un litro di benzina. La quantita' iniziale di benzina disponibile e' zero. La classe deve inoltre implementare i seguenti metodi. Un metodo definito come public void rifornisci(double unaQuantita), che rifornisce il distributore di benzina. Un metodo definito come public void vendi(double euro), che vende una quantita' di benzina corrispondente all'ammontare di euro pagato, specificato dal parametro esplicito del metodo. Infine, un metodo definito come public void aggiorna(double unPrezzoPerLitro), che aggiorna il prezzo della benzina.

```
public class DistributoreBenzina
{
    //variabile d'istanza quantitativo disponibile al distributore
    private double deposito;
    //variabile d'istanza prezzo della benzina
    private double euroPerLitro;
    //costruisci la classe DistributoreBenzina
    public DistributoreBenzina (double unPrezzoPerLitro)
    {
        euroPerLitro = unPrezzoPerLitro;
        deposito = 0;
    }
    /*rifornisci di benzina il deposito
    @param unaQuantita quantita' rifornita*/
    public void rifornisci(double unaQuantita)
    {
        deposito = deposito + unaQuantita;
    }
    /*il deposito diminuisce
    @param euro quantitavi in euro venduto*/
    public void vendi(double euro)
    {
        deposito = deposito - euro/euroPerLitro;
    }
    /*aggiorna il prezzo della benzina
    @param aggiorna il nuovo prezzo di un litro*/
    public void aggiorna(double unPrezzoPerLitro)
    {
        euroPerLitro = unPrezzoPerLitro;
    }
    public double getBenzina()
    {
        return deposito;
    }
}

public class DistributoreBenzinaTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        DistributoreBenzina esso = new DistributoreBenzina(1.20);
        esso.rifornisci(1000.0);
        esso.vendi(70.0);
    }
}
```

```

        System.out.println(esso.getBenzina());
        System.out.println("Expected: 940");
        esso.vendi(30.0);
        System.out.println(esso.getBenzina());
        System.out.println("Expected: 910");
        esso.aggiorna(1.30);
        esso.vendi(20.0);
        System.out.println(esso.getBenzina());
        System.out.println("Expected: 901.2821");
    }
}

```

### Esercizio 3.3 d - DistributoreBenzina.java

#### Testo:

Modificare la classe DistributoreBenzina, assegnata nell'esercizio precedente, in modo che il distributore abbia due pompe, una di benzina verde ed una di gasolio. Ciascun tipo di carburante ha il suo costo per litro. Conseguentemente, dovrete raddoppiare il metodo rifornisci: dovrete avere un metodo per rifornire la benzina verde ed un metodo per rifornire il gasolio. Il metodo vendi deve essere modificato nel seguente modo: `public void vendi(double euro, Car unaAutomobile)`. Tale metodo rifornisce l'automobile specificata come parametro esplicito nel modo appropriato (verde oppure gasolio).

#### Consigli:

Nel Tester create varie automobili e distributori. Fate compiere alcuni "viaggi" alle automobili, e rifornitele di benzina in modo appropriato. Inoltre, rifornite le pompe di benzina in caso di necessita'.

### Distributore Benzina.java

```

public class DistributoreBenzina
{
    //variabile d'istanza quantitativo disponibile al distributore
    private double deposito;
    //variabile d'istanza prezzo della benzina
    private double euroPerLitro;
    //variabile d'istanza tipo di benzina
    private String carburante;

    //costruisci la classe DistributoreBenzina
    public DistributoreBenzina (double unPrezzoPerLitro,String aCarburante)
    {
        carburante = aCarburante;
        euroPerLitro = unPrezzoPerLitro;
        deposito = 0;
    }
    /*rifornisci di benzina il deposito
    @param unaQuantita quantità rifornita*/
    public void rifornisciVerde(double unaQuantita)
    {
        deposito = deposito + unaQuantita;
    }
    /*rifornisci di benzina il deposito
    @param unaQuantita quantità rifornita*/
    public void rifornisciGasolio(double unaQuantita)
    {
        deposito = deposito + unaQuantita;
    }
    /*il deposito diminuisce
    @param euro quantitativi in euro venduto*/

```

```

public void vendi(double euro,Car unaAutomobile)
{
    if (carburante.equals("verde"))
        deposito = deposito - euro/euroPerLitro;
    else if (carburante.equals("gasolio"))
        deposito = deposito - euro/euroPerLitro;
    else
        System.out.println("l'auto non va nè a benzina verde, nè a
gasolio");
}
/*aggiorna il prezzo della benzina
@param aggiorna il nuovo prezzo di un litro*/
public void aggiorna(double unPrezzoPerLitro)
{
    euroPerLitro = unPrezzoPerLitro;
}
public double getGas()
{
    return deposito;
}
}

```

```

import java.util.Scanner;
public class DistributoreBenzinaTester
{
    public static void main (String[] args)
    {
        Scanner input=new Scanner(System.in);
        System.out.println("Crea un nuovo distributore di benzina: inserisci
il prezzo per litro:");
        double prezzoLitro=input.nextDouble();
        System.out.println("Crea un nuovo distributore di benzina: inserisci
il tipo di carburante: gasolio o verde:");
        String carburante=input.next();
        DistributoreBenzina green=new
DistributoreBenzina(prezzoLitro,carburante);

        System.out.println("Crea un nuovo distributore di benzina: inserisci
il prezzo per litro:");
        double prezzoLitr=input.nextDouble();
        System.out.println("Crea un nuovo distributore di benzina: inserisci
il tipo di carburante: gasolio o verde:");
        String carburant=input.next();
        DistributoreBenzina gas=new
DistributoreBenzina(prezzoLitr,carburant);

        System.out.println("Crea un'automobile:inserisci i km/litro");
        double kmPerLitro=input.nextDouble();
        System.out.println("inserisci il tipo di carburante: gasolio o
verde:");
        String carburan=input.next();
        Car golf = new Car (kmPerLitro,carburan);

        System.out.println("inserisci i litri per rifornire il Distributore
di gasolio");
        double euro=input.nextDouble();
        gas.rifornisciGasolio(euro);

        System.out.println("inserisci il prezzo pagato per rifornire
l'automobile");
        euro=input.nextDouble();
        golf.addGas(euro);
    }
}

```

```

        gas.vendi(20,golf);

        golf.drive(10);
        System.out.println("l'auto ha ancora " + golf.getGas() + "litri");
        System.out.println("il distributore ha ancora " + gas.getGas() +
"litri");
    }
}

```

### **Esercizio 3.4 - Employee.java (Esercizio P3.4 - Esercizio P3.5 pag. 87)**

#### **Testo:**

Esercizio 3.4: Progettare e realizzare una classe Employee(dipendente). Ciascun dipendente ha un nome (di tipo stringa) e uno stipendio (di tipo double). Scrivere un costruttore senza parametri, un costruttore con due parametri (nome e stipendio), e i metodi per conoscere nome e stipendio. Scrivere un breve programma per collaudare la classe.

Esercizio 3.5: Sviluppare la classe dell'esercizio precedente, aggiungendo un metodo raiseSalary(double byPercent), che incrementi lo stipendio del dipendente secondo una certa percentuale

#### **Consigli:**

Il libro vorrebbe che si facessero due costruttori: uno con i parametri e uno senza parametri. È preferibile fare un costruttore senza parametri e in seguito impostare i valori dei campi con dei metodi (setNome(), setStipendio()).

Il seguente esercizio è simile a quelli precedenti. Lo scopo risulta semplicemente acquisire una metodologia di lavoro.

Da notare che inizialmente al nome viene fatto assumere il valore null: Questo particolare valore verrà spiegato dettagliatamente nei capitoli successivi.

```

public class Employee
{
    private String nome;
    private double stipendio;
    public Employee()
    {
        nome = null;
        stipendio = 0;
    }
    /* si restituisce il nome del dipendente
    @return il nome del del dipendente*/
    public String getNome()
    {
        return nome;
    }
    /* si restituisce lo stipendio del dipendente
    @return lo stipendio*/
    public double getStipendio()
    {
        return stipendio;
    }
    /* si modifica il valore di stipendio
    @param s il nuovo valore dello stipendio*/
    public void setStipendio(double s)
    {
        stipendio = s;
    }
    /* si modifica il valore di nome
    @param s il nuovo nome*/
    public void setNome(String n)
    {
        nome = n;
    }
}

```

```

    /* s'incrementa lo stipendio del dipendente
    @param byPercent il tasso di aumento dello stipendio*/
    public void raiseSalary (double byPercent)
    {
        stipendio = stipendio + ((stipendio * byPercent) / 100);
    }
}

public class EmployeeTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        // si crea un oggetto di classe Employee
        Employee d = new Employee();
        // si crea un nuovo dipendente
        d.setNome("Rossi");
        // s'inserisce il valore dello stipendio
        d.setStipendio(1000);
        // s'incrementa del 10% lo stipendio
        d.raiseSalary(10);
        // si restituiscono i valori richiesti
        System.out.println(d.getNome() + " = " + d.getStipendio());
    }
}

```

## **CAPITOLO 4 Tipi di dati fondamentali**

### **REMINI:**

(Paragrafo 4.1) Tipi di numeri

- *BigInteger* → classe con rispettivi metodi: non è un tipo primitivo, si usa con numeri molto grandi.
- *BigDecimal* → come *BigInteger*. Consente di effettuare calcoli in virgola mobile senza errori di approssimazione.
- Con valori in virgola mobile bisogna tenere presente il problema degli errori di arrotondamento
- (int) → cast, converte in numero intero ignorandone la parte frazionaria (es. 13.75 → 13)
- Usate long per arrotondare un numero in virgola mobile: se il valore assoluto è elevato int potrebbe non essere sufficiente:  
`long n = Math.round(d); (13.75 → 14)`

(Paragrafo 4.2) Costanti

- `final` → indica le costanti in Java
- Si usano le lettere maiuscole (es. `MAX_VALUE`)
- Se si usano in più metodi si devono dichiarare insieme alle variabili d'istanza
- Non c'è pericolo nel dichiararle come "public" perché non possono essere modificate

(Paragrafo 4.4) Aritmetica e funzioni matematiche

- `"/"` → divisione (es. 15 / 4)
- Se si dividono numeri interi, il risultato sarà un intero (es. 15 / 4 = 3)
- `"%"` (percentuale) → resto (es. 15 % 4 = 3)

(Paragrafo 4.5) Invocare metodi statici

- Non agiscono su alcun oggetto

- Sono sempre definiti all'interno di classi → specificare la classe a cui appartiene il metodo (es. `Math.sqrt(x);`)

(Paragrafo 4.6) Stringhe

- Studia in questo paragrafo i vari metodi per la classe `String`
- Con l'operatore `+` si possono concatenare stringhe
- `Integer.parseInt(s)` → converte la stringa `s` in un numero intero (esiste anche `parseDouble()`)
- `Integer.toString(n)` → converte il numero `n` in una stringa

(Paragrafo 4.7) Leggere dati in ingresso

- `Scanner` → consente la lettura dei dati inseriti in ingresso dalla tastiera
- Studia in questo paragrafo i vari metodi per la classe `Scanner`
- **ATTENZIONE:** PRECISAZIONE SULLA LETTURA DATI IN INGRESSO  
`nextInt()`, `next()`, `nextDouble()` e compagnia leggono tutto quello che devono leggere e si fermano al primo carattere separatore incontrato (bianco, tab, a capo) lasciando tale carattere nel canale di ingresso (cioè non viene prelevato). Per contro, `nextLine()` prende tutta la riga di caratteri sino al prossimo carattere a capo compreso. Allora se digitiamo ad es. 231 seguito da a capo, `nextInt()` preleva 231 e lascia a capo nel canale. Quanto arriva `nextLine()` legge una riga vuota, rimuove a capo e si ferma subito. Quindi non bisognerebbe mescolare i due tipi di istruzioni di input, a meno che non si sappia bene quello che si sta facendo.

#### **Esercizio 4.1 - PowerGenerator.java (Esercizio P4.3 pag. 130)**

Testo:

Scrivere un programma che stampi i seguenti valori:

```
1
10
100
1000
10000
100000
1000000
10000000
100000000
1000000000
10000000000
100000000000
```

Consigli:

Si rammenta, come già enunciato negli esercizi del capitolo 2, la necessità di importare una libreria Java per poter eseguire talune operazioni: in questo caso, sarà la classe `Math`. Nel caso specifico, essa sarà utile per creare l'elevamento a potenza. Si ricorda, inoltre, di incrementare la variabile d'istanza `"exp"`.

```
// s'importa la classe Math
import java.lang.Math;
public class PowerGenerator
{
    private double base;
    private int exp;
    public PowerGenerator()
    {
        base = 0.0;
        exp = 0;
    }
    /* s'imposta il valore della base
```

```

    @param b il valore da impostare*/
    public void setBase(double b)
    {
        base = b;
    }
    /* si calcola la potenza del numero
    @return il numero elevato a exp*/
    public double nextPow()
    {
        double result = Math.pow(base, exp);
        /* l'esponente viene incrementato di uno ogni volta che viene
        richiamato il seguente metodo*/
        exp = exp + 1;
        return result;
    }
}

```

PowerGeneratorTester.java

```

public class PowerGeneratorTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        PowerGenerator p = new PowerGenerator();
        p.setBase(10);
        System.out.println(p.nextPow());
        System.out.println(p.nextPow());
        System.out.println(p.nextPow());
    }
}

```

#### **Esercizio 4.2 - TimeConverter.java**

##### Testo:

Scrivere un programma che, dato un certo tempo in giorni, ore, minuti e secondi, restituisca il numero totale di secondi.

##### Consigli:

Si prega di osservare che un giorno ha 86400 secondi, un'ora ha 3600 secondi e un minuto 60 secondi.

TimeConverter.java

```

public class TimeConverter
{
    private int s, m, h, d;

    /* si costruisce un convertitore da giorni, ore, minuti, secondi, in
    secondi totali
    @param dd giorni
    @param hours ore
    @param min minuti
    @param sec secondi*/
    public TimeConverter(int dd, int hours, int min, int sec)
    {
        d = dd;
        h = hours;
        m = min;
        s = sec;
    }

    /* si restituisce i secondi totali a partire da gg, h, min, sec inseriti
    @return SecTot secondi totali*/

```

```

    public int getSecTot()
    {
        int sTot = d*86400 + h*3600 + m*60 + s;
        return sTot;
    }
}

```

TimeConverterTester.java

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

```

public class TimeConverterTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner in = new Scanner(System.in);
        System.out.print("Inserisci il numero dei giorni ");
        int dd = in.nextInt();
        System.out.print("\nInserisci il numero delle ore ");
        int hours = in.nextInt();
        System.out.print("\nInserisci il numero dei minuti ");
        int min = in.nextInt();
        System.out.print("\nInserisci il numero dei secondi ");
        int sec = in.nextInt();
        TimeConverter conv = new TimeConverter(dd, hours, min, sec);
        System.out.println("\nSecondi totali : " + conv.getSecTot());
    }
}

```

### Esercizio 4.3 - SecondConverter.java

Testo:

Scrivere un programma che, dato un certo tempo in secondi restituisca il numero di giorni, ore, minuti e secondi.

Consigli:

Si preferisce implementare quattro metodi separati per ottenere il numero di giorni, ore, minuti o secondi. Le uniche difficoltà riscontrabili nell'esercizio riguardano la serie di calcoli da dover svolgere per rendere efficace la conversione. Si prega di osservare che un giorno ha 86400 secondi, un'ora ha 3600 secondi e un minuto 60 secondi.

SecondConverter.java

```

public class SecondConverter
{
    private int sTot;
    private final int SECONDI_AL_MINUTO = 60;
    private final int SECONDI_ALL_ORA = 3600;
    private final int SECONDI_AL_GIORNO = 86400;

    /* si costruisce un convertitore da secondi a gg, h, min, sec
    @param secondi i secondi totali*/
    public SecondConverter(int secondi)
    {
        sTot = secondi;
    }

    /* si restituisce il numero dei giorni
    @return dLocal giorni*/
    public int getDays()
    {
        int dLocal = sTot / SECONDI_AL_GIORNO;
        return dLocal;
    }
}

```

```

    }

    /* si restituisce il numero delle ore
    @return hLocal ore*/
    public int getHours()
    {
        int sLocal = sTot % SECONDI_AL_GIORNO;
        int hLocal = sLocal / SECONDI_ALL_ORA;
        return hLocal;
    }

    /* si restituisce il numero dei minuti
    @return mLocal minuti*/
    public int getMin()
    {
        int sLocal = (sTot % SECONDI_AL_GIORNO) % SECONDI_ALL_ORA;
        int mLocal = sLocal / SECONDI_AL_MINUTO;
        return mLocal;
    }

    /* si restituisce il numero dei secondi
    @return sLocal secondi*/
    public int getSec()
    {
        int sLocal = ((sTot % SECONDI_AL_GIORNO) % SECONDI_ALL_ORA) %
            SECONDI_AL_MINUTO;
        return sLocal;
    }
}

```

SecondConverterTester.java

```

import java.util.Scanner;

public class SecondConverterTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner in = new Scanner(System.in);
        System.out.print("Iserisci il numero dei secondi totali ");
        int secTot = in.nextInt();
        SecondConverter conv = new SecondConverter(secTot);
        System.out.println("Giorni: " + conv.getDays());
        System.out.println("Ore: " + conv.getHours());
        System.out.println("Minuti: " + conv.getMin());
        System.out.println("Secondi: " + conv.getSec());
    }
}

```

## **CAPITOLO 5 Decisioni**

### **REMIND:**

(Paragrafo 5.4) Utilizzare espressioni booleani

- && → and
- || → or
- ! → not

### Esercizio 5.1 - InputChecker.java (Esercizio P6.7 pag. 208)

#### Testo:

Scrivere un programma che stampi la domanda "Vuoi continuare?" e che attenda dati dall'utente. Se l'utente immette "S", "Si", "Ok", "Certo" o "Perché no?", stampare "OK". Se l'utente scrive "N" o "No", stampare "Fine". Negli altri casi, stampare "Dato non corretto". Non considerare differenze tra maiuscolo e minuscolo, quindi anche "s" e "si" sono validi.

#### Consigli:

Per la prima volta, l'esercizio introduce l'espressione decisionale "if", cioè definisce il comportamento di un programma, se e solo se sono rispettate determinate condizioni. Nel metodo String risposta(), è consigliabile concatenare tutte le condizioni richieste dall'esercizio.

```
public class InputChecker
{
    private String answer;
    /* si costruisce un confrontatore di risposte
    @param la risposta da confrontare*/
    public InputChecker(String aAnswer)
    {
        answer = aAnswer;
    }
    /* si restituisce il risultato della risposta
    @return il risultato della risposta*/
    public String risposta()
    {
        if (answer.equalsIgnoreCase("S") ||
            answer.equalsIgnoreCase("Si") ||
            answer.equalsIgnoreCase("Certo") ||
            answer.equalsIgnoreCase("OK") ||
            answer.equalsIgnoreCase("Perché no?"))
            // fine condizione, || = or
            return "OK";
        else
            if(answer.equalsIgnoreCase("N") || answer.equalsIgnoreCase("No"))
                return "Fine";
            else
                return "Dato non corretto!";
    }
}
```

InputCheckerTester.java

```
import java.util.Scanner;
public class InputCheckerTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner in = new Scanner(System.in);
        System.out.println("Vuoi continuare ? (s/n)");
        String risp = in.nextLine();
        InputChecker input = new InputChecker(risp);
        System.out.println(input.risposta());
    }
}
```

### Esercizio 5.2 - Sort.java (Esercizio P6.4 pag. 208)

#### Testo:

Scrivere un programma che riceva tre numeri in virgola mobile come dati in ingresso, per poi stamparli in ordine crescente.

#### Consigli:

L'esercizio non presenta difficoltà importanti di nota. Si consiglia, però, di fare un piccolo schema di tutti i casi possibili richiesti dall'esercizio, in modo da evitare errori logici.

```
public class Sort
{
    private double a, b, c;
    public Sort()
    {
        a = 0.0;
        b = 0.0;
        c = 0.0;
    }
    /* s'ordinano i numeri
    @param n,m,d i numeri inseriti*/
    public void sortNum(double n, double m, double d)
    {
        double temp = 0.0;
        a = n;
        b = m;
        c = d;
        if (a < b)
            if (c < b)
                if (c < a)
                {
                    temp = a;
                    a = c;
                    c = b;
                    b = temp;
                }
            else
            {
                temp = b;
                b = c;
                c = temp;
            }
        else
        if (b < a)
            if (c < a)
                if (b < c)
                {
                    temp = a;
                    a = b;
                    b = c;
                    c = temp;
                }
            else
            {
                temp = a;
                a = c;
                c = temp;
            }
        else
        {
            temp = a;
            a = b;
            b = temp;
        }
    }
    public double getA()
    {
        return a;
    }
}
```

```

    public double getB()
    {
        return b;
    }
    public double getC()
    {
        return c;
    }
}

```

SortTester.java

```

import java.util.Scanner;
public class SortTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner in = new Scanner(System.in);
        System.out.println("Please enter three numbers ");
        double a = in.nextDouble();
        double b = in.nextDouble();
        double c = in.nextDouble();
        Sort s = new Sort();
        s.sortNum(a, b, c);
        System.out.println("The inputs in sorted order are ");
        System.out.println(s.getA());
        System.out.println(s.getB());
        System.out.println(s.getC());
    }
}

```

### Esercizio 5.3 - Anno Bisestile (Esercizio P5.12 pag209)

#### Testo:

Un'anno con 366 giorni è detto anno bisestile. Un anno è bisestile se è divisibile per quattro (per esempio, il 1980), ma, dopo l'adozione del calendario gregoriano avvenuta il 15 ottobre 1582, un anno non è bisestile se è divisibile per 100 (per esempio, il 1900), mentre è bisestile se è divisibile per 400 (per esempio, il 2000). Scrivete un programma che chieda all'utente di inserire un anno e che calcoli se l'anno è bisestile. Scrivere una classe Year con un metodo predicativo booleano isLeapYear().

#### Consigli:

Come nell'esercizio precedente, si invita a controllare attentamente le condizioni per cui un anno è bisestile.

Year.java

```

// Classe che controlla se un anno è bisestile o meno.
public class Year
{
    private int anno;

    public Year(int unAnno)
    {
        anno = unAnno;
    }

    /*Un anno è bisestile se è divisibile per 400 oppure per 4 ma non per 100.
    Questo metodo controlla tale proprietà.
    @return true se è bisestile, false se non lo è*/
    public boolean isLeapYear()
    {
        int resto1 = anno % 400;
        int resto2 = anno % 4;
    }
}

```

```

        int resto3 = anno % 100;
        if (resto1 == 0 || (resto2 == 0 && resto3 != 0))
            return true;
        else
            return false;
    }

    /*restituisce il valore della variabile anno
    @return l'anno*/
    public int getYear()
    {
        return anno;
    }
}

```

YearTester.java

```

import java.util.Scanner;
public class YearTester
{
public static void main(String[] args)
    {
        Scanner input = new Scanner(System.in);
        System.out.println("Inserisci un anno ");
        Year anno = new Year(input.nextInt());
        if(anno.isLeapYear())
            System.out.println("L'anno " + anno.getYear() + " è
                bisestile.");
        else
            System.out.println("L'anno " + anno.getYear() + " non è
                bisestile.");
    }
}

```

#### **Esercizio 5.4 - Voti (Esercizio 5.8 pag. 208)**

##### **Testo:**

Scrivete un programma per convertire la lettera di un voto scolastico nel numero corrispondente. Le lettere sono A, B, C, D e F, eventualmente seguite dai segni + o -. I loro valori numerici sono 4, 3, 2, 1 e 0. F+ e F- non esistono. Un segno + o - incrementa o decrementa il valore numerico di 0.3. Tuttavia, A+ è uguale a 4.0. Usate una classe Grade con un metodo getNumericGrade.

##### **Consigli:**

Si consiglia di intendere il voto come un double, anziché una stringa. Ciò semplifica l'esecuzione del programma: in tal modo, il voto può essere modificato tramite semplici operazioni aritmetiche.

Grade.java

```

// Classe che converte i voti in lettere in voti in numeri
public class Grade
{
    private String votoL;
    private double votoN;
    private String segno;
    // per il segno + si aggiunge, per il segno - si sottrae
    final static double SEGNO = 0.3;
    public Grade()
    {}
    public double getNumericGrade(String input)
    {
        // si separa il voto(lettera) dal segno
        votoL = input.substring(0,1);
        segno = input.substring(1);
    }
}

```

```

        if (votoL.equalsIgnoreCase("A"))
        {
            votoN = 4;
            if (segno.equals("-"))
                votoN = votoN - SEGNO;
        }
        else if (votoL.equalsIgnoreCase("B"))
            votoN = 3;
        else if (votoL.equalsIgnoreCase("C"))
            votoN = 2;
        else if (votoL.equalsIgnoreCase("D"))
            votoN = 1;
        else if (votoL.equalsIgnoreCase("F"))
            votoN = 0;
        if (votoL.equalsIgnoreCase("B") || votoL.equalsIgnoreCase("C") ||
            votoL.equalsIgnoreCase("D"))
        {
            if (segno.equals("+"))
                votoN = votoN + SEGNO;
            else if (segno.equals("-"))
                votoN = votoN - SEGNO;
        }
        return votoN;
    }
}

```

GradeTester.java

```

import java.util.Scanner;
public class GradeTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner in = new Scanner(System.in);
        Grade voto1 = new Grade();
        boolean c = true;
        while (c)
        {
            System.out.println("Scrivi il voto da A a F da convertire.
                Premi Q per uscire");
            String input = in.next();
            if (input.equalsIgnoreCase("Q"))
                c = false;
            else
                System.out.println(voto1.getNumericGrade(input));
        }
    }
}

```

### **Esercizio 5.5 - NumberConverter**

#### **Testo:**

Si scriva un metodo `arabicToString` che converta un numero nell'intervallo [1, 999.999] in una stringa con il nome del numero in italiano. Ad es 247.247 viene convertito nella stringa duecentoquarantasettemiladuecentoquarantasette.

#### **Consigli:**

Si scomponga il problema in casi più semplici considerando la simmetria e la ripetitività di alcuni eventi. Si devono creare nuovi oggetti della classe `NumberConverter` da cui invocare i metodi per convertire le centinaia, le decine e le unità.

NumberConverter.java

```
public class NumberConverter
{
    private int number = 0;

    public NumberConverter(int aNumber)
    {
        number = aNumber;
    }

    /*converte un numero compreso tra 0 e 999.999 dalla forma in cifre a
    quella in caratteri
    @return il numero convertito*/
    public String arabicToString()
    {
        if (number == 0)
            return "zero";
        String result = new String("");
        /*divido il numero in due composti al più di 3 cifre e per ognuno
        creo un nuovo oggetto*/
        int sx = number / 1000;
        int dx = number % 1000;
        NumberConverter s = new NumberConverter(sx);
        NumberConverter d = new NumberConverter(dx);
        if (sx == 1)
            result = "mille";
        else if (sx > 1)
            result = s.centinaiaToString() + "mila";
        result = result + d.centinaiaToString();
        return result;
    }

    /*converte un numero compreso tra 0 e 999 dalla forma in cifre a quella in
    caratteri
    @return il numero convertito*/
    public String centinaiaToString()
    {
        String result = new String("");
        //separo le centinaia dal resto del numero e creo due nuovi oggetti
        int sx = number / 100;
        int dx = number % 100;
        NumberConverter s = new NumberConverter(sx);
        NumberConverter d = new NumberConverter(dx);
        if (sx > 1)
            result = s.unitàToString() + "cento";
        else if (sx == 1)
            result = "cento";
        result = result + d.decineToString();
        return result;
    }

    /*converte un numero compreso tra 0 e 99 dalla forma in cifre a quella in
    caratteri
    @return il numero convertito*/
    public String decineToString()
    {
        String result = new String("");
        /*separo le decine dalle unità e creo un nuovo oggetto solamente per
        le unità: i multipli di dieci in italiano devono essere definiti uno
        per uno perchè non seguono uno schema riproducibile*/
        int sx = number / 10;
        int dx = number % 10;
```

```

NumberConverter d = new NumberConverter(dx);
if(sx == 9)      result = "novanta" + d.unitàToString();
else if(sx == 8) result = "ottanta" + d.unitàToString();
else if(sx == 7) result = "settanta" + d.unitàToString();
else if(sx == 6) result = "sessanta" + d.unitàToString();
else if(sx == 5) result = "cinquanta" + d.unitàToString();
else if(sx == 4) result = "quaranta" + d.unitàToString();
else if(sx == 3) result = "trenta" + d.unitàToString();
else if(sx == 2) result = "venti" + d.unitàToString();
else if(sx == 0) result = d.unitàToString();
else
{
    /*anche i numeri compresi tra 10 e 19 vanno definiti uno
per uno*/
    if (dx == 0)      result = "dieci";
    else if (dx == 1) result = "undici";
    else if (dx == 2) result = "dodici";
    else if (dx == 3) result = "tredici";
    else if (dx == 4) result = "quattordici";
    else if (dx == 5) result = "quindici";
    else if (dx == 6) result = "sedici";
    else if (dx == 7) result = "diciassette";
    else if (dx == 8) result = "diciotto";
    else if (dx == 9) result = "diciannove";
}
return result;
}

/*converte un numero compreso tra 0 e 9 dalla forma in cifre a quella in
caratteri
@return il numero convertito*/
public String unitàToString()
{
    String result = new String("");
    if (number == 0)      result = "";
    else if (number == 1) result = "uno";
    else if (number == 2) result = "due";
    else if (number == 3) result = "tre";
    else if (number == 4) result = "quattro";
    else if (number == 5) result = "cinque";
    else if (number == 6) result = "sei";
    else if (number == 7) result = "sette";
    else if (number == 8) result = "otto";
    else if (number == 9) result = "nove";
    return result;
}
}

```

NumberConverterTester.java

```

import java.util.Scanner;

public class NumberConverterTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner in = new Scanner(System.in);
        System.out.println("Inserire un numero compreso tra 0 e 999999
da convertire in caratteri:");
        NumberConverter numero = new NumberConverter(in.nextInt());
        System.out.println("Il numero è: " + numero.arabicToString());
    }
}

```

### Esercizio 5.6 - NumberConverter - due

#### Testo:

Come nell'esercizio precedente si deve scrivere un programma che converta un numero nell'intervallo [1, 999.999] in una stringa con il nome del numero in italiano. In questo caso però si preferisce non creare l'oggetto della classe NumberConverter, ma tradurre il numero fornendolo come parametro esplicito.

#### Consigli:

La peculiarità di questo programma è che tutti i metodi sono statici.

NumberConverter.java

```
public class NumberConverter
{
    /*Si converte il numero dividendo il problema in casi più semplici
    *invocando metodi ausiliari.
    *@param il numero tra 0 e 999.999 da convertire in lettere
    *@return il numero convertito in lettere*/
    public static String arabicToString(int n)
    {
        if (n == 0) return "zero";
        String result = "";
        int sin = n / 1000;
        int dex = n % 1000;
        if (sin == 0) result = centinaiaToString(dex);
        else if (sin == 1) result = "mille" + centinaiaToString(dex);
        else result = centinaiaToString(sin) + "mila" +
            centinaiaToString(dex);
        return result;
    }

    /*Si converte il numero dividendo il problema in casi più semplici ed
    *invocando metodi ausiliari.
    *@param il numero tra 1 e 999 da convertire in lettere
    *@return il numero convertito in lettere*/
    public static String centinaiaToString (int n)
    {
        String result = "";
        int sin = n / 100;
        int dex = n % 100;
        if (sin == 0) result = decineToString(dex);
        else if (sin == 1) result = "cento" + decineToString(dex);
        else result = unitàToString(sin) + "cento" + decineToString(dex);
        return result;
    }

    /*Si converte il numero dividendo il problema in casi più semplici ed
    *invocando metodi ausiliari.
    *@param il numero tra 1 e 99 da convertire in lettere
    *@return il numero convertito in lettere*/
    public static String decineToString (int n)
    {
        String result = "";
        int sin = n / 10;
        int dex = n % 10;
        if (sin == 0) result = unitàToString(dex);
        else if ( sin == 1)
        {
            if(dex == 0) result = "dieci";
            else if(dex == 1) result = "undici";
            else if(dex == 2) result = "dodici";
        }
    }
}
```

```

        else if(dex == 3) result = "tredici";
        else if(dex == 4) result = "quattordici";
        else if(dex == 5) result = "quindici";
        else if(dex == 6) result = "sedici";
        else if(dex == 7) result = "diciassette";
        else if(dex == 8) result = "diciotto";
        else if(dex == 9) result = "diciannove";
    }
    else if(sin == 2) result = "venti" + unitàToString(dex);
    else if(sin == 3) result = "trenta" + unitàToString(dex);
    else if(sin == 4) result = "quaranta" + unitàToString(dex);
    else if(sin == 5) result = "cinquanta" + unitàToString(dex);
    else if(sin == 6) result = "sessanta" + unitàToString(dex);
    else if(sin == 7) result = "settanta" + unitàToString(dex);
    else if(sin == 8) result = "ottanta" + unitàToString(dex);
    else if(sin == 9) result = "novanta" + unitàToString(dex);
    return result;
}

/*Si converte il numero dividendo il problema in casi più semplici ed
*invocando metodi ausiliari.
*@param il numero tra 1 e 9 da convertire in lettere
*@return il numero convertito in lettere*/
public static String unitàToString(int n)
{
    String result = "";
    if(n == 1) result = "uno";
    else if(n == 2) result = "due";
    else if(n == 3) result = "tre";
    else if(n == 4) result = "quattro";
    else if(n == 5) result = "cinque";
    else if(n == 6) result = "sei";
    else if(n == 7) result = "sette";
    else if(n == 8) result = "otto";
    else if(n == 9) result = "nove";
    return result;
}
}

```

NumberConverterTester.java

```

import java.util.Scanner;

public class NumberConverterTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner in = new Scanner(System.in);
        System.out.println("dammi un numero intero tra 0 e 999.999 da
            scrivere in lettere");
        int numero = in.nextInt();
        if (numero < 0 || numero > 999999) System.out.println("Voglio un
            numero tra 0 e 999.999");
        else System.out.println("Il numero è: " +
            NumberConverter.arabicToString(numero));
    }
}

```

### Esercizio 5.7 - ArabicToRoman.java

Testo:

Realizzare una classe con un metodo che converta un numero intero compreso tra 1 e 100 in un numero romano (es: 57 diventa LVII).

### Consigli:

L'esercizio non presenta particolari difficoltà. Si trattano separatamente le centinaia, le decine e le unità, e si associano al relativo simbolo romano.

ArabicToRoman.java

```
public class ArabicToRoman
{
    private int arabic;

    /*costruisce un oggetto che contiene il numero da convertire
    @param aNumber il numero da convertire*/
    public ArabicToRoman(int aNumber)
    {
        arabic = aNumber;
    }

    /*restituisce il numero convertito in simboli romani
    @return il numero convertito in simboli romani*/
    public String converti()
    {
        String numeroRomano = "";
        int numeroArabo = arabic;
        int resto1 = numeroArabo % 10; /*resto1 rappresenta le unità del
                                         numero arabo*/
        numeroArabo = numeroArabo / 10; /*elimino la cifra delle unità
        int resto2 = numeroArabo % 10; /*resto2 rappresenta le decine
        numeroArabo = numeroArabo / 10; /*elimino la cifra delle decine
        if (resto1 == 1 ) numeroRomano = "I";
        else if (resto1 == 2 ) numeroRomano = "II";
        else if (resto1 == 3 ) numeroRomano = "III";
        else if (resto1 == 4 ) numeroRomano = "IV";
        else if (resto1 == 5 ) numeroRomano = "V";
        else if (resto1 == 6 ) numeroRomano = "VI";
        else if (resto1 == 7 ) numeroRomano = "VII";
        else if (resto1 == 8 ) numeroRomano = "VIII";
        else if (resto1 == 9 ) numeroRomano = "IX";
        if (resto2 == 1 ) numeroRomano = "X" + numeroRomano;
        else if (resto2 == 2 ) numeroRomano = "XX" + numeroRomano;
        else if (resto2 == 3 ) numeroRomano = "XXX" + numeroRomano;
        else if (resto2 == 4 ) numeroRomano = "XL" + numeroRomano;
        else if (resto2 == 5 ) numeroRomano = "L" + numeroRomano;
        else if (resto2 == 6 ) numeroRomano = "LX" + numeroRomano;
        else if (resto2 == 7 ) numeroRomano = "LXX" + numeroRomano;
        else if (resto2 == 8 ) numeroRomano = "LXXX" + numeroRomano;
        else if (resto2 == 9 ) numeroRomano = "XC" + numeroRomano;
        if (numeroArabo == 0) return numeroRomano;
        else return "C" + numeroRomano; /*con questa operazione, in
                                         realtà, siamo in grado di convertire numeri fino al 199*/
    }
}
```

ArabicToRomanTester.java

```
import java.util.Scanner;

public class ArabicToRomanTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner in = new Scanner(System.in);
```

```

        System.out.println("Inserire un numero tra 1 e 100 da convertire");
        int numero = in.nextInt();
        if (numero <= 0 || numero > 100)
            System.out.println("Numero inserito non valido!");
        else
        {
            ArabicToRoman arabic = new ArabicToRoman(numero);
            System.out.println("Il numero richiesto è: " +
                arabic.converti());
        }
    }
}

```

### Esercizio 5.8 - ArabicToRomanAvanzato.java

#### Testo:

Realizzare un convertitore arabo - romano che sfrutti tutti i simboli romani disponibili nel codice ASCII (I - V - X - L - C - D - M). Con questi simboli si possono scrivere tutti i numeri compresi tra 1 e 3999.

#### Consigli:

Il valore del numero è la somma dei valori dei caratteri. I è 1, II è 2, e III è 3. VI è 6 ("5 e 1"), VII è 7 e VIII è 8. I "caratteri di decina" (I, X, C, e M) possono essere ripetuti fino a tre volte. Alla quarta, si deve sottrarre uno dal più vicino "carattere di quintina" (V, L, D). Non si può rappresentare 4 come IIII, lo si deve rappresentare con IV ("1 in meno di 5"). 40 è scritto come XL, 41 come XLI, 42 come XLII, 43 come XLIII ed infine 44 come XLIV ("10 in meno di 50, più uno in meno di 5"). Similmente, arrivati al 9, si deve sottrarre dal "carattere di decina" immediatamente superiore. Ovvero una cifra inferiore scritta a sinistra di una cifra con il valore immediatamente maggiore si sottrae. 8 è VIII, ma 9 è IX ("uno in meno di dieci"), non VIIII (in quanto il carattere I non può essere ripetuto quattro volte). 90 è XC, 900 è CM. I "caratteri di quintina" non possono essere ripetuti. 10 è sempre rappresentato come X, mai come VV. 100 è sempre C, mai LL. Le cifre dei numeri romani sono sempre scritte dal più grande al più piccolo (ordine decrescente) e letti da sinistra a destra, per cui l'ordine dei caratteri è molto importante. DC è 600; CD è un numero completamente diverso (400, "100 meno di 500"). CI è 101; IC non è un numero romano valido (perché non si può sottrarre 1 direttamente da 100; 99 si deve scrivere XCIX, "10 in meno di 100 e poi 1 in meno di 10").

ArabicToRomanAvanzato.java

```

public class ArabicToRomanAvanzato
{
    /*converte il numero arabo in numero romano
    @param numeroArabo il numero da convertire
    @return la conversione in numero romano*/
    public static String converti(int numeroArabo)
    {
        String numeroRomano = "";
        int i = 1;
        int cinquina = 0;
        while (numeroArabo != 0)
        {
            int resto = numeroArabo % 5;
            numeroArabo -= resto;
            if (numeroArabo % 10 == 5)
            {
                cinquina = 1;
                numeroArabo -= 5;
            }
            if (resto >= 0 && resto <= 3)
            {
                int n = resto;

```

```

        while (n > 0)
        {
            numeroRomano = getSimbolo(i) + numeroRomano;
            n -- ;
        }
        if (cinquina == 1)
            numeroRomano = getSimbolo(i + cinquina) +
                numeroRomano;
    }
    if (resto == 4)
    {
        if (cinquina == 1)
            numeroRomano = getSimbolo(i) + getSimbolo(i + 2) +
                numeroRomano;
        else
            numeroRomano = getSimbolo(i) + getSimbolo(i + 1) +
                numeroRomano;
    }
    cinquina = 0;
    i = i + 2;
    numeroArabo = Math. round(numeroArabo / 10);
}
return numeroRomano;
}

```

```

/*metodo ausiliario che restituisce i simboli romani
@param posizione il riferimento al simbolo
@return il simbolo da inserire*/

```

```

public static String getSimbolo(int posizione)
{
    if (posizione == 1) return "I";
    else if (posizione == 2) return "V";
    else if (posizione == 3) return "X";
    else if (posizione == 4) return "L";
    else if (posizione == 5) return "C";
    else if (posizione == 6) return "D";
    else if (posizione == 7) return "M";
    return "errore in getSimbolo";
}
}

```

ArabicToRomanAvanzatoTester.java

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

```

public class ArabicToRomanAvanzatoTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner in = new Scanner(System.in);
        System.out.println("dammi un numero tra 1 e 3999 da convertire");
        int numero = in.nextInt();
        if (numero < 1 || numero > 3999)
            System.out.println("Numero inserito non valido!");
        else
            System.out.println("Il numero richiesto è: " +
                ArabicToRomanAvanzato.converti(numero));
    }
}

```

## **CAPITOLO 6 Iterazioni**

**REMINO:**

(Paragrafo 6.1) WHILE

- while → esegue l'enunciato finché la condizione è vera
- do...while → esegue l'enunciato fintanto che non si verifica la condizione
- boolean done = false; while(!done) {} → done è una 'flag' (bandierina)

### Esercizio 6.1 - Fact.java

Testo:

Scrivere un programma che calcoli il fattoriale di un numero assegnato n.

Consigli:

La difficoltà maggiore riguarda l'implementazione in codice del fattoriale, ma questa difficoltà può essere risolta con il seguente ragionamento. Si crea un metodo, conv(), nel quale si creano due variabili locali: i (valore temporaneo) e result (il risultato finale dell'operazione). Fintanto che i è minore o uguale al valore assegnato dall'utente, si moltiplica i per il risultato, e la variabile i viene incrementata. L'operazione si concluderà solo quando i sarà pari a n, ed il metodo stamperà il risultato finale.

Fact.java

```
public class Fact
{
    private int n;

    /* si costruisce un calcolatore per il fattoriale
    @param k il numero di partenza*/
    public Fact(int k)
    {
        n = k;
    }

    /* si calcola il fattoriale
    @return il risultato*/
    public long conv()
    {
        int i = 1;
        long result = 1;
        while (i <= n)
        {
            result = result * i;
            i++;
        }
        return result;
    }
}
```

FactTester.java

```
import java.util.Scanner;
public class FactTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner in = new Scanner(System.in);
        System.out.println("Inserisci il numero del quale vuoi
        calcolare il fattoriale:");
        int a = in.nextInt();
        Fact n = new Fact(a);
        System.out.println(n.conv());
    }
}
```

## Esercizio 6.2 - PrimeGenerator.java (Esercizio P6.11 pag. 250 - 251)

### Testo:

Scrivere un programma che chieda all'utente un numero intero e che poi stampi tutti i numeri primi fino al numero stesso. Per esempio, se l'utente immette 20, il programma stamperà:

```
2
3
5
7
11
13
17
19
```

Ricordarsi che un numero è primo se non è divisibile per nessun altro numero, salvo 1 e se stesso. Usate una classe PrimeGenerator con un metodo nextPrime.

### Consigli:

Le maggiori difficoltà dell'esercizio possono essere riscontrate nel metodo boolean `isPrime(int a)`, il quale deve definire se un dato numero in ingresso è primo. Si creino due variabili locali: una boolean, definita `primo`, che restituisce `true` se il numero è primo (funziona da sentinella), l'altra `int`, indicata con `i`, che serve da denominatore per verificare se la divisione tra il numero dato in ingresso ed `i` risulta zero. Fintanto che `i` è minore o pari al dato in ingresso e la divisione tra il numero stesso e `i` dà resto, allora s'incrementa la variabile `i`. Se risulta che `i` è pari al numero dato, ciò significa che è primo (un numero si definisce primo se è divisibile solo per se stesso e per 1), e quindi il programma restituisce `true`, altrimenti `false`.

Il metodo `String getFirstPrimes(int input)`, invece, stampa tutti i numeri primi compresi tra 1 e il dato iniziale: ciò viene eseguito con un ciclo `for`, che restituisce i valori sottoforma di stringhe.

PrimeGenerator.java

```
public class PrimeGenerator
{
    private int n;

    /* si costruisce un generatore di numeri primi
    @param n il numero fino a cui devo trovare i primi */
    public PrimeGenerator(int numero)
    {
        n = numero;
    }

    /* si verifica se un numero è primo
    @param a il numero su cui eseguo il test
    @return il risultato del test */
    public boolean isPrime(int a)
    {
        if (a <= 1)
            return false;
        int i = 2;
        while (i <= a / 2) // si può dimostrare che il limite di i
                          // può essere ridotto ad a/2 anzichè a
        {
            if (a % i == 0)
                return false;
            i++;
        }
        return true;
    }

    public String getFirstPrimes()

```

```

    {
        String primi = "";
        for (int i=2; i <= n; i++)
        {
            if (isPrime(i))
                primi = primi + i + "\n";
        }
        return primi;
    }
}

```

PrimeGeneratorTester.java

```

import java.util.Scanner;
public class PrimeGeneratorTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner console = new Scanner(System.in);
        System.out.println("Inserisci il numero fino a cui devo trovare i
        primi");
        int n = console.nextInt();
        PrimeGenerator max = new PrimeGenerator(n);
        System.out.println(max.getFirstPrimes());
    }
}

```

### Esercizio 6.3 - TextStatistic.java

**Testo:**

Scrivere un programma che sia in grado di verificare la presenza di una parola all'interno di un testo.

**Consigli:**

Il metodo `stat(String word)` funziona da "motore di ricerca": se nel testo compare la parola ricercata, s'incrementa la variabile locale `result`, che indica il numero di ripetizioni del termine dato in ingresso. Alla fine, esso restituirà il numero totale di volte con cui la parola cercata è presente nel testo.

TextStatistic.java

```

public class TextStatistic
{
    private String text;

    /* si costruisce un oggetto che cerca in una stringa
    @param unTesto la stringa su cui cercare */
    public TextStatistic(String unTesto)
    {
        text = unTesto;
    }

    /* si conta quante volte una parola compare in un testo
    @param word La parola da cercare
    @return result Quante volte la parola cercata compare */
    public int stat(String word)
    {
        int result = 0;
        for (int i = 0; i <= (text.length() - word.length()); i++)
        if
        (text.substring(i,i+word.length()).toUpperCase().equals(word.toUpperCase()
        ))
    }
}

```

```

        result++;
        return result;
    }
}

```

TextStatisticTester.java

```

import java.util.Scanner;
public class TextStatisticTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner input = new Scanner(System.in);
        System.out.println("Immettere il testo sul quale
        si desidera effettuare la ricerca");
        String text = input.nextLine();
        TextStatistic times = new TextStatistic(text);
        System.out.println("Immettere la parola che si desidera cercare");
        String word = input.nextLine();
        System.out.println(times.stat(word));
    }
}

```

#### Esercizio 6.4 - FibonacciGenerator.java

Testo:

Scrivere un programma che calcoli l'n-esimo numero della serie di Fibonacci.

Consigli:

L'esercizio non presenta particolari difficoltà. Si realizza il programma creando un convertitore non universale, in cui il numero n specificato in ingresso dal tester viene incorporato nella classe sotto forma di variabile d'istanza non successivamente modificabile.

FibonacciGenerator.java

```

/* Creo una classe con un metodo che prende un numero intero n
   e restituisce l'n-esimo numero della serie di Fibonacci */
public class FibonacciGenerator
{
    private int indice;

    public FibonacciGenerator(int unNumero)
    {
        indice = unNumero;
    }

    public long getFibonacci()
    {
        long result = 0;
        long temp1 = 0;
        long temp2 = 1;
        for (int i = 0; i < indice; i++)
        {
            result = temp1 + temp2;
            temp1 = temp2;
            temp2 = result;
        }
        return result;
    }
}

```

FibonacciGeneratorTester.java

```

import java.util.Scanner;

public class FibonacciGeneratorTester
{
    public static void main (String[] args)
    {
        Scanner in = new Scanner(System.in);
        System.out.println("Inserire un numero intero positivo n
per ottenere l'n-esimo numero della serie di Fibonacci");
        if (in.hasNextInt())
        {
            int indice = in.nextInt();
            if (indice > 0)
            {
                FibonacciGenerator fib = new FibonacciGenerator(indice);
                System.out.println("Il numero di Fibonacci cercato
è " + fib.getFibonacci());
            }
            else
                System.out.println("Numero inserito non valido!");
        }
        else
            System.out.println("Numero inserito non valido!");
    }
}

```

### Esercizio 6.5 - FibonacciGeneratorStatic.java

#### Testo:

Scrivere un programma che calcoli l'n-esimo numero della serie di Fibonacci.

#### Consigli:

In questa seconda versione si realizza il programma creando un metodo statico. In questo modo, il programma puo' essere utilizzato per diverse conversioni.

FibonacciGeneratorStatic.java

```

/*Creo una classe con un metodo statico che prende un numero intero n
 * e restituisce l'n-esimo numero della serie di Fibonacci*/
public class FibonacciGeneratorStatic
{
    public static long getFibonacciAt(int aNumber)
    {
        long result = 0;
        long temp1 = 0;
        long temp2 = 1;
        for (int i = 0; i < aNumber; i++)
        {
            result = temp1 + temp2;
            temp1 = temp2;
            temp2 = result;
        }
        return result;
    }
}

```

FibonacciGeneratorStaticTester.java

```

import java.util.Scanner;

public class FibonacciGeneratorStaticTester
{
    public static void main (String[] args)

```

```

{
    Scanner in = new Scanner(System.in);
    System.out.println("Inserire un numero intero positivo n
per ottenere l'n-esimo numero della serie di Fibonacci");
    int n = in.nextInt();
    System.out.println("Il numero di Fibonacci cercato
è " + FibonacciGeneratorStatic.getFibonacciAt(n));
}
}

```

## CAPITOLO 7 Vettori e Array

### REMININD:

(Paragrafo 7.1) ARRAY

- array → sequenza di valori del medesimo tipo.
- i valori degli indici iniziano da 0 (zero)
- data.length → lunghezza dell'array data (notare: length non è seguito da parentesi).
- la loro lunghezza è fissa.

(paragrafo 7.2) VETTORI

- *ArrayList, vantaggi:*
  - un ArrayList può crescere e calare di dimensione
  - ci sono metodi per svolgere le operazioni più comuni (inserimento, rimozione...)
- *Metodi:*
  - .add(a) → aggiunge un oggetto a alla fine della sequenza
  - .add(i, c) → aggiunge nella posizione i l'oggetto c e sposta i successivi in  
avanti di una posizione
  - .remove(i) → elimina l'elemento nella posizione i
  - .size() → restituisce la dimensione dell'array
  - .get(i) → restituisce l'oggetto nella posizione i
  - .set(i, a) → assegna il valore a alla posizione i

(paragrafo 7.3) INVOLUCRI E AUTOIMPACCHETTAMENTO (wrapping)

- autoimpacchettamento → conversione tra tipi primitivi e le corrispondenti classi  
involucro: avviene automaticamente (es. pag. 265)
- auto-unboxing → gli oggetti involucro vengono tolti dalla scatola per generare valori di  
tipo primitivo

(paragrafo 7.3) IL CICLO "FOR" GENERALIZZATO

- scandire tutti gli oggetti di una sequenza  
es: double[] data = ...;  
double sum = 0;  
for (double e: data)  
{ sum = sum + e }
- utilizzato per una scansione dall'inizio alla fine di tutti gli elementi di una raccolta

(paragrafo 7.7) COPIARE ARRAY

- clone → vera copia di un array

- ```
double[] prices = (double[]) data.clone();
```
- copiare elementi da un array a un altro  
→ `System.arraycopy(from, fromStart, to, toStart, count);`
  - aggiungere un nuovo elemento nella posizione `i` nell'array `data`  
→ `System.arraycopy(data, i, data, i+1, data.length-i-1); data[i] = x;`
  - rimuovere un elemento nella posizione `i` nell'array `data`  
→ `System.arraycopy(data, i, data, i+1, data.length-i-1);`

### Esercizio 7.1 - Purse.java (Esercizio P7.2 pag. 288)

#### Testo:

Realizzare una classe `Purse` ("borsellino"), i cui esemplari siano adatti a contenere una raccolta di monete. Per semplicità, si memorizzeranno semplicemente i nomi delle monete in un `ArrayList<String>`.

Fornire un metodo `void addCoin(String coinName)` e un metodo `toString` che visualizzi le monete presenti nel borsellino, nel formato seguente:

```
Purse[Quarter, Dime, Nickel, Dime].
```

#### Consigli:

Il metodo non presenta particolari difficoltà. Si raccomanda d'importare solamente la classe `ArrayList`, altrimenti Java non riesce ad individuare il comando "add" del metodo `void addCoin (String coinName)`.

Purse.java

```
import java.util.ArrayList;

public class Purse
{
    private ArrayList<String> coins;

    /*crea un oggetto della classe Purse, viene inizializzata la variabile
    coins*/
    public Purse()
    {
        coins = new ArrayList<String>();
    }

    /*aggiunge una moneta al purse
    @param coinName il nome della moneta da aggiungere*/
    public void addCoin(String coinName)
    {
        coins.add(coinName);
    }

    /*traduce in stringa il contenuto del purse
    @return il contenuto nel formato richiesto nel testo dell'esercizio*/
    public String toString()
    {
        if (coins.size() == 0) return "Empty purse!";
        String result = "Purse[";
        for (int i = 0; i < coins.size(); i++)
        {
            result = result + coins.get(i);
            if (i < coins.size() -1) result = result + ", ";
        }
        return result + "];";
    }
}
```

```
}  
}
```

PurseTester.java

```
import java.util.Scanner;  
  
public class PurseTester  
{  
    public static void main(String[] args)  
    {  
        Scanner in = new Scanner(System.in);  
        Purse p = new Purse();  
        boolean add = true;  
        System.out.println("Inserire una moneta nel borsellino, oppure 0  
            (zero) per terminare.");  
        while (add)  
        {  
            String s = in.next();  
            if(s.equals("0"))  
                add = false;  
            else  
                p.addCoin(s);  
        }  
        System.out.println(p.toString());  
    }  
}
```

### Esercizio 7.2 - Ascensore

#### Testo:

Si desidera simulare un ascensore in funzione in un palazzo. L'ascensore ospita persone ed esegue le loro prenotazioni di spostamento ad un certo piano. Costruire una classe Prenotazioni, con informazione su numero clienti prenotanti e numero piano prenotato. Sviluppare metodi di accesso ed un metodo toString che descriva la prenotazione stessa.

Costruire inoltre una classe Ascensore con le seguenti info: max numero piani, piano corrente, max numero persone, numero persone corrente, e lista prenotazioni. La lista delle prenotazioni ha una capienza massima prefissata, usare un array di Prenotazioni. le prenotazioni vengono servite con la politica primo arrivato primo servito, usare una sentinella come più volte spiegato in classe. Sviluppare i seguenti metodi.

entra: incrementa il numero di persone nell'ascensore e mette in coda la relativa prenotazione. muovi: porta l'ascensore al piano specificato dalla prima prenotazione trovata, fa uscire le persone relative ed aggiorna la lista delle prenotazioni. toString: restituisce una stringa con la descrizione dello stato attuale dell'ascensore. In tutti i casi in cui venga violata una condizione (troppe persone in ascensore, troppe prenotazioni, ecc.) stampare un messaggio di errore ed uscire dal metodo relativo.

#### Consigli:

La classe Prenotazioni non presenta difficoltà particolari. Può risultare di più difficile risoluzione la classe Ascensore, in particolare il metodo muovi(), il quale presuppone di: individuare il piano cercato, sottrarre le persone che sono uscite dall'ascensore alla "fermata" richiesta ed, infine, aggiornare l'array delle prenotazioni.

Prenotazioni.java

```
public class Prenotazioni  
{  
    private int persone;
```

```

private int piano;

public Prenotazioni(int nPersone,int nPiano)
{
    persone = nPersone;
    piano = nPiano;
}

public int getPersone()
{
    return persone;
}

public int getPiano()
{
    return piano;
}

public String toString()
{
    String s="";
    s="il piano " +piano + "è stato prenotato da " + persone + "
persone" + "\n";
    return s;
}
}

```

PrenotazioniTester.java

```

import java.util.Scanner;
public class PrenotazioniTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner input = new Scanner(System.in);
        System.out.println("Inserire numero di piano");
        int nPiano = input.nextInt();
        System.out.println("Inserire numero di persone che vogliono recarsi
a quel piano");
        int nPersone = input.nextInt();
        Prenotazioni tester=new Prenotazioni(nPersone,nPiano);
        System.out.println(tester.toString());
    }
}

```

Ascensore.java

```

public class Ascensore
{
    private final int MAXPIANI = 4;
    private final int MAXPERSONE = 5;
    private Prenotazioni[] prenota;
    private int sentinella;
    private int pianoCorr;
    private int personeCorr;

    /*si costruisce l'ascensore inizializzando le sue variabili d'istanza
@param unMax il numero massimo di prenotazioni che si possono accodare*/
    public Ascensore(int unMax)
    {
        prenota = new Prenotazioni[unMax];
        sentinella = 0;
        pianoCorr = 0;
    }
}

```

```

        personeCorr = 0;
    }

    /* s'incrementa il numero di persone nell'ascensore e
    mette in coda la relativa prenotazione quando ciò è possibile.
    @param persone le persone che vogliono entrare in ascensore
    @param piano il piano cui queste persone vogliono andare*/
    public void entra(int persone,int piano)
    {
        if (personeCorr + persone > MAXPERSONE)
        {
            System.out.println("Errore: capacità carico superata");
        }
        else if (piano > MAXPIANI || piano < 0)
        {
            System.out.println("Errore: piano non esistente");
        }
        else if (sentinella == prenota.length)
        {
            System.out.println("Errore: capacità prenotazioni superata");
        }
        else
        {
            personeCorr = personeCorr+persone;
            prenota[sentinella] = new Prenotazioni(persone,piano);
            sentinella++;
        }
    }

    /* porta l'ascensore al piano specificato dalla prima prenotazione
    trovata, fa uscire le persone relative ed aggiorna la lista delle
    prenotazioni */
    public void muovi()
    {
        if (sentinella == 0) return;
        pianoCorr = prenota[0].getPiano();
        personeCorr = personeCorr - prenota[0].getPersone();
        System.arraycopy(prenota,1,prenota,0,prenota.length-1);
        sentinella --;
    }

    /* restituisce una stringa con la descrizione
    dello stato attuale dell'ascensore, comprese prenotazioni in coda
    @return lo stato attuale dell'ascensore */
    public String toString()
    {
        String r = "";
        for (int i = 0; i < sentinella ; i++)
            r = r + prenota[i].toString() + "\n";
        String s = "";
        return s = "Piano corrente: " + pianoCorr + "." + "\n" + "Persone
            in ascensore: " + personeCorr + "\n" + r;
    }
}

```

AscensoreTester.java

```

import java.util.Scanner;
public class AscensoreTester
{
    public static void main(String [] args)
    {
        Scanner in = new Scanner(System.in);
    }
}

```

```

System.out.println("Inserisci il massimo delle prenotazioni
    possibili");
int max = in.nextInt();
Ascensore elevator = new Ascensore(max);
String t = "";
int contatore = 0;
while(!t.equalsIgnoreCase("q"))
{
    System.out.println("inserire numero passeggeri");
    int n = in.nextInt();
    System.out.println("inserire il piano che si vuole
        raggiungere");
    int p = in.nextInt();
    elevator.entra(n,p);
    contatore ++;
    System.out.println("Info: per terminare le prenotazioni,
        digitare Q, altrimenti una lettera qualsiasi.");
    t=in.next();
    System.out.println("fatto");
    System.out.println(elevator.toString());
}
for (int i=0; i < contatore; i++)
{
    elevator.muovi();
    System.out.println(elevator.toString());
}
}
}

```

### **Esercizio 7.3 - MinMaxArray.java**

#### **Testo:**

Scrivere un programma che individui il valore massimo e minimo all'interno di un' array.

#### **Consigli:**

I metodi `getMin()` e `getMax()`, dal punto di vista dell'implementazione, sono praticamente identici: entrambi definiscono una variabile locale intera, a cui viene assegnata la prima posizione dell'array temporanea. Con un ciclo `for`, si passano in rassegna tutti i valori dell'array: se il valore della posizione successiva è maggiore o minore (a seconda del caso) di quello contenuto nella posizione 0, allora lo si sostituisce. Alla fine, il metodo restituisce il valore massimo o minimo.

MinMaxArray.java

```

public class MinMaxArray
{
    private int[] pippo;

    /*costruisce un oggetto della classe MinMaxArray
    @param unVettore il vettore che l'oggetto deve contenere*/
    public MinMaxArray(int[] unVettore)
    {
        pippo = new int[unVettore.length];
        System.arraycopy(unVettore, 0, pippo, 0, unVettore.length);
    }

    /*restituisce il valore massimo contenuto nell'array
    @return il valore massimo contenuto nell'array*/
    public int getMax()
    {
        int massimo = pippo[0];
        for(int i= 1; i < pippo.length; i++)

```

```

        {
            if(massimo <= pippo[i])
                massimo = pippo[i];
        }
        return massimo;
    }

    /*restituisce il valore minimo contenuto nell'array
    @return il valore minimo contenuto nell'array*/
    public int getMin()
    {
        int minimo = pippo[0];
        for(int i= 1; i< pippo.length; i++)
        {
            if(minimo>= pippo[i])
                minimo = pippo[i];
        }
        return minimo;
    }
}

```

MinMaxArrayTester.java

```

import java.util.Scanner;
public class MinMaxArrayTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner in = new Scanner(System.in);
        System.out.println("Inserire la lunghezza del vettore da
            costruire:");
        int lunghezza = in.nextInt();
        if (lunghezza < 1)
            System.out.println("Errore: numero inserito non valido!");
        else
        {
            int[] myArray = new int[lunghezza];
            for(int i = 0; i < myArray.length; i++)
            {
                System.out.println("Inserire un intero da aggiungere
                    nella posizione " + i);
                myArray[i] = in.nextInt();
            }
            MinMaxArray pluto = new MinMaxArray(myArray);
            System.out.println("numero minimo: ");
            System.out.println(pluto.getMin());
            System.out.println("numero massimo: ");
            System.out.println(pluto.getMax());
        }
    }
}

```

#### **Esercizio 7.4 - AlterniArray.java (Esercizio P7.10 pag. 291 - 292)**

**Testo:**

Scrivere un programma che legga una sequenza di numeri interi, memorizzandola in un array, e ne calcoli la somma algebrica degli elementi alternando i segni ( il primo - il secondo + il terzo - il quarto ecc...).

**Consigli:**

L'esercizio non presenta particolari difficoltà. Si pone l'attenzione esclusivamente sul metodo `sommaAlternata()`, che restituisce un intero: se la posizione dell'array è pari, si aggiunge il valore alla somma, altrimenti lo si sottrae (si assume che la posizione 0 sia pari).

AlterniArray.java

```
import java.util.ArrayList;

public class AlterniArray
{
    ArrayList<Integer> lista;

    /*costruisce un oggetto della classe AlterniArray*/
    public AlterniArray()
    {
        lista = new ArrayList<Integer>();
    }

    /*aggiunge un valore all'ArrayList lista
    @param n il valore da aggiungere*/
    public void inserisciVal(int n)
    {
        lista.add(n);
    }

    /*converte il contenuto della lista in stringa
    @return gli elementi della lista*/
    public String toString()
    {
        String s = "";
        for (int i = 0; i < lista.size(); i++)
            s = s + lista.get(i) + " ";
        return s;
    }

    /*effettua la somma a segni alterni
    @return somma alterna*/
    public int sommaAlterna()
    {
        int somma = 0;
        for (int i = 0; i < lista.size(); i++)
        {
            if (i % 2 == 0)
                somma = somma + lista.get(i);
            else
                somma = somma - lista.get(i);
        }
        return somma;
    }
}
```

AlterniArrayTester.java

```
import java.util.Scanner;

public class AlterniArrayTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner in = new Scanner(System.in);
        AlterniArray vettore = new AlterniArray();
        String scelta = "Y";
        while(scelta.toUpperCase().equals("Y"))
        {
            System.out.print("Inserisci un numero intero: ");
            int i = in.nextInt();
        }
    }
}
```

```

        vettore.inserisciVal(i);
        System.out.print("Se vuoi inserire un altro numero digita 'Y'
            (yes), altrimenti premi un tasto: ");
        scelta = in.next();
    }
    System.out.println("La lista inserita è: " + vettore.toString());
    System.out.println("La somma a elementi alterni e': " +
        vettore.sommaAlterni());
}
}

```

### **Esercizio 7.5 - Permutazioni (Esercizio 7.11 pag. 290)**

#### Testo:

Scrivete un programma che produca 10 permutazioni casuali dei numeri da 1 a 10. Per generare una permutazione casuale dovete riempire un array con i numeri da 1 a 10 in modo che non ve ne siano 2 uguali. Potreste farlo in modo brutale, chiamando `Random.nextInt` finché produce un valore non ancora presente nell'array, ma dovrete, invece, usare un metodo più intelligente: create un secondo array e inseritevi i numeri da 1 a 10; poi, prendetene uno a caso, rimovetelo e accordatelo all'array che contiene la permutazione. Ripetete 10 volte. Realizzate una classe `PermutationGenerator` che abbia il metodo `int[] nextPermutation`.

#### Consigli:

Suggerimenti sullo sviluppo dell'esercizio sono già contenuti nel testo del programma

PermutationGenerator.java

```

// Una classe che produce 10 permutazioni casuali sei numeri da 1 a 10
import java.util.Random;
public class PermutationGenerator
{
    private int[] permutazione;
    private int[] numeri;

    public PermutationGenerator()
    {
        // si costruisce un array per metterci la sequenza permutata
        permutazione = new int[10];
        // si costruisce un array con i numeri da 1 a 10
        numeri = new int[10];
        for (int i=0; i<10; i++)
        {
            numeri[i]=i + 1;
        }
    }
    // si compila l'array permutazioni con i numeri casuali
    public int[] nextPermutation()
    {
        Random genera = new Random();
        // il contatore si riferisce all'array permutazione
        int cont = 0;
        while (cont < 10)
        {
            // variabile temporanea, contiene un numero casuale
            int temp1 = genera.nextInt(10);
            // per evitare ripetizioni
            if ((numeri[temp1] != 0))
            {
                int temp2 = numeri[temp1];
                permutazione[cont] = temp2;
            }
        }
    }
}

```

```

        numeri[temp1] = 0;
        cont++;
    }
}
return permutazione;
}
// si trasforma l'array in una stringa
public String toString()
{
    String s = "";
    for (int i=0; i<10; i++)
    {
        s = s + permutazione[i] + " ";
    }
    return s;
}
}

```

PermutationGeneratorTester.java

```

public class PermutationGeneratorTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        final int NUM_PERM = 10;
        for (int i = 0; i < NUM_PERM; i++)
        {
            PermutationGenerator p = new PermutationGenerator();
            int[] aPerm = p.nextPermutation();
            for (int j = 0; j < 10; j++)
                System.out.print(aPerm[j] + " ");
            System.out.println("\n");
        }
    }
}

```

### Esercizio 7.6 - myArrayListInt

**Testo:**

Costruire una classe MyArrayListInt che implementi tutti i metodi e le funzionalita' della classe ArrayList<Integer> studiati sul libro di testo. La classe MyArrayListInt deve lavorare pero' con il tipo primitivo int, non con oggetti di classe Integer. Utilizzare come variabili d'istanza un array di tipo int[], per contenere gli elementi della lista, una sentinella di tipo int per rappresentare il numero effettivo di interi contenuto nell'array, ed infine una variabile int che rappresenti la lunghezza dell'array. Quando l'array non ha piu' spazio disponibile, dovete costruire un nuovo array di dimensione appropriata per permettere l'inserzione di nuovi elementi, e salvare tutti i vecchi dati.

**Consigli:**

Si è arbitrariamente scelto di aumentare di 8 unità la grandezza dell'array nel caso sia richiesto più spazio di quello disponibile. Un apposito metodo allunga() soddisfa la richiesta.

### MyArrayListInt

```

public class MyArrayListInt
{
    private int[] array;
    private int sentinella;

    public MyArrayListInt()
    {

```

```

    array = new int[8];
    sentinella = 0;
}

private void allunga()
{
    int[] arrayLungo = new int[array.length+8];
    System.arraycopy(array, 0, arrayLungo, 0, array.length);
    array = arrayLungo;
}

public void add(int n)
{
    if (sentinella==array.length)
        allunga();

    array[sentinella] = n;
    sentinella++;
}

public int get(int i)
{
    return array[i];
}

public int remove(int i)
{
    if (i>=sentinella)
        return -1;

    int risp = array[i];

    System.arraycopy(array, i+1, array, i, (array.length-i)-1);
    sentinella--;

    return risp;
}

public int size()
{
    return sentinella;
}
}

```

### **MyArrayListIntTester**

```

import java.util.Scanner;

public class MyArrayListIntTester
{
    public static void main (String[] args)
    {
        Scanner in = new Scanner (System.in);

        MyArrayListInt intArray = new MyArrayListInt ();

        boolean finito = false;
        int selezione;

        while (!finito)
        {

```

```

System.out.println("\n Premere:");
System.out.println("1) per inserire n nuovi elementi");
System.out.println("2) per eliminare un dato elemento");
System.out.println("3) per listare l'array");

System.out.println("9) per uscire");
System.out.print("selezione: ");

selezione = in.nextInt();
in.nextLine();

if (selezione==1)
{
    System.out.print("numero di inserimenti: ");
    int c = in.nextInt();

    for (int i = 0; i < c; i++)
    {
        System.out.print((i+1)+"^ numero: ");
        int num = in.nextInt();
        intArray.add(num);
    }
}

else if (selezione==2)
{
    System.out.print("indice: ");
    int ind = in.nextInt();

    intArray.remove(ind);
}

else if (selezione==3)
{
    System.out.print("-> ");
    for (int i = 0; i < intArray.size(); i++)
        System.out.print(": "+intArray.get(i)+" :");

}

else if (selezione==9)
{
    finito = true;
}
}
}
}

```

## CAPITOLO 8 Progettazione di Classi

REMINO:

(Paragrafo 8.4) EFFETTI COLLATERALI

- effetto collaterale → qualunque tipo di comportamento al di fuori del metodo stesso.

(Paragrafo 8.4) AMBITO DI VISIBILITÀ

- ambito di visibilità → porzione di programma all'interno della quale si può accedere alla variabile.  
Ambito di visibilità di:
  - variabile locale → dal punto in cui viene creata fino alla fine del blocco ({...}) che la contiene.
  - parametro esplicito → dall'inizio alla fine del metodo che lo contiene.
  - variabili d'istanza → visibilità di classe (in tutta la classe).
- Se si utilizza una variabile d'istanza nel campo i visibilità di una variabile locale con lo stesso nome, prevale la variabile locale, che mette in ombra il campo d'istanza. Per riferirsi alla variabile d'esemplare si può utilizzare la forma `this.variabileEsemplare`

Nota: Gli esercizi di questo capitolo non sono molto significativi, ragion per cui non verranno messi in questa dispensa.

## CAPITOLO 12 Ricorsione

### Esercizio 12.1 - Find.java (Es. P16.4 pag. 556)

Testo:

Usare la ricorsione per realizzare un metodo boolean che verifica se un intero è contenuto in un array.

Consigli:

Il metodo ricorsivo può risultare alquanto utile per poter snellire e semplificare soluzioni che, spesso, possono essere lunghe e ripetitive: esso, infatti, prevede la scomposizione del problema in parti sempre più piccole, fino a ridurlo al "nocciolo", si consenta l'espressione, ovvero individuare il caso base. Per poter applicare correttamente la ricorsione, però, bisogna rispettare due regole:

1. Evitare l'uso dei cicli for e while: essi vengono usati per creare programmi iterativi.
2. Evitare assolutamente di interpretare la soluzione del programma come la esegue Java: il rischio è non riuscire a districare alcuna soluzione in modo ricorsivo.

Si consiglia vivamente, per risolvere un programma ricorsivamente, di seguire il dato schema:

- leggere più volte la consegna dell'esercizio
- scomporre il problema e risolverlo per i casi più semplici, definiti base
- applicare la stessa soluzione ai casi più importanti.

InArrayFinder.java

```
public class InArrayFinder
{
    private int[] array;

    //costruisce un oggetto contenente un array di interi
    public InArrayFinder(int[] anArray)
    {
```

```

        array = anArray;
    }

    //verifica se un numero intero è contenuto nell'array
    public boolean test(int cercato)
    {
        if (array.length == 0)
            return false;
        if (array[0] == cercato)
            return true;
        int[] provvisorio = new int[array.length - 1];
        System.arraycopy(array, 1, provvisorio, 0, array.length - 1);
        InArrayFinder shorter = new InArrayFinder(provvisorio);
        return shorter.test(cercato);
    }

    //restituisce il contenuto dell'array in formato stringa
    public String toString()
    {
        String s = "";
        for(int i = 0; i < array.length; i++)
            s = s + array[i] + " ";
        return s;
    }
}

```

FindTester.java

```

import java.util.Random;
import java.util.Scanner;

public class InArrayFinderTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        int MAX = 10;
        int[] mioVettore = new int[MAX];
        Random gen = new Random();
        for (int i = 0; i < MAX; i++)
            mioVettore[i] = gen.nextInt(MAX) + 1;
        Scanner in = new Scanner(System.in);
        System.out.println("Inserisci il numero da trovare");
        int elemento = in.nextInt();
        InArrayFinder found = new InArrayFinder(mioVettore);
        if (found.test(elemento))
            System.out.println(elemento + " compare nell'array");
        else
            System.out.println(elemento + " non compare nell'array");
        System.out.println("Puoi controllare se non ti fidi: " +
            found.toString());
    }
}

```

### **Esercizio 12.2 - FindAux.java**

Testo:

[Vedere consegna esercizio precedente](#)

Consigli:

La consegna del programma è identica a quella precedente, solo che s'invita l'utente ad utilizzare un metodo ausiliario nella soluzione del problema, ovvero creare un metodo parallelo a quello principale, allo scopo di snellire e semplificare il codice. Come si vedrà in seguito, i metodi ausiliari saranno molto utilizzati, proprio a tal fine.

```

import java.util.Scanner;
public class FindAux
{
    private int[] array;
    private int n;
    public FindAux (int[]aa, int nn)
    {
        array = aa;
        n = nn;
    }
    public boolean test()
    {
        // si richiama un metodo privato che effettivamente fa la verifica
        return testAux(0, array.length - 1);
    }
    private boolean testAux(int start, int end)
    {
        // l'array ha lunghezza zero
        if (start > end)
            return false;
        else if (array[start] == n)
            return true;
        else
            return testAux(start + 1, end);
    }
}

```

### **Esercizio 12.3 - Concatenazione di due stringhe**

#### **Testo:**

Il seguente esercizio si propone di risolvere la concatenazione di due stringhe, fondere cioè una stringa con un'altra. Per far ciò, si crea un oggetto di classe Concatenazione avente come parametri espliciti due stringhe, disposte nell'ordine con cui verranno unite. Poi si crea un metodo che restituisce una nuova stringa frutto della concatenazione delle due stringhe.

#### **Consigli:**

La consegna dell'esercizio richiederebbe l'esecuzione dell'esercizio solo ricorsivamente, ma si è deciso, comunque, di proporre lo stesso esercizio in diverse modalità di sviluppo.

#### **Primo sviluppo: Concatenazione ricorsiva**

La ricorsione consiste nel togliere il primo carattere a dx e aggiungerlo a sx, fare questo finchè dx diventa vuota.

Concatena2stringhe.java

```

public class Concatena2stringhe
{
    private String sinistra;
    private String destra;

    public Concatena2stringhe(String unaStringaSx, String unaStringaDx)
    {
        sinistra=unaStringaSx;
        destra=unaStringaDx;
    }

    public String concatena()
    {
        /* caso base: la stringa di dx è vuota, vuol dire che tutte le
        lettere sono a sx e viene restituita la stringa sx*/
        if(destra.length()==0)

```

```

        return sinistra;
        /* si crea un oggetto che ha il primo carattere di dx spostato dopo
        l'ultimo di sx*/
        Concatena2stringhe shorter = new Concatena2stringhe(sinistra +
        destra.substring(0,1),destra.substring(1));
        //si richiama la ricorsione in shorter
        return shorter.concatena();
    }
}

```

Concatena2stringheTester.java

```

public class Concatena2stringheTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Concatena2stringhe zuzi = new Concatena2stringhe("ciao"," belli");
        System.out.println(zuzi.concatena());
    }
}

```

**Secondo sviluppo: Concatenazione di 2 stringhe in modo complicato (metodo A)**

Si hanno due variabili d'istanza, una stringa destra e una sinistra. Si definiscono due metodi sovraccarichi. Il primo ha un parametro implicito, un int: se il numero dato in ingresso è maggiore della lunghezza della stringa di destra, si restituisce la stringa sinistra, altrimenti si assegna a sinistra la stringa stessa e si passano in rassegna tutti i caratteri della stringa destra. Il secondo metodo restituisce il risultato del metodo precedente, applicandolo al caso di int n=0.

Concatena2Stringhe.java

```

public class Concatena2stringhe
{
    private String sinistra;
    private String destra;

    public Concatena2stringhe(String unaStringaSx,String unaStringaDx)
    {
        sinistra=unaStringaSx;
        destra=unaStringaDx;
    }

    public String concatena()
    {
        return concatena(0);
    }

    private String concatena(int n)
    {
        if(n>=destra.length())
            return sinistra;
        sinistra = sinistra + destra.substring(n, n + 1);
        n++;
        return concatena(n);
    }
}

```

Concatena2StringheTester.java

```

public class Concatena2stringheTest
{
    public static void main(String[] args)

```

```

    {
        Concatena2stringhe brex = new Concatena2stringhe("ciao"," belli");
        System.out.println(brex.concatena());
    }
}

```

### Terzo sviluppo: Concatenazione di 2 stringhe complicato (Metodo B)

In questo caso, si usa una terza variabile int che indica la posizione del carattere da trasferire. Si aggiunge a sx il carattere indicato da n senza toglierlo alla stringa dx, incrementando successivamente n in modo che esso punti al prossimo carattere.

```

public class Concatena2stringhe
{
    private String sinistra;
    private String destra;
    private int n;
    public Concatena2stringhe(String unaStringaSx,String unaStringaDx)
    {
        sinistra=unaStringaSx;
        destra=unaStringaDx;
        n=0;
    }
    public String concatena()
    {
        /* caso base: n è più grande della lunghezza della stringa, cioè
        punterebbe a un carattere dopo il termine della stringa*/
        if(n>=destra.length())
            return sinistra;
        // si aggiunge a sx il carattere indicato da n della stringa dx
        sinistra=sinistra+destra.substring(n,n+1);
        // si incrementa n in modo che punti al prossimo carattere
        n++;
        // si richiama la ricorsione
        return concatena();
    }
}

```

Concatena2Stringhe.java

```

public class Concatena2stringheTest
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Concatena2stringhe zuzi = new Concatena2stringhe("ciao"," belli");
        System.out.println(zuzi.concatena());
    }
}

```

### Quarto sviluppo: concatenazione di 2 stringhe statico

Simile alla classe precedente, ma questa non usa variabili d'istanza, quindi non ha bisogno di un metodo costruttore per inizializzarle. è presente solo un metodo statico(capitolo 4).

```

public class Concatena2stringhe
{
    static public String concatenaStatic(String prima,String seconda)
    {
        if(seconda.length()==0)
            return prima;
        /* in mancanza del costruttore, è necessario spostare "manualmente"
        ciascun carattere dalla seconda stringa e aggiungerlo alla prima*/
        prima=prima+seconda.substring(0,1);
        seconda=seconda.substring(1);
    }
}

```

```

        // si richiama la ricorsione
        return concatenaStatic(prima,seconda);
    }
}

```

Concatena2StringheTest.java

```

public class Concatena2stringheTest
{
    public static void main(String[] args)
    {
        System.out.println(Concatena2stringhe.concatenaStatic(new
        String("Java e' "),new String("Bellissimo")));
    }
}

```

### Esercizio 12.4 - ContaDispariRic.java

#### Testo:

Scrivere un programma che restituisca il valore corrispondente alla totalità di numeri dispari presenti all'interno di un array.

#### Consigli:

Il seguente esercizio non presenta particolari difficoltà, in quanto è necessario solo semplificare il programma in due casi base: se il contenuto di una posizione dell'array è un numero dispari, allora si incrementa la variabile fungente da sentinella, altrimenti quest'ultima rimane invariata.

```

public class ContaDispariRic
{
    private int[] array;

    public ContaDispariRic(int[] n)
    {
        array = n;
    }

    public int contaDispari()
    {
        int c = 0;
        if(array.length == 0) return c;
        int[] a1 = new int[array.length - 1];
        System.arraycopy(array, 1, a1, 0, array.length - 1);
        ContaDispariRic shorter = new ContaDispariRic(a1);
        c = shorter.contaDispari();
        if(array[0] % 2 == 0)
            return c;
        else
            return c + 1;
    }
}

```

ConcatenaDispariRicTester.java

```

public class ContaDispariRicTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        int[] a = new int[5];
        a[0] = 5;
        a[1] = 7;
        a[2] = 6;
        a[3] = 45;
    }
}

```

```

        a[4] = 50;
        ContaDispariRic c = new ContaDispariRic(a);
        System.out.println("I dispari sono " + c.contaDispari());
    }
}

```

### Esercizio 12.5 - InvertiStringa.java (Es. P16.1 pag. 556)

#### Testo:

Scrivere un metodo ricorsivo void reverse() che inverte il contenuto di una frase.

#### Consigli:

L'esercizio è stato risolto seguendo questo meccanismo: dopo l'individuazione dei casi base, si ricava la prima lettera della parola, si costruisce un oggetto della stessa classe con la stessa parola, escludendo il primo carattere di questa, e si restituisce il nuovo termine invertito.

Nota: per semplificare il codice, il metodo reverse() è stato sviluppato con la possibilità di restituire un valore, nel caso specifico una Stringa.

```

public class InvertiStringa
{
    private String text;

    /* si costruisce un invertitore di stringhe
    @param aText la stringa da invertire */
    public InvertiStringa(String aText)
    {
        text = aText;
    }

    /* si costruisce un invertitore di stringhe
    @return la stringa invertita */
    public String reverse()
    {
        // casi base
        if (text.length() == 0) return text;
        if (text.length() == 1) return text;
        // caso ricorsivo
        else
        {
            char ch = text.charAt(0);
            InvertiStringa shorter = new InvertiStringa(text.substring(1));
            return shorter.reverse() + ch;
        }
    }
}

```

InvertiStringaTester.java

```

import java.util.Scanner;
public class InvertiStringaTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        System.out.println("Inserisci il testo da invertire ");
        Scanner in = new Scanner(System.in);
        String t = in.nextLine();
        InvertiStringa inv = new InvertiStringa(t);
        System.out.println("");
        System.out.println("Inverto il testo ");
        System.out.println(inv.reverse());
        System.out.println("");
    }
}

```

```
    }  
}
```

### Esercizio 12.6 - SommaRic.java

#### Testo:

Scrivere un programma che restituisca la somma tra due valori. Usare il metodo ricorsivo.

#### Consigli:

La ricorsione prevede il seguente meccanismo: dopo aver individuato i casi base, si definisce un costruttore avente come parametri impliciti due numeri e un metodo somma(), nel quale si costruisce un nuovo oggetto della stessa classe avente come parametri impliciti le variabili d'istanza rispettivamente incrementate e decrementate. Alla fine, esso restituirà il nuovo valore di n1, in quanto n2 diventa zero (vedi casi base).

```
public class SommaRic  
{  
    private int n1,n2;  
  
    public SommaRic(int num1, int num2)  
    {  
        n1 = num1;  
        n2 = num2;  
    }  
  
    public int somma()  
    {  
        // casi base  
        if (n2 == 0) return n1;  
        if (n1 == 0) return n2;  
        else  
        {  
            SommaRic s = new SommaRic(n1+1, n2-1);  
            int res = s.somma();  
            return res;  
        }  
    }  
}
```

SommaRicTester.java

```
public class SommaRicTester  
{  
    public static void main(String[] args)  
    {  
        SommaRic som = new SommaRic(5,4);  
        System.out.println(som.somma());  
    }  
}
```

### Esercizio 12.7 - RicercaStringa.java (Esercizio P16.4 pag. 556)

#### Testo:

Usare la ricorsione per realizzare un metodo boolean find(String t) che verifica se una stringa è contenuta in un testo.

#### Consigli:

La ricorsione viene risolta eseguendo un semplice algoritmo di ricerca.

RicercaStringa.java

```
public class RicercaStringa  
{
```

```

private String testo;

public RicercaStringa(String s)
{
    testo = s;
}

public boolean find(String t)
{
    if(t.length() > testo.length())
        return false;
    if (t.equalsIgnoreCase(testo.substring(0, t.length())))
        return true;
    RicercaStringa corto = new RicercaStringa(testo.substring(1));
    return corto.find(t);
}
}

```

RicercaStringaTester.java

```

import java.util.Scanner;
public class RicercaStringaTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner in = new Scanner(System.in);
        System.out.print("Scrivi la frase: ");
        String s = in.nextLine();
        RicercaStringa oggetto = new RicercaStringa(s);
        System.out.print("Inserisci la parola: ");
        String p = in.next();
        if (oggetto.find(p))
            System.out.println("Si c'e'");
        else
            System.out.println("No non c'e'");
    }
}

```

### Esercizio 12.8 - MaxFinder.java (Esercizio P16.6 pag. 556)

Testo:

Usando la ricorsione, trovare l'elemento maggiore in un array.

Consigli:

Il programma non presenta particolari difficoltà: come in ogni esercizio ricorsivo, si raccomanda di impostare, per prima cosa, i casi base, e poi lo sviluppo dell'esercizio stesso. Si consiglia di trovare l'elemento maggiore nel sottoinsieme che contiene tutti gli elementi tranne il primo. Quindi, si confronti tale massimo con il valore del primo elemento.

MaxFinder.java

```

public class MaxFinder
{
    private int[] numeri;

    // si crea un oggetto contenente un array di numeri.
    public MaxFinder(int[] anArray)
    {
        numeri = anArray;
    }

    //trova il massimo all'interno dell'array
    public int getMax()

```

```

    {
        if(neri.length == 1)
        {
            int max = neri[0];
            return max;
        }
        int[] newNeri = new int[neri.length - 1];
        System.arraycopy(neri, 1, newNeri, 0, neri.length - 1);
        MaxFinder nuovo = new MaxFinder(newNeri);
        int max = nuovo.getMax();
        if(neri[0] > max)
            return neri [0];
        else
            return max;
    }
}

```

MaxFinderTester.java

```

import java.util.Scanner;

public class MaxFinderTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner in = new Scanner(System.in);
        int dim = 5;
        int[] a = new int[dim];
        System.out.println("Costruire un array di " + dim + " numeri
            interi.");
        for (int i = 0; i < dim; i++)
        {
            System.out.println("Dammi un numero da inserire nell'array:");
            a[i] = in.nextInt();
        }
        MaxFinder g = new MaxFinder(a);
        System.out.println("\nNumero max " + g.getMax());
    }
}

```

### Esercizio 12.9 - PermutationGenerator.java

Testo:

Scrivere un programma che calcola le permutazioni di una parola.

Consigli:

Per semplificare l'esecuzione del programma, si è utilizzato sia il metodo iterativo che quello ricorsivo. Si veda, a proposito, il metodo `getPermutations()`: si crea un'arraylist temporanea, di nome `result`, e si definiscono i casi base. Dopo aver imposto un ciclo `for`, da 0 alla fine della lunghezza della parola, si creano tre nuovi variabili: una stringa, un oggetto di classe e un'arraylist di stringhe. L'ultima è fondamentale: si aggiungono gli elementi dell'ultimo vettore in `result`, combinando ogni singolo carattere del termine dato in ingresso con il resto della parola. In tal modo, si ottengono tutte le possibili permutazioni della parola cercata.

```

import java.util.ArrayList2;
// Questa classe genera le permutazioni di una parola
public class PermutationGenerator
{
    /* si costruisce un generatore di permutazioni.

```

---

<sup>2</sup>

ATTENZIONE: Ogni volta che viene usata un'ArrayList, si ricorda d'importare la specifica libreria

```

@param aWord la parola da permutare */
private String word;
public PermutationGenerator(String aWord)
{
    word = aWord;
}
/* si forniscono tutte le permutazioni della parola
@return un contenente tutte le permutazioni */
public ArrayList<String> getPermutations()
{
    ArrayList<String> result = new ArrayList<String>();
    // la stringa vuota ha un'unica permutazione: se stessa
    if (word.length() == 0)
    {
        result.add(word);
        return result;
    }
    // s'effettua un ciclo sui caratteri della stringa
    for (int i = 0; i < word.length(); i++)
    {
        String shorterWord = word.substring(0,i)+word.substring(i+1);
        PermutationGenerator shorterPermutationGenerator = new
        PermutationGenerator(shorterWord);
        ArrayList<String> shorterWordPermutation =
        shorterPermutationGenerator.getPermutations();
        for (String s: shorterWordPermutation)
        {
            result.add(word.charAt(i) + s);
        }
    }
    return result;
}
}

```

PermutationGeneratorTester.Java

```

import java.util.ArrayList;
public class PermutationGeneratorTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        PermutationGenerator generator = new PermutationGenerator("eat");
        ArrayList<String> permutations = generator.getPermutations();
        for (String s: permutations)
        {
            System.out.println(s);
        }
    }
}

```

### **Esercizio 12.10 - PermutationGeneratorDue.java**

**Testo:**

Come per l'esercizio precedente scrivere un programma che calcola le permutazioni di una parola.

**Consigli:**

A differenza di quanto fatto nell'esercizio precedente, in questo si preleva la prima lettera della parola, si generano le permutazioni della parola più corta in modo ricorsivo ed infine si inserisce la lettera prelevata in tutte le posizioni possibili (dalla prima all'ultima) con un ciclo for.

PermutationGeneratorDue.java

```

import java.util.ArrayList;

public class PermutationGeneratorDue
{
    public String parola;

    /* si costruisce un generatore di permutazioni.
    @param aWord la parola da permutare */
    public PermutationGeneratorDue(String unaParola)
    {
        parola = unaParola;
    }

    /*genera un'ArrayList con tutte le permutazioni della parola
    @return un ArrayList di stringhe*/
    public ArrayList<String> permuta()
    {
        ArrayList<String> permutazioni = new ArrayList<String>();
        //caso base: la stringa vuota che ha un'unica permutazione
        if(parola.length() == 0)
        {
            permutazioni.add(parola);
            return permutazioni;
        }
        /*si riduce il caso a uno più semplice e si applica la ricorsione*/
        char lettera = parola.charAt(0);
        PermutationGeneratorDue piùCorta = new
            PermutationGeneratorDue(parola.substring(1));
        ArrayList<String> permutazioniPiùCorta = piùCorta.permuta();
        /*si inserisce la lettera in tutte le posizioni possibili di ogni
        elemento di permutazioniPiùCorta*/
        for(String a : permutazioniPiùCorta)
        {
            for(int i = 0; i <= a.length(); i++)
                permutazioni.add(a.substring(0,i) + lettera +
                    a.substring(i));
        }
        return permutazioni;
    }
}

```

PermutationGeneratorDueTester.java

```

import java.util.Scanner;
import java.util.ArrayList;

public class PermutationGeneratorDueTester {

    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner in = new Scanner(System.in);
        System.out.println("Dammi una parola da permutare");
        String parola = in.next();
        PermutationGeneratorDue permutanda = new
            PermutationGeneratorDue(parola);
        ArrayList<String> permutazioni = new ArrayList<String>();
        permutazioni = permutanda.permuta();
        for(String a : permutazioni) System.out.println(a + "\n");
    }
}

```

### Esercizio 12.11 - Document.java

Specchietto:

La classe `JOptionPane` si può utilizzare in sostituzione di `System.out.print()` o `println()`. Tale classe va sempre importata all'inizio del documento con un `import javax.swing.JOptionPane`.

I due principali metodi della classe `JOptionPane` sono `showMessageDialog()` e `showInputDialog()`:

- `showMessageDialog()` si usa quando si deve far comparire un messaggio non interattivo (che non richiede dati in ingresso); la forma da utilizzare all'interno delle parentesi è la seguente: `showMessageDialog(null, "ciò che si vuole scrivere tra virgolette o un metodo che non sia void")`.

- `showInputDialog()` si usa con i messaggi interattivi (che richiedono inserimenti di dati); si fornisce come parametro la stringa che chiede all'utente il dato in ingresso. Il metodo restituisce un oggetto di tipo `String` (ecco perchè se si vogliono numeri o altri tipi è sempre necessario convertire il tipo `String` in quello desiderato).

#### Testo:

Scrivere un programma che calcoli il numero di spazi bianchi presenti all'interno di un testo.

#### Consigli:

Il metodo ricorsivo qui proposto risulta di facile comprensione: si crea una sottostringa di lunghezza 1; se essa equivale ad uno spazio bianco, viene incrementato il contatore di spazi vuoti.

```
public class Document
{
    private String mystring;

    /*crea un oggetto della classe Document
    @param aMystring la stringa contenuta nell'oggetto*/
    public Document(String aMystring)
    {
        mystring = aMystring;
    }

    /*conta gli spazi bianchi presenti in una stringa
    @return il numero di spazi trovati*/
    public int space_count()
    {
        int cont = 0;
        if (mystring.length() == 0)
            return cont;
        if (mystring.substring(0,1).equals(" "))
            cont ++;
        Document mystringshorter = new Document(mystring.substring(1));
        return cont + mystringshorter.space_count();
    }
}
```

DocumentTester.java

```
import javax.swing.*;
public class DocumentTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        String a = JOptionPane.showInputDialog("inserisci una stringa");
        Document stringa = new Document(a);
        JOptionPane.showMessageDialog(null, stringa.space_count());
    }
}
```

## Esercizio 12.12 - InvertiArray.java

### Testo:

Implementare un metodo ricorsivo per il rovesciamento di un array di interi. Ad es., dato l'array [4, 5, 2, 7], il risultato sarà l'array [7, 2, 5, 4].

### Consigli:

Sono stati implementati entrambi i metodi visti in classe per la ricorsione.  
- Nel primo metodo la principale difficoltà può essere riscontrata nel metodo rovescia(int left, int right): si definisce una variabile locale int tmp che serve come supporto allo scambio dei valori delle posizioni left e right dell'array. Si prosegue allo stesso modo incrementando la prima posizione e decrementando l'ultima, fino al completamento dell'array. La seconda versione del primo metodo è una variante della seconda perché utilizza nel tester JOptionPane.

-Nel secondo metodo l'array deve essere rappresentato come variabile d'istanza di un oggetto della classe MyArray, tale classe rappresenta dunque un convertitore. Usare la metodologia proposta dal libro, in cui ad ogni chiamata ricorsiva viene creato un nuovo oggetto.

### Primo metodo-prima versione

```
InvertiArray.java
public class InvertiArray
{
    private int[] numeri;
    private int m;
    private int i=0;
    //costruttore
    public InvertiArray(int max)
    {
        m=max;
        numeri=new int[m];
    }
    public void inserisci(int unNumero)
    {
        numeri[i]=unNumero;
        i++;
    }
    public String restituisci()
    {
        String ris="";
        for(int i=0; i<numeri.length;i++)
        {
            ris= ris + "" + numeri[i];
        }
        return ris;
    }
    public void rovescia()
    {
        rovescia(0,numeri.length-1);
    }
    public void rovescia(int left, int right)
    {
        if(left>=right) return;
        int SxTemp=numeri[left];
        numeri[left]=numeri[right];
        numeri[right]=SxTemp;
        rovescia(left+1,right-1);
    }
}
```

InvertiArrauTester.java

```
public class InvertiArrayTester
{
    public static void main(String[] args)
    {

        MyArray n=new MyArray(3);
        n.inserisci(5);
        n.inserisci(4);
        n.inserisci(8);
        n.rovescia();
        System.out.println("contrario" + n.restituisce());
    }
}
```

### Primo metodo-seconda versione

InvertiArray.java

```
public class InvertiArray
{
    private int[] array;

    /*costruisce un oggetto della classe InvertiArray
    @param anArray l'array contenuto nell'oggetto*/
    public InvertiArray(int[] anArray)
    {
        array = anArray;
    }

    /*metodo che serve a invocare il metodo ausiliario rovescia(left, right)*/
    public void rovescia()
    {
        rovescia(0, array.length-1);
    }

    /*metodo ausiliario che rovescia il contenuto di un array
    @param left indice dell'elemento sinistro da scambiare
    @param right indice dell'elemento destro da scambiare*/
    public void rovescia (int left, int right)
    {
        if(left>=right)
            return;
        int tmp = array[left];
        array[left] = array[right];
        array[right] = tmp;
        rovescia(left + 1, right - 1);
    }

    /*restituisce l'array contenuto nell'oggetto
    @return l'array dell'oggetto*/
    public int[] getArray()
    {
        return array;
    }

    /*restituisce il contenuto dell'array in formato stringa
    @return una stringa con tutti gli elementi dell'array*/
    public String toString()
    {
        String s = "";
```

```

        for(int i = 0; i < array.length; i++)
            s = s + array[i] + " ";
        return s;
    }
}

```

InvertArrayTester.java

```

import javax.swing.*;
public class InvertiArrayTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        String lunghezza = JOptionPane.showInputDialog("Inserisci la
            lunghezza dell'array da invertire");
        int n = Integer.parseInt(lunghezza);
        int[] mioVettore = new int[n];
        for(int i = 0; i < n; i++)
        {
            String valore = JOptionPane.showInputDialog("inserisci un
                valore");
            int numero = Integer.parseInt(valore);
            mioVettore[i] = numero;
        }
        InvertiArray rovesciabile = new InvertiArray(mioVettore);
        rovesciabile.rovescia();
        JOptionPane.showMessageDialog(null, rovesciabile.toString());
        System.exit(0);
    }
}

```

### Secondo metodo

MyArray.java

```

public class MyArray
{
    private int[] theArray;

    public MyArray(int[] unArray)
    {
        theArray = unArray;
    }
    public int[] getArray()
    {
        return theArray;
    }
    public void rovescia()
    {
        if ((theArray.length)<2) return;
        int primo = theArray[0];
        int ultimo = theArray[(theArray.length-1)];
        int[] arrayPiccino = new int[(theArray.length-2)];
        System.arraycopy(theArray,1,arrayPiccino,0,(theArray.length-2));
        MyArray arrayPiccolo = new MyArray(arrayPiccino);
        arrayPiccolo.rovescia();
        System.arraycopy(arrayPiccino,0,theArray,1,(theArray.length-2));
        theArray[0] = ultimo;
        theArray[(theArray.length-1)] = primo;
    }
    public String stampa()
    {
        String ris="";
        for (int i=0; i<theArray.length; i++)

```

```

        ris = ris + " "+theArray[i];
    return ris;
}
}

```

MyArrayTest.java

```

import java.util.Scanner;
public class MyArrayTest
{
    public static void main (String[] args)
    {
        int[] array = new int[6];
        Scanner in = new Scanner(System.in);

        for (int i=0; i<6; i++)
        {
            System.out.println((i+1)+" numero");
            array[i] = in.nextInt();
        }

        MyArray arrayMio = new MyArray(array);
        arrayMio.rovescia();
        System.out.println(arrayMio.stampa());
    }
}

```

### Esercizio 12.14 - SommaAlterniBoolean.java

Testo:

Vedi esercizio 16.13

Consigli:

Viene creato un metodo ausiliario che attraverso un parametro boolean sa se l'elemento si trova in una posizione pari o dispari.

SommaAlterniBoolean.java

```

public class SommaAlterniBoolean
{
    int[] myArray;

    public SommaAlterniBoolean(int[] unVettore)
    {
        myArray = unVettore;
    }

    public int somma()
    {
        return somma(false);
    }

    public int somma(Boolean posizionePari)
    {
        /*caso base*/
        if(myArray.length == 0) return 0;
        /*costruisco un oggetto più corto da passare in ricorsione*/
        int[] provvisorio = new int[myArray.length - 1];
        System.arraycopy(myArray, 1, provvisorio, 0, myArray.length - 1);
        SommaAlterniBoolean shorter = new SommaAlterniBoolean(provvisorio);
        /*applico un metodo ricorsivo*/
        if(posizionePari) return myArray[0] + shorter.somma(false);
    }
}

```

```

        else return -1 * myArray[0] + shorter.somma(true);
    }
}

```

SommaAlterniBooleanTester.java

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

```

public class SommaAlterniBooleanTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner in = new Scanner(System.in);
        System.out.println("Quanti numeri vuoi inserire?");
        int n = in.nextInt();
        int[] unVettore = new int[n];
        for(int i = 0; i < n; i++)
        {
            System.out.println("Dammi il numero da inserire");
            int a = in.nextInt();
            unVettore[i] = a;
        }
        SommaAlterniBoolean alternatore = new
            SommaAlterniBoolean(unVettore);
        System.out.println("la somma a segni alternati dei numeri inseriti
            è: " + alternatore.somma());
    }
}

```

### Esercizio 12.15 - Fattoriale.java

**Specchietto:**

Il tipo long ha un intervallo che va da -9223372036854775808 (19 cifre) a +9223372036854775807 (19 cifre). Nel calcolo del fattoriale si riesce ad arrivare a 31! che ha esattamente 19 cifre. Il numero 32! ha venti cifre significative e supera l'intervallo del tipo long: per questo motivo nell'esercizio si riesce a calcolare il fattoriale di numeri minori di 32.

**Testo:**

Scrivere un programma che calcoli ricorsivamente il fattoriale di un numero.

**Consigli:**

La maggior difficoltà può esser rilevata nella comprensione del concetto di fattoriale: si indica con  $n!$  ed è il prodotto dei primi  $n$  numeri interi positivi, come ad esempio:

Dato in ingresso: 5

Fattoriale:  $5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$

Per calcolare il fattoriale, quindi, è sufficiente diminuire costantemente di 1 il valore dato in parametro.

```

public class Fattoriale
{
    private int n;

    public Fattoriale(int aN)
    {
        n = aN;
    }

    public long getFatt()
    {
        // casi base
        if (n == 0) return 1;
        if (n == 1) return 1;
    }
}

```

```
        // si crea un nuovo oggetto Fattoriale
        Fattoriale fat = new Fattoriale(n-1);
        // si invoca il metodo getFatt() sul nuovo oggetto
        return n * fat.getFatt();
    }
}
```

FattorialeTester.java

```
import javax.swing.JOptionPane;
public class FattorialeTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        String n = JOptionPane.showInputDialog("Inserisci il numero: ");
        int num = Integer.parseInt(n);
        Fattoriale risultato = new Fattoriale(num);
        JOptionPane.showMessageDialog(null,"Il fattoriale di "+num+" e'
        "+risultato.getFatt());
    }
}
```

## ESERCIZI STILE ESAME<sup>3</sup>

### Gestione di un'assicurazione

#### Specchietto:

L'enunciato switch è una forma abbreviata in sostituzione di una serie di if/else. Si può utilizzare solo con numeri interi di tipo int

- Viene esaminato il primo "case", se è vero ne esegue l'enunciato altrimenti esamina il "case" successivo
- E' necessario il "break" alla fine di ogni enunciato, altrimenti il compilatore esamina anche il "case" successivo.

#### Testo:

Un'assicurazione desidera creare un archivio elettronico in grado di raccogliere informazioni sulle automobili e sui loro proprietari. Si implementi una classe Cliente, avente il nominativo (stringa) come variabile d'istanza; una classe Automobile avente come variabili d'istanza il numero di targa della vettura (intero) e un riferimento al proprietario della classe Cliente. Si implementi, infine, la classe Archivio.

#### Consigli:

Le indicazioni sono molto simili a quelle della classe AziendaSanitaria. I problemi maggiori possono essere riscontrati nella classe Archivio: si consiglia l'uso di metodi ausiliari. Essi non sono richiesti dal testo, ma sono utili per accorciare il codice nei metodi successivi. Altra difficoltà può essere riscontrata in tutti i metodi della classe che richiedono, come parametro implicito, il nome del cliente di tipo Stringa: il suggerimento è seguire il procedimento già enunciato nella classe AziendaSanitaria.

Cliente.java

```
public class Cliente
{
    private String nome;
    public Cliente(String unNome)
    {
        nome=unNome;
    }
    public String getNome()
    {
        return nome;
    }
}
```

Automobile.java

```
public class Automobile
{
    private int targa;
    private Cliente proprietario;
    public Automobile (int unaTarga, Cliente unCliente)
    {
        targa = unaTarga;
        proprietario = unCliente;
    }
    public int getTarga()
    {
        return targa;
    }
}
```

---

<sup>3</sup> Altri simili esercizi e commenti li trovate al link <http://forum.dei.unipd.it/> sotto la sezione [Fond. di Informatica JAVA \(VICENZA\)](#)

```

        public Cliente getProprietario()
        {
            return proprietario;
        }
    }
}

```

Archivio.java

```
import java.util.ArrayList;
```

```
public class Archivio
{
```

```
    private ArrayList<Cliente> clienti;
    private ArrayList<Automobile> automobili;
```

```
    public Archivio ()
```

```
    {
        clienti = new ArrayList<Cliente>();
        automobili = new ArrayList<Automobile>();
    }

```

```
    // restituisce, se esiste, l'indice del cliente nell'arraylist clienti
    private int indiceCliente (String unNome)
```

```
    {
        for (int i = 0; i < clienti.size(); i++)
            if (clienti.get(i).getNome().equalsIgnoreCase(unNome))
                return i;
        return -1;
    }

```

```
    // restituisce, se esiste, l'indice della targa nell'arraylist automobili
    private int indiceTarga (int unaTarga)
```

```
    {
        for (int i = 0; i < automobili.size(); i++)
            if (automobili.get(i).getTarga() == unaTarga)
                return i;
        return -1;
    }

```

```
    // aggiunge un nuovo cliente all'arraylist clienti
```

```
    public void addCliente(String unNome)
    {
        if(indiceCliente(unNome) == -1)
            clienti.add(new Cliente(unNome));
    }

```

```
    // aggiunge una nuova auto all'arraylist automobile
```

```
    public void addAutomobile (int unaTarga, String unNome)
    {
        if(indiceTarga(unaTarga) != -1) return;
        addCliente(unNome);
        int index = indiceCliente(unNome);
        automobili.add(new Automobile(unaTarga, clienti.get(index)));
    }

```

```
    /* restituisce le targhe delle automobili aventi unNome come
    proprietario*/
```

```
    public ArrayList<Integer> returnTarga (String unNome)
    {
        ArrayList<Integer> temp = new ArrayList<Integer>();
        for (int i = 0; i < automobili.size(); i++)
            if(automobili.get(i).getProprietario().getNome().
                equalsIgnoreCase(unNome))

```

```

        temp.add(automobili.get(i).getTarga());
    return temp;
}

// restituisce il nome del proprietario di una targa
public String clienteTarga (int unaTarga)
{
    for (Automobile auto: automobili)
        if ((auto.getTarga()) == unaTarga)
            return auto.getProprietario().getNome();
    return null;
}

/* data una targa di un automobile, se presente, la rimuove
dall'arraylist*/
public void removeAutomobile (int unaTarga)
{
    if(indiceTarga(unaTarga) != -1)
        automobili.remove(indiceTarga(unaTarga));
}

/* toglie unNome dall'arraylist clienti e le sue eventuali auto da
automobili*/
public void removeCliente (String unNome)
{
    if(indiceCliente(unNome) == -1)
        return;
    boolean hoFinito = false;
    while(!hoFinito)
    {
        hoFinito = true;
        for(int i = 0; i < automobili.size(); i++)
            if(automobili.get(i).getProprietario().getNome().
                equalsIgnoreCase(unNome))
            {
                automobili.remove(i);
                hoFinito = false;
            }
    }
    clienti.remove(indiceCliente(unNome));
}

// conta quante automobili ha un cliente
public int contaAuto(String unNome)
{
    int temp = 0;
    for (Automobile auto: automobili)
        if (auto.getProprietario().getNome().equalsIgnoreCase(unNome))
            temp++;
    return temp;
}

// ritorna un array con il numero di auto possedute da ogni cliente
private int[] listaAutoClienti()
{
    int[] temp = new int[clienti.size()];
    int i=0;
    for (Cliente c : clienti)
    {
        temp[i] = contaAuto(c.getNome());
        i++;
    }
    return temp;
}

```

```

}

// ritorna il cliente con il maggior numero di auto
public Cliente maxAuto()
{
    int indexMax = 0;
    int max = 0;
    int[] temp = listaAutoClienti();
    for (int i = 0; i < clienti.size(); i++)
        if (temp[i] > max)
            {
                indexMax = i;
                max = temp[i];
            }
    return clienti.get(indexMax);
}
}

```

Assicurazione.java

```

import javax.swing.JOptionPane;
import java.util.ArrayList;

```

```

public class Assicurazione
{

```

```

    public static void main(String args[])
    {

```

```

        Archivio archivio = new Archivio();
        String scelta,nome,targa;
        int numScelta,numTarga;
        String continua = "s";
        while (continua.equalsIgnoreCase("s"))
        {

```

```

            scelta = JOptionPane.showInputDialog("Operazioni eseguibili:\n
            1) Aggiungi Cliente\n
            2) Aggiungi Automobile\n
            3) Ricerca Proprietario\n
            4) Ricerca automobili di un cliente\n
            5) Cliente con più automobili\n
            6) Cancella Cliente\n
            7) Cancella Automobile");

```

```

            numScelta = Integer.parseInt(scelta);
            switch(numScelta)
            {

```

```

                case 1:nome = JOptionPane.showInputDialog("Inserisci nuovo
                cliente:");
                archivio.addCliente(nome);break;

```

```

                case 2:targa = JOptionPane.showInputDialog("Inserisci nuova
                targa:");
                numTarga = Integer.parseInt(targa);
                nome = JOptionPane.showInputDialog("Inserisci nome
                cliente:");
                archivio.addAutomobile(numTarga, nome);break;

```

```

                case 3:targa = JOptionPane.showInputDialog("Inserisci numero
                targa:");
                numTarga = Integer.parseInt(targa);
                JOptionPane.showMessageDialog(null,"Targa " + numTarga +
                " appartiene al cliente: " +
                archivio.clienteTarga(numTarga));break;

```

```

                case 4:nome = JOptionPane.showInputDialog("Inserisci nome
                cliente:");
                ArrayList<Integer> targhe = new ArrayList();
                targhe = archivio.returnTarga(nome);
                String targheCliente = "";

```

```

        for (Integer a : targhe)
            targheCliente = targheCliente + "\n" + a;
        JOptionPane.showMessageDialog(null,targheCliente);break;
    case 5:JOptionPane.showMessageDialog(null,"Il cliente con più
        auto è: " + archivio.maxAuto().getNome());break;
    case 6:nome = JOptionPane.showInputDialog("Inserisci nome
        cliente:");
        archivio.removeCliente(nome);break;
    case 7:targa = JOptionPane.showInputDialog("Inserisci numero
        targa:");
        numTarga = Integer.parseInt(targa);
        archivio.removeAutomobile(numTarga);break;
    }
    continua = JOptionPane.showInputDialog("Vuoi effettuare nuove
        operazioni? (s/n)");
    }
}

```

### Gestione di una biblioteca

#### Testo:

Una biblioteca ha dato l'incarico di implementare un software per la gestione dei prestiti di libri. Si costruiscano le seguenti classi:

- Data: serve per costruire "l'orologio" virtuale. Implementare tre variabili d'istanza e i metodi: int getDay(), int getMonth(), int getYear(), void setDay(int aDay), void setMonth(int aMonth), void setYear(int aYear), void nextDay(), Boolean isEqual(Data date).
- Abbonato: costruisce l'oggetto utente. Essa ha due variabili d'istanza e i seguenti metodi: String getCognome(), String getNome()
- Libro: costruisce l'oggetto libro. Ha tre variabili d'istanza: titolo, utente a cui è prestato, data scadenza del prestito. Ha inoltre i relativi metodi accessori.
- Archivio: essa implementa due arrayList, una contenente gli abbonati alla biblioteca e l'altra i libri presenti, oltre ad un riferimento alla data, e i seguenti metodi: void nuovoLibro(String unTitolo), void nuovoUtente(String unNome, String unCognome), int trovaUtente(String unNome, String unCognome), Data scadenza(Data date), int presta(Libro unLibro, Abbonato unUtente), void aggiorna() [si riferisce all'aggiornamento dell'ora], int numLibri(Abbonato anAbb) [restituisce il numero di libri posseduti da un dato utente]

#### Consigli:

Le classi Data, Abbonato e Libro non presentano particolari difficoltà d'esecuzione. La classe Archivio, invece, può risultare di difficile implementazione, in particolare:

- presta(Libro unLibro, Abbonato unUtente): si passa in rassegna l'arraylist contenente i libri, se una copia del libro cercato esiste e non è in prestito, viene assegnata una data di scadenza per la restituzione e l'utente che l'ha preso in prestito;
- aggiorna(): aggiorna la data, se un libro deve essere restituito nel medesimo giorno, allora si resettano i dati sull'utente possessore.
- numLibri(Abbonato anAbb): restituisce quanti libri possiede un dato utente

#### Data.java

```

public class Data
{
    private int d, m, y;
    public Data()
    {
        d = 0;
        m = 0;
    }
}

```

```

        y = 0;
    }

    public int getDay()
    {
        return d;
    }

    public int getMonth()
    {
        return m;
    }

    public int getYear()
    {
        return y;
    }

    public void setDay(int aDay)
    {
        y = aDay;
    }

    public void setMonth(int aMonth)
    {
        y = aMonth;
    }

    public void setYear(int anYear)
    {
        y = anYear;
    }

    public void nextDay()
    {
        if (d < 30) d++;
        else if (m < 12)
        {
            d = 1;
            m++;
        }
        else
        {
            d = 1;
            m = 1;
            y++;
        }
    }

    public boolean isEqual(Data date)
    {
        if(date.getDay() == d && date.getMonth() == m && date.getYear() == y)
            return true;
        else
            return false;
    }

    public String stampa()
    {
        return d+"/"+m+"/"+y;
    }
}

```

### Abbonato.java

```
public class Abbonato
{
    private String cognome, nome;

    public Abbonato(String unNome, String unCognome)
    {
        nome = unNome;
        cognome = unCognome;
    }

    public String getCognome()
    {
        return cognome;
    }

    public String getNome()
    {
        return nome;
    }
}
```

### Libro.java

```
public class Libro
{
    private String titolo;
    private Abbonato utente;
    private Data scadenza;

    public Libro(String unTitolo)
    {
        titolo = unTitolo;
        utente = null;
        scadenza = null;
    }

    public String getTitolo()
    {
        return titolo;
    }

    public Abbonato getUtente()
    {
        return utente;
    }

    public Data getScadenza()
    {
        return scadenza;
    }

    public void setUtente(Abbonato unUtente)
    {
        utente = unUtente;
    }

    public void setScadenza(Data unaData)
    {
        scadenza = unaData;
    }
}
```

## Biblioteca.java

```
import java.util.ArrayList;

public class Biblioteca
{
    private ArrayList<Abbonato> utenti;
    private ArrayList<Libro> libri;
    private Data dataCorr;

    public Biblioteca(Data unaData)
    {
        utenti = new ArrayList<Abbonato>();
        libri = new ArrayList<Libro>();
        dataCorr = unaData;
    }

    public void nuovoLibro(String unTitolo)
    {
        if(trovaLibro(unTitolo) != -1)
            return;
        Libro l = new Libro(unTitolo);
        libri.add(l);
    }

    public void nuovoUtente(String unNome, String unCognome)
    {
        if(trovaUtente(unNome, unCognome) != -1)
            return;
        Abbonato nuovoAbb = new Abbonato(unNome, unCognome);
        utenti.add(nuovoAbb);
    }

    private int trovaUtente(String unNome, String unCognome)
    {
        for(int i = 0; i < utenti.size(); i++)
            if(utenti.get(i).getNome().equalsIgnoreCase(unNome) &&
                utenti.get(i).getCognome().equalsIgnoreCase(unCognome))
                return i;
        return -1;
    }

    private int trovaLibro(String unTitolo)
    {
        for(int i = 0; i < libri.size(); i++)
            if(libri.get(i).getTitolo().equalsIgnoreCase(unTitolo))
                return i;
        return -1;
    }

    private Data scadenza(Data date)
    {
        Data d = new Data();
        d.setDay(date.getDay());
        if (date.getMonth() > 10)
        {
            d.setMonth(date.getMonth() - 10);
            d.setYear(date.getYear() + 1);
        }
        else
        {

```

```

        d.setMonth(date.getMonth() + 2);
        d.setYear(date.getYear());
    }
    return d;
}

public int presta(String unTitolo, String unNome, String unCognome)
{
    int indexLib=trovaLibro(unTitolo);
    if ((indexLib==-1) || (libri.get(indexLib).getUtente() != null))

        return -1;

    int indexUt=trovaUtente(unNome, unCognome);
    if (indexUt==-1)
        return -1;

    libri.get(indexLib).setUtente(utenti.get(indexUt));
    libri.get(indexLib).setScadenza(this.scadenza(dataCorr));

    return 0;
}

public void aggiorna()
{
    dataCorr.nextDay();
    for (Libro lib : libri)
        if (lib.getScadenza().isEqual(dataCorr))
        {
            lib.setUtente(null);
            lib.setScadenza(null);
        }
}

public int numLibri(String unNome, String unCognome)
{
    int nLib = 0;
    for (Libro a: libri)
        if (a.getUtente() != null &&
            a.getUtente().getNome().equalsIgnoreCase(unNome) &&
            a.getUtente().getCognome().equalsIgnoreCase(unCognome))
            nLib = nLib + 1;
    return nLib;
}

public String getDate()
{
    return dataCorr.stampa();
}

public String getListaLib()
{
    String risp = "";
    for (Libro lib : libri)
        risp = risp + lib.getTitolo() + "\n";
    return risp;
}

public String getListaUt()
{
    String risp = "";
    for (Abbonato a : utenti)

```

```

        risp = risp + a.getNome() + " " + a.getCognome() + "\n";
    return risp;
}
}

```

### **BiblioTester.java**

```

import java.util.Scanner;

public class BiblioTester
{
    public static void main (String[] args)
    {
        Scanner in = new Scanner (System.in);
        Data dataCorr = new Data();
        dataCorr.setYear(2009);
        dataCorr.setMonth(1);
        dataCorr.setDay(4);

        Biblioteca cogolloBibl = new Biblioteca (dataCorr);
        boolean finito = false;
        int selezione;

        while (!finito)
        {
            System.out.println("\n Premere:");
            System.out.println("1) per inserire un nuovo libro");
            System.out.println("2) per inserire un nuovo utente");
            System.out.println("3) per prestare un libro");
            System.out.println("4) per aggiornare");
            System.out.println("5) per listare il numero di libri in prestito a
un utente");
            System.out.println("6) per listare i libri");
            System.out.println("7) per listare gli utenti");
            System.out.println("9) per uscire");
            System.out.print("selezione: ");

            selezione = in.nextInt();
            in.nextLine();

            if (selezione==1)
            {
                System.out.print("Titolo del libro: ");
                String title = in.nextLine();

                cogolloBibl.nuovoLibro(title);
            }

            else if (selezione==2)
            {
                System.out.print("Nome: ");
                String name = in.next();
                System.out.print("Cognome: ");
                String surname = in.next();

                cogolloBibl.nuovoUtente(name, surname);
            }

            else if (selezione==3)
            {
                System.out.print("Titolo del libro: ");

```



String toString(); public double utilizzo(), per trovare la percentuale dell'utilizzo del campo.

#### Consigli:

Nello sviluppo di alcuni metodi, si consiglia il seguente procedimento:

- addPren (int inizio, int fine, String unNomeCliente): creare un metodo ausiliario che individua se il campo da gioco è disponibile.
- removePren (int inizio, int fine, String unNomeCliente): anche in questo caso s'invita ad utilizzare un metodo ausiliario per verificare se esiste la prenotazione da disdire.

Prenotazione.java

```
public class Prenotazione
{
    private int ora;
    private String nomeCliente;

    public Prenotazione (int o, String c)
    {
        ora=o;
        nomeCliente=c;
    }

    public int getOra()
    {
        return ora;
    }

    public String getClient()
    {
        return nomeCliente;
    }

    public String toString()
    {
        return "Ore: " + ora + " campo prenotato dal Sig. " + nomeCliente;
    }
}
```

Campo.java

```
public class Campo
{
    public final int APERTURA = 9;
    public final int CHIUSURA = 21;
    // contiene gli oggetti della classe Prenotazione
    private Prenotazione[] prenotazioni;

    public Campo()
    {
        prenotazioni = new Prenotazione[CHIUSURA-APERTURA];
    }

    /* Metodo per prenotare il campo.
    Controlla se i dati inseriti sono giusti e se il campo è disponibile,
    salvando la prenotazione
    @return true se la prenotazione è andata a buon fine*/
    public boolean addPren(int inizio, int fine, String unNomeCliente)
    {
        if (fine - inizio <= 0 || inizio < APERTURA || fine > CHIUSURA)
            return false;
    }
}
```

```

    if (isDisp(inizio,fine))
    {
        for (int i = inizio - APERTURA; i < fine - APERTURA; i++)
            prenotazioni[i] = new Prenotazione(APERTURA + i,
                unNomeCliente);
        return true;
    }
    return false;
}

/*metodo ausiliario per controllare se il campo è disponibile in un dato
intervallo*/
private boolean isDisp (int inizio, int fine)
{
    for (int i = inizio - APERTURA; i < fine - APERTURA; i++)
        if (prenotazioni[i] != null)
            return false;
    return true;
}

/*metodo per cancellare una prenotazione.
Controlla se il campo è stato prenotato dal cliente che vuole cancellare
la prenotazione dopodichè la cancella.
@return true se la cancellazione è andata a buon fine*/
public boolean removePren (int inizio, int fine, String unNomeCliente)
{
    if (fine - inizio <= 0 || inizio < APERTURA || fine > CHIUSURA)
        return false;
    if (!isPren(inizio, fine, unNomeCliente))
        return false;
    for (int i = inizio - APERTURA; i < fine - APERTURA; i++)
        prenotazioni[i] = null;
    return true;
}

/*metodo ausiliario per controllare se il campo è prenotato in un dato
intervallo da un cliente (unNomeCliente)*/
private boolean isPren (int inizio, int fine, String unNomeCliente)
{
    for (int i = inizio - APERTURA; i < fine - APERTURA; i++)
        if (prenotazioni[i] == null || !prenotazioni[i].getCliente().
            equalsIgnoreCase(unNomeCliente))
            return false;
    return true;
}

public String toString()
{
    String temp="";
    for (int i = 0; i < prenotazioni.length; i++)
    {
        if (prenotazioni[i] == null)
            temp = temp + "Ore: " + (i + APERTURA) + " campo libero"
                + "\n";
        if (prenotazioni[i] != null)
            temp = temp + prenotazioni[i].toString() + "\n";
    }
    return temp;
}

// metodo per trovare la percentuale dell'utilizzo del campo
public double utilizzo()
{

```

```

        int conta = 0;
        for (int i = 0; i < CHIUSURA - APERTURA; i++)
            if (prenotazioni[i] != null) conta++;
        /*nella riga seguente si usa un trucco per ottenere un double con
        sole due cifre decimali*/
        return conta * 10000 / (CHIUSURA - APERTURA) / 100.0;
    }
}

```

CampoTester.java

```

import javax.swing.JOptionPane;
public class CampoTester
{
    public static void main(String args[])
    {
        int i = 0;
        Campo camp1 = new Campo();

        while(i != 5)
        {
            String scegli = JOptionPane.showInputDialog("---CAMPO DA TENNIS---\n
            Operazioni eseguibili:\n 1)Prenota il campo\n 2)Disdici il campo\n
            3)Lista prenotazioni\n 4)Stato utilizzo campo\n 5)Esci");
            i=Integer.parseInt(scegli);
            switch(i)
            {
                case 1:
                {
                    String in = JOptionPane.showInputDialog("Ora inizio:");
                    int inizio= Integer.parseInt(in);
                    String fin = JOptionPane.showInputDialog("Ora fine:");
                    int fine= Integer.parseInt(fin);
                    String cli = JOptionPane.showInputDialog("Nome cliente:");
                    if (camp1.addPren(inizio, fine, cli))
                        JOptionPane.showMessageDialog(null, "Prenotazione
                        effettuata!");
                    else
                        JOptionPane.showMessageDialog(null, "Prenotazione non
                        effettuata!");
                    break;
                }
                case 2:
                {
                    String in = JOptionPane.showInputDialog("Ora inizio:");
                    int inizio= Integer.parseInt(in);
                    String fin = JOptionPane.showInputDialog("Ora fine:");
                    int fine= Integer.parseInt(fin);
                    String cli = JOptionPane.showInputDialog("Nome cliente:");
                    if (camp1.removePren(inizio, fine, cli))
                        JOptionPane.showMessageDialog(null, "Prenotazione
                        cancellata!");
                    else
                        JOptionPane.showMessageDialog(null, "Prenotazione non
                        cancellata!");
                    break;
                }
                case 3:
                {
                    if (camp1.toString().equals(""))
                        JOptionPane.showMessageDialog(null, "Non ci sono
                        prenotazioni.");
                    else

```



Il programma può essere considerato di media difficoltà. Per facilitarne la comprensione, verrà analizzata ogni singola classe:

- Classe Esame: risulta di semplice implementazione
- Classe Studente: tra le variabili d'istanza, sono implementate due arrayList di oggetti Esame, uno contenente il piano di studi dello studente, cioè il numero di esami che uno studente deve sostenere per conseguire la laurea, e l'altra EsamiSostenuti, cioè test il cui voto è superiore a 18. Si crea un metodo ausiliario cercaIndiceEsamePiano / cercaIndiceEsamiSostenuti(String unNomeEsame), che verificano la presenza di un dato esame nelle arrayList: esso sarà necessario per la costruzione del metodo aggiungiEsame(String unNomeEsame). Altra difficoltà può essere riscontrata nel metodo promosso(String unNomeEsame, int unVoto): se l'esito della ricerca di un dato esame è stato positivo, si aggiunge un nuovo oggetto nell'arrayList EsamiSostenuti, fissando un voto, ed eliminando il corrispondente dall'arrayList PianoStudi. Quest'ultimo algoritmo, comunque, verrà ripreso nel metodo cancella(String unNomeEsame).
- Classe Archivio: si ricorda che è presente una variabile d'istanza prossimaMatricola, in quale assegna un numero ad ogni studente, e che essa deve essere incrementata o decrementata in base alle necessità (aggiungi o rimuovi un nuovo studente). Il metodo più complicato è, sicuramente, appello(String unNomeEsame, ArrayList<Studente> iscritti), in cui è necessario creare un oggetto di classe Random, che assegna un voto casuale ad ogni studente (cioè, ovviamente, non succede nella realtà...). Gli studenti che totalizzano un punteggio superiore a 18, sono promossi, altrimenti vengono rimandati.

Esame.java

```
public class Esame
{
    private String nomeEsame;
    private int crediti;
    private int voto;
    // un esame non ancora sostenuto ha voto fittizio 0
    public Esame(String unNomeEsame , int numCrediti)
    {
        nomeEsame = unNomeEsame;
        crediti = numCrediti;
        voto = 0;
    }
    public String getNomeEsame()
    {
        return nomeEsame;
    }
    public int getCrediti()
    {
        return crediti;
    }
    public int getVoto()
    {
        return voto;
    }
    public void setVoto(int unVoto)
    {
        voto = unVoto;
    }
    public String toString()
    {
        String r = "";
```

```

        r = r + "Nome esame: " + getNomeEsame() + "\n";
        r = r + "Crediti: " + getCrediti() + "\n";
        r = r + "Voto: " + getVoto() + "\n";
        return r;
    }
}

```

EsameTester.java

```

import java.util.Scanner;
public class EsameTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner input = new Scanner(System.in);
        System.out.println("Inserisci il nome di un esame");
        String nome = input.next();
        System.out.println("Inserisci il numero di crediti dell'esame");
        int crediti = input.nextInt();
        Esame esame1= new Esame(nome,crediti);
        System.out.println("Inserisci ora il voto ottenuto in quell'esame");
        int voto = input.nextInt();
        esame1.setVoto(voto);
        System.out.println(esame1.toString());
    }
}

```

Studente.java

```

import java.util.ArrayList;
public class Studente
{
    private String nome;
    private int matricola;
    private ArrayList<Esame>esamiSostenuti;
    // un esame nel piano di studio ha voto fittizio 0
    private ArrayList<Esame>pianoStudio;
    public Studente(String unNomeStudente, int unaMatricola)
    {
        pianoStudio = new ArrayList<Esame>();
        esamiSostenuti = new ArrayList<Esame>();
        nome = unNomeStudente;
        matricola = unaMatricola;
    }
    public String getNome()
    {
        return nome;
    }
    public int getMatricola()
    {
        return matricola;
    }
    private boolean cercaEsame(String unNomeEsame)
    {
        boolean flag = false;
        if (pianoStudio.size()==0)
            return flag;
        else
        {
            for (Esame a: pianoStudio)
            {
                if (a.getNomeEsame().equalsIgnoreCase(unNomeEsame))
                    flag = true;
            }
        }
    }
}

```

```

        return flag;
    }
}
return flag;
}
// aggiunge l'esame al piano di studi, se non è già presente
public void aggiungiEsame(String unNomeEsame, int numCrediti)
{
    if (!cercaEsame(nomeEsame))
        pianoStudio.add(new Esame(unNomeEsame, numCrediti));
}
/* metodo privato che serve per ottenere in che posizione
si trova l'esame cercato nell'ArrayList Piano.
param@ a: indice che indica la posizione dell'esame nell'array piano*/
private int cercaIndiceEsamePiano(String unNomeEsame)
{
    int i=0;
    while (i<pianoStudio.size())
    {
        if
(pianoStudio.get(i).getNomeEsame().equalsIgnoreCase(unNomeEsame))
            return i;
        i++;
    }
    return -1;
}
/* metodo privato che serve per ottenere in che posizione
si trova l'esame cercato nell'arrayList EsamiSostenuti.
param@ a: indice che indica la posizione dell'esame nell'array. */
private int cercaIndiceEsameSostenuti(String unNomeEsame)
{
    int i=0;
    while (i<esamiSostenuti.size())
    {
        Esame esame1= esamiSostenuti.get(i);
        String nEsame= esame1.getNomeEsame();
        if (nEsame.equalsIgnoreCase(unNomeEsame))
            return i;
        i++;
    }
    return -1;
}
/* quando uno studente viene promosso l'esame viene tolto dal piano studi
e inserito nell'array list esami sostenuti. */
public void promosso(String unNomeEsame,int unVoto)
{
    int indiceEsame = cercaIndiceEsamePiano(unNomeEsame);
    if (indiceEsame!=-1)
        return;
    Esame esameSostenuto= new
    Esame(unNomeEsame,pianoStudio.get(indiceEsame).getCrediti());
    esamiSostenuti.add(esameSostenuto);
    esamiSostenuti.get(esamiSostenuti.size()-1).setVoto(unVoto);
    pianoStudio.remove(indiceEsame);
}
}
/* elimina un esame sia se esso è presente nel piano studi che negli esami
sostenuti */
public void cancella(String unNomeEsame)
{
    String nomeEsame = unNomeEsame;
    int indiceEsame1= cercaIndiceEsamePiano(nomeEsame);
    int indiceEsame2= cercaIndiceEsameSostenuti(nomeEsame);
}

```

```

        if (indiceEsame1==--1)
            {
                if (indiceEsame2==--1)
                    return;
                else
                    esamiSostenuti.remove(indiceEsame2);
            }
        else
            pianoStudio.remove(indiceEsame1);
    }
    // calcola la media dei voti
    public double media()
    {
        double somma = 0;
        for(Esame a: esamiSostenuti)
            somma = somma + a.getVoto();
        double media = somma/esamiSostenuti.size();
        return media;
    }
    public int crediti()
    {
        int sommaCrediti = 0;
        for(Esame a: esamiSostenuti)
            sommaCrediti = sommaCrediti + a.getCrediti();
        return sommaCrediti;
    }
    public String toString()
    {
        String s = "";
        s = s + "Studente: " + getNome() + "\n";
        s = s + "Matricola: " + getMatricola() + "\n";
        s = s + "Media voti: " + media() + "\n";
        s = s + "Crediti: " + crediti() + "\n";
        return s;
    }
}

```

StudenteTester.java

```

import java.util.Scanner;
public class StudenteTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner input = new Scanner(System.in);
        System.out.println("Inserisci il nome studente");
        String nome = input.next();
        System.out.println("Inserisci il numero di matricola");
        int matricola = input.nextInt();
        Studente stud= new Studente(nome,matricola);
        System.out.println("Inserisci quanti esami dovrà sostenere lo
studente nel suo piano studi");
        int n = input.nextInt();
        for(int i=0; i<n; i++)
        {
            System.out.println("Inserisci il nome di un esame");
            String nomeEsame = input.next();
            System.out.println("Inserisci il numero di crediti
dell'esame");
            int crediti = input.nextInt();
            stud.aggiungiEsame(nomeEsame,credit);
        }
        for(int j=0; j<2; j++)
    }
}

```

```

    {
        System.out.println("Inserisci il nome dell'esame in cui lo
        studente è stato promosso");
        String nomeEsameP = input.next();
        System.out.println("Inserisci ora il voto ottenuto
        all'esame");
        int votoEsameP = input.nextInt();
        stud.promosso(nomeEsameP,votoEsameP);
    }
    System.out.println("Inserisci il nome dell'esame che vuoi eliminare
    da entrambi gli elenchi");
    String nomeEsameElim = input.next();
    stud.cancella(nomeEsameElim);
    System.out.println(stud.toString());
}
}

```

CorsoLaurea.java

```

import java.util.ArrayList;
import java.util.Random;
public class CorsoLaurea
{
    private String nome;
    private ArrayList<Studente> immatricolati;
    // prossimo numero matricola non ancora assegnato
    public static int prossimaMatricola;
    // numero crediti richiesto per la laurea
    public static final int MIN_CREDITI=30;

    public CorsoLaurea(String unNomeCorso)
    {
        immatricolati = new ArrayList<Studente>();
        nome = unNomeCorso;
        prossimaMatricola=0;
    }
    public String getNome()
    {
        return nome;
    }
    // numeri di matricola assegnati consecutivamente
    public void iscriviti(String unNomeStudente)
    {
        prossimaMatricola++;
        immatricolati.add(new Studente(nome,prossimaMatricola));
    }
    /* cerca in che posizione del vettore immatricolati si trova lo studente
    e restituisce l'indice. Se lo studente non è presente, restituisce -1 */
    public int cercaIndiceStudente(String unNomeStudente)
    {
        int i=0;
        while (i<immatricolati.size())
        {
            Studente studentel= immatricolati.get(i);
            String nStudente= studentel.getNome();
            if (nStudente.equalsIgnoreCase(unNomeStudente))
                return i;
            i++;
        }
        return -1;
    }
    // ritira studente
    public void ritira(String unNomeStudente)

```

```

{
    String nomeStudente = unNomeStudente;
        int indiceStudente= cercaIndiceStudente(nomeStudente);
    if (indiceStudente==-1)
        return;
    else if(indiceStudente!=-1)
        immatricolati.remove(indiceStudente);
}
// assegna agli studenti iscritti voti random da 1 a 30
// ed aggiorna conseguentemente i curricula degli studenti promossi
public void appello(String unNomeEsame,ArrayList<Studente> iscritti)
{
    Random generator = new Random ();
    int i = 0;
    while (i<iscritti.size())
    {
        int rVoto = 1 + generator.nextInt(30);
        if (rVoto>=18)
            iscritti.get(i).promosso(unNomeEsame, rVoto);
        i++;
    }
}
// rimuovi tutti gli studenti che hanno totalizzato almeno MIN_CREDITI
public void laurea()
{
    int i = 0;
    while (i<immatricolati.size())
    {
        if (immatricolati.get(i).crediti() >= MIN_CREDITI)
            immatricolati.remove(i);
        i++;
    }
}
}

```

CorsoLaureaTester.java

```

import java.util.ArrayList;
import java.util.Scanner;
public class CorsoLaureaTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner input = new Scanner(System.in);
        System.out.println("Inserisci nome corso laurea");
        String nomeCorso = input.next();
        CorsoLaurea corso = new CorsoLaurea(nomeCorso);
        for (int i=0; i<3; i++)
        {
            System.out.println("Inserisci il nome dello studente da
            iscrivere");
            String nomeStud = input.next();
            corso.iscrivi(nomeStud);
        }
        System.out.println("Inserisci il nome dello studente da ritirare");
        String nomeStudRit = input.next();
        corso.ritira(nomeStudRit);
        System.out.println("Inserisci il nome dell'esame che gli studenti
        dovranno sostenere");
        String appEsame = input.next();
        ArrayList<Studente> iscritti = new ArrayList<Studente>();
        for (int j=0; j<3;j++)
        {

```

```
System.out.println("Inserisci il nome dello studente da
iscrivere all'appello");
String nomeStudIscr = input.next();
if (corso.cercaIndiceStudiante(nomeStudIscr)==(-1))
    System.out.println("lo studente non è iscritto");
else
{
    System.out.println("Inserisci il numero di matricola");
    int matricola = input.nextInt();
    iscritti.add(new Studente(nomeStudIscr,matricola));
}
}
corso.appello(appEsame,iscritti);
corso.laurea();
}
```

## Archivio MP3

### Testo:

Uno studente desidera implementare un archivio elettronico con tutti i brani musicali in formato mp3 contenuti nel suo pc.

L'archivio tiene traccia di tutti i cd, artisti e generi di pertinenza dei brani catalogati. Ad esempio, due brani dello stesso cd avranno come variabile d'istanza album due riferimenti allo stesso cd, contenuto nella variabile d'istanza cds specificata per la classe Archivio.

Allo stesso modo, due cd dello stesso genere avranno come variabile d'istanza genere due riferimenti allo stesso genere, contenuto nella variabile d'istanza generi specificata per la classe Archivio.

Non devono dunque mai essere duplicati i cd, oppure i generi.

Bisogna invece "condividere" questi dati ogni volta che sia possibile.

Quando si deve aggiungere un nuovo brano nell'archivio, vengono specificate tutte le coordinate: artista, cd e genere.

Se viene trovato il cd a cui il brano appartiene, ci si deve riferire a quell'oggetto e non duplicarlo.

Se invece tale oggetto non esiste nell'archivio (ovvero si tratta del primo brano acquisito di questo cd) si deve allora creare anche il nuovo oggetto che rappresenti il cd.

Stesso discorso vale per il genere e l'artista: si deve creare una nuova istanza solamente se non ne esiste alcuna.

### Consigli:

Le classi Genere, Artista, Cd e Brano non risultano complicate.

S'analizzi, invece, la classe Archivio: si nota come alcuni metodi, come quelli di ricerca, sono identici dal punto di vista strutturale (cercare un elemento tramite ciclo for, se esso corrisponde alla variabile parametro, allora viene restituita la posizione dell'oggetto cercato), ma sono diverse dal punto di vista dei parametri. Si consiglia di fare attenzione. Le maggiori difficoltà riguardano i seguenti metodi:

- cdToBrani(String unTitoloCd) e artistaToCd(String unNomeArtista): si crea un'arrayList temporanea, si scandisce l'arrayList di arrivo (Brani o Cd) e se la ricerca da esito positivo, si aggiunge l'elemento all'arrayList. Alla fine, il metodo restituirà quel risultato.
- maxCd(): si crea un oggetto nullo di classe Genere e un contatore o valore sentinella. Per ogni elemento dell'arrayList Genere, se il cd è del genere ricercato, allora si incrementa il secondo contatore, creato all'interno del ciclo for. Alla fine si confrontano i valori: il metodo restituisce il genere con il maggior numero di Cd
- crea(int n, String unNomeGenere): è necessario creare un oggetto della classe Random e, successivamente, due arrayList temporanee contenente brani (una di appoggio e la vera playlist). In seguito, si passano i brani selezionati dalla prima alla seconda arrayList.

Genere.java

```
public class Genere
{
    private String nomeGenere;
    public Genere (String unNomeGenere)
    {
        nomeGenere = unNomeGenere;
    }
    public String getNomeGenere ()
    {
        return nomeGenere;
    }
    public String toString()
    {
        return "Genere: " + nomeGenere;
    }
}
```

```
    }  
}
```

Artista.java

```
public class Artista  
{  
    private String nomeArtista;  
    public Artista (String unNomeArtista)  
    {  
        nomeArtista = unNomeArtista;  
    }  
  
    public String getNomeArtista ()  
    {  
        return nomeArtista;  
    }  
    public String toString()  
    {  
        return "Nome artista: " + nomeArtista;  
    }  
}
```

Cd.java

```
public class Cd  
{  
    private String titoloCd;  
    private Artista artista;  
    private Genere genere;  
    public Cd (String unTitoloCd, Artista unArtista, Genere unGenere)  
    {  
        titoloCd = unTitoloCd;  
        artista = unArtista;  
        genere = unGenere;  
    }  
    public String getTitoloCd ()  
    {  
        return titoloCd;  
    }  
    public Artista getArtista ()  
    {  
        return artista;  
    }  
    public Genere getGenere ()  
    {  
        return genere;  
    }  
    public String toString()  
    {  
        return "Titolo Cd: " +titoloCd+ "\n" +artista.toString()+ "\n" +  
genere.toString();  
    }  
}
```

Brano.java

```
public class Brano  
{  
    private String titolo;  
    private Cd album;  
    private double durata;  
    public Brano (String unTitoloBrano, Cd unAlbum, double unaDurata)
```

```

    {
        titolo = unTitoloBranco;
        album = unAlbum;
        durata = unaDurata;
    }
    public String getTitle ()
    {
        return titolo;
    }
    public Cd getAlbum ()
    {
        return album;
    }
    public double getDurata ()
    {
        return durata;
    }
    public Genere getGenere ()
    {
        return album.getGenere();
    }
    public Artista getArtista()
    {
        return album.getArtista();
    }
    public String toString()
    {
return "Branco: " + titolo + "\nAlbum: " + album + "\nDurata: " + durata;
    }
}

```

Archivio.java

```

import java.util.*;
public class Archivio
{
    public ArrayList<Genere> generi;
    public ArrayList<Artista> artisti;
    public ArrayList<Cd> cds;
    public ArrayList<Branco> brani;
    public Archivio()
    {
        generi = new ArrayList<Genere>();
        artisti = new ArrayList<Artista>();
        cds = new ArrayList<Cd>();
        brani = new ArrayList<Branco>();
    }
    // restituisce l'indice del genere, se esiste, -1 altrimenti
    public int cercaGenere (String unNomeGenere)
    {
        for (int i = 0; i<generi.size(); i++)
        {

if(generi.get(i).getNomeGenere().equalsIgnoreCase(unNomeGenere))
                return i;
            }
        return -1;
    }
    // restituisce l'indice dell'artista, se esiste, -1 altrimenti
    public int cercaArtista (String unNomeArtista)
    {
        for (int i = 0; i<artisti.size(); i++)
        {

```

```

        if(artisti.get(i).getNomeArtista().equalsIgnoreCase(unNomeArtista))
            return i;
    }
    return -1;
}
// restituisce l'indice del cd, se esiste, -1 altrimenti
public int cercaCd (String unTitoloCd)
{
    for (int i = 0; i<cds.size(); i++)
    {
        if(cds.get(i).getTitoloCd().equalsIgnoreCase(unTitoloCd))
            return i;
    }
    return -1;
}
// restituisce l'indice del brano, se esiste, -1 altrimenti
public int cercaBrano (String unTitoloBrano)
{
    for (int i = 0; i<brani.size(); i++)
    {
        if(brani.get(i).getTitolo().equalsIgnoreCase(unTitoloBrano))
            return i;
    }
    return -1;
}
// aggiunge un nuovo genere, se non esiste gia'
public void inserisciGenere (String unNomeGenere)
{
    if (cercaGenere(unNomeGenere) == -1)
        generi.add(new Genere(unNomeGenere));
}
// aggiunge un nuovo artista, se non esiste gia'
public void inserisciArtista (String unNomeArtista)
{
    if (cercaArtista(unNomeArtista) == -1)
        artisti.add(new Artista(unNomeArtista));
}
//aggiunge un nuovo cd, se non esiste gia'
public void inserisciCd (String unTitoloCd, String unNomeArtista, String
unNomeGenere)
{
    inserisciArtista(unNomeArtista);
    inserisciGenere(unNomeGenere);

    if (cercaCd(unTitoloCd) == -1)
        cds.add(new Cd(unTitoloCd,
artisti.get(cercaArtista(unNomeArtista)),
generi.get(cercaGenere(unNomeGenere))));
}
//aggiunge un nuovo brano, se non esiste gia'
public void inserisciBrano (String unTitoloBrano, String unTitoloCd, String
unNomeArtista, String unNomeGenere, double durata)
{
    inserisciCd(unTitoloCd, unNomeArtista, unNomeGenere);

    if (cercaBrano(unTitoloBrano) == -1)
        brani.add(new Brano(unTitoloBrano,
cds.get(cercaCd(unTitoloCd)), durata));
}

```

```

}
// restituisce tutti i brani di un cd presenti nell'archivio
public ArrayList<Brano> cdToBrani (String unTitoloCd)
{
    ArrayList<Brano> risultato = new ArrayList<Brano>();
    for(Brano a : brani)
    {
        if (a.getAlbum().getTitoloCd().equalsIgnoreCase(unTitoloCd))
            risultato.add(a);
    }
    return risultato;
}
// restituisce tutti i cd di un artista presenti nell'archivio
public ArrayList<Cd> artistaToCd (String unNomeArtista)
{
    ArrayList<Cd> risultato = new ArrayList<Cd>();
    for (Cd a : cds)
    {
        if
(a.getArtista().getNomeArtista().equalsIgnoreCase(unNomeArtista))
            risultato.add(a);
    }
    return risultato;
}
// rimuove un brano
public void rimuoviBrano (String unTitoloBrano)
{
    if(cercaBrano(unTitoloBrano) != -1)
        brani.remove(cercaBrano(unTitoloBrano));
}
// rimuove un cd e tutti i brani ad esso associati
public void rimuoviCd (String unTitoloCd)
{
    if(cercaCd(unTitoloCd) != -1)
    {
        for (int i = 0; i < brani.size(); i++)
        {
            if(brani.get(i).getAlbum().getTitoloCd().equalsIgnoreCase(unTitoloCd))
                brani.remove(i);
        }

        cds.remove(cercaCd(unTitoloCd));
    }
}
// restituisce il genere con il maggior numero di cd
public Genere maxCd ()
{
    Genere genmax = null;
    int cont = 0;
    for(int i = 0; i < generi.size(); i++)
    {
        int newcont = 0;
        for (int j = 0; j<cds.size(); j++)
            if(cds.get(j).getGenere().getNomeGenere().equalsIgnoreCase(generi.get(i).getNomeGenere()))
            {
                newcont++;
            }
    }
    if (newcont>cont)
    {

```

```

        cont = newcont;
        genmax = generi.get(i);
    }
}
return genmax;
}

// restituisce il numero di brani appartenenti ad un dato genere
public int numBraniGenere(Genere unGenere)
{
    int risp = 0;
    for (Brano br : brani)
        if (br.getGenere() == unGenere)
            risp++;

    return risp;
}

// compila una playlist di n brani casuali di un determinato genere
public ArrayList<Brano> crea (int n, String unNomeGenere)
{
    ArrayList<Brano> appoggio = new ArrayList<Brano>();
    ArrayList<Brano> playlist = new ArrayList<Brano>();

    Genere genRichiesto = generi.get(cercaGenere(unNomeGenere));
    //se il numero di brani di un certo genere è minore del numero
    richiesto, esci restituendo null
    if (numBraniGenere(genRichiesto) < n)
        return null;

    Random destino = new Random();

    for(int i = 0; i < brani.size(); i++)
    {
        if(brani.get(i).getGenere().getNomeGenere().equalsIgnoreCase(unNomeGenere)
)
            appoggio.add(brani.get(i));
        }

        for (int j = 0; j<n; j++)
        {
            int numCasuale = destino.nextInt(appoggio.size());
            playlist.add(appoggio.get(numCasuale));
            appoggio.remove(numCasuale);
        }
        return playlist;
    }
}

```

### ArchivioTester.java

```

import java.util.Scanner;
import java.util.ArrayList;

public class ArchivioTester
{
    public static void main (String[] args)

```

```

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

    Archivio mioArch = new Archivio();
    boolean finito = false;
    int selezione;

    while (!finito)
    {
        System.out.println("\n Premere:");
        System.out.println("1) per inserire un nuovo genere");
        System.out.println("2) per inserire un nuovo artista");
        System.out.println("3) per inserire un nuovo cd");
        System.out.println("4) per inserire un nuovo brano");
        System.out.println("5) per creare una playlist");
        System.out.println("6) per listare tutti i brani di un cd");
        System.out.println("7) per listare tutti i cd di un artista");
        System.out.println("8) per rimuovere un brano");
        System.out.println("9) per rimuovere un cd");
        System.out.println("10) per sapere il genere con più brani
associati");
        System.out.println("0) per uscire");
        System.out.print("selezione: ");

        selezione = in.nextInt();
        in.nextLine();

        if (selezione==1)
        {
            System.out.print("Nome del Genere: ");
            String gen = in.nextLine();

            mioArch.inserisciGenere(gen);
        }

        else if (selezione==2)
        {
            System.out.print("Nome artista: ");
            String name = in.nextLine();

            mioArch.inserisciArtista(name);
        }

        else if (selezione==3)
        {
            System.out.print("Titolo del Cd: ");
            String title = in.nextLine();
            System.out.print("Nome artista: ");
            String name = in.nextLine();
            System.out.print("Nome del Genere: ");
            String gen = in.nextLine();

            mioArch.inserisciCd(title, name, gen);
        }

        else if (selezione==4)
        {
            System.out.print("Titolo del Brano: ");
            String title = in.nextLine();

```

```

        System.out.print("Titolo del Cd: ");
        String titleCd = in.nextLine();

        System.out.print("Nome artista: ");
        String name = in.nextLine();

        System.out.print("Nome del Genere: ");
        String gen = in.nextLine();

        System.out.print("Durata: ");
        Double durata = in.nextDouble();

        mioArch.inserisciBrano(title, titleCd, name, gen, durata);
    }

    else if (selezione==5)
    {
        System.out.print("Nome del Genere: ");
        String gen = in.nextLine();
    }

    else if (selezione==6)
    {
        System.out.print("Titolo del Cd: ");
        String title = in.nextLine();

        ArrayList<Brano> braniCd= mioArch.cdToBrani (title);

        for (Brano br : braniCd)
            System.out.println(br.getTitolo()+"\n");
    }

    else if (selezione==7)
    {
        System.out.print("Nome artista: ");
        String name = in.nextLine();

        ArrayList<Cd> cdArt= mioArch.artistaToCd (name);

        for (Cd cd : cdArt)
            System.out.println(cd.getTitoloCd()+"\n");
    }

    else if (selezione==8)
    {
        System.out.print("Titolo del Brano: ");
        String title = in.nextLine();

        mioArch.rimuoviBrano (title);
    }

    else if (selezione==9)
    {
        System.out.print("Titolo del Cd: ");
        String title = in.nextLine();

        mioArch.rimuoviCd (title);
    }
}

```

```

        else if (selezione==10)
        {
            System.out.println("il genere con più cd è: " +
mioArch.maxCd().getNomeGenere());
        }

        else if (selezione==0)
        {
            finito = true;
        }
    }
}
}

```

### Gestione di una compagnia aerea

#### Testo:

Una compagnia aerea desidera gestire elettronicamente le prenotazioni sui singoli voli. Abbiamo una classe Cliente, con nome unico (si assuma che non ci siano clienti omonimi). Poi una classe Volo, che contiene due var d'istanza denominate posti e attesa. Ogni volo ha un numero max di passeggeri (passato come parametro al costruttore). Quando un cliente prenota il volo, lo mettiamo in posti se c'è ancora disponibilità, altrimenti lo mettiamo in attesa. Quando un cliente in posti disdice il suo volo, si libera un posto e prendiamo il primo elemento di attesa e lo trasferiamo su posti.

Suggerimento: posti è un array di dimensione pari al max numero di passeggeri; attesa è un ArrayList senza limitazioni sulla dimensione. Per l'array posti, usate la tecnica della sentinella vista nel cap 8. La sentinella deve essere anch'essa una variabile d'istanza.

#### Consigli:

Il metodo che risulta più complicato è disdici(String cognome): si devono introdurre due cicli for, il primo che scandisce gli elementi dell'array Cliente[] posti, eliminando il cliente cercato e spostandone uno dalla lista delle attese a quella delle prenotazioni, il secondo che verifica la presenza di un utente nell'arrayList <Cliente>() attesa, rimuovendolo in caso di esito positivo. L'unico problema, invece, che riguarda il metodo statistica(char ch) riguarda l'introduzione del tipo char: per facilitarne la comprensione, s'invita a rivedere il capitolo 4. Esso, comunque, può essere utile per individuare un carattere specifico di una stringa.

```

Cliente.java
public class Cliente
{
    private String cognome;
    public Cliente(String unCognome)
    {
        cognome = unCognome;
    }
    public String getCognome()
    {
        return cognome;
    }
}

```

```

Volo.java
import java.util.ArrayList;
public class Volo
{
    private int numero;

```

```

private Cliente[] posti;
private ArrayList<Cliente> attesa;

public Volo (int numPass)
{
    numero = 0 ;
    posti = new Cliente[numPass];
    attesa = new ArrayList<Cliente>();
}

public boolean prenota (String unCognome)
{
    Cliente cognome = new Cliente(unCognome);
    if (numero < posti.length)
    {
        posti[numero] = cognome;
        numero++;
        return true;
    }
    else
    {
        attesa.add(cognome);
        return false;
    }
}

public void disdici(String unCognome)
{
    for (int i = 0 ; i < numero ; i ++)
    {
        if (posti[i].getCognome().equalsIgnoreCase(unCognome))
        {
            System.arraycopy(posti,i+1,posti,i,posti.length-i-1);
            if(attesa.size() >= 1)
            {
                posti[numero-1] = attesa.get(0);
                attesa.remove(0);
            }
            else
                numero --;
            return;
        }
    }
    for (int k = 0; k < attesa.size(); k++)
    {
        if (attesa.get(k).getCognome().equalsIgnoreCase(unCognome))
            attesa.remove(k);
    }
}

public String toString()
{
    return "Sono prenotati per il volo " + numero + " clienti.\nSono in
    lista d'attesa " + attesa.size() + " clienti.";
}

/* il metodo statistica restituisce il numero di clienti aventi cognome
che inizia con la lettera ch. Il tipo char contiene un solo carattere di
una stringa, per questo il suo utilizzo è più immediato rispetto a quello
del metodo substring(0,1) */
public int statistica(char ch)
{

```

```

    int cont = 0;
    for(int i = 0; i < numero; i++)
        if(posti[i].getCognome().charAt(0) == ch)
            cont++;
    for(int k = 0; k < attesa.size(); k++)
        if(attesa.get(k).getCognome().charAt(0) == ch)
            cont++;
    return cont;
}
}

```

VoloTester.java

```

import javax.swing.*;
public class VoloTester
{
    public static void main(String[] argv)
    {
        String numPosti = JOptionPane.showInputDialog("Inserire il numero di
            posti del volo: ");
        int numeroPosti = Integer.parseInt(numPosti);
        Volo volo = new Volo(numeroPosti);
        boolean done = false;
        while (!done)
        {
            int n = Integer.parseInt(JOptionPane.showInputDialog("Scegli
                l'opzione digitando il numero corrispondente\n1. Inserisci
                prenotazione\n2. Elimina prenotazione\n3. Statistica
                cognome\n4. Statistica volo\n 5. Uscire"));
            switch (n)
            {
                case 1:
                {
                    String cogn1 = JOptionPane.showInputDialog("Cognome: ");
                    boolean prenota = volo.prenota(cogn1);
                    if (prenota)
                        JOptionPane.showMessageDialog(null, "Prenotazione
                            accettata");
                    else
                        JOptionPane.showMessageDialog(null, "Cliente inserito in
                            attesa");
                    break;
                }
                case 2:
                {
                    String cogn2 = JOptionPane.showInputDialog("Inserire il
                        cognome: ");
                    volo.disdici(cogn2);
                    JOptionPane.showMessageDialog(null, "Il cliente " +
                        cogn2 + " ha disdetto la prenotazione");
                    break;
                }
                case 3:
                {
                    char lettera = JOptionPane.showInputDialog("Inserire
                        l'iniziale: ").charAt(0);
                    JOptionPane.showMessageDialog(null, "Sono presenti " +
                        volo.statistica(lettera) + " clienti il cui cognome
                        inizia con la lettera " + lettera);
                    break;
                }
                case 4:
                {
                    JOptionPane.showMessageDialog(null, volo.toString());
                    break;
                }
            }
        }
    }
}

```

```

        }
        case 5:
            done = true;
            break;
        default:
            JOptionPane.showMessageDialog(null, "Scelta non valida");
            break;
    }
}
}

```

## ESERCIZI DAGLI ESAMI

### Tandem (appello dicembre 2005)

<http://www.dei.unipd.it/~satta/teach/java/page/temi/dic1.pdf>, punto 4.

#### Testo:

Una stringa è un tandem se è composta da due sequenze esattamente uguali. Ad esempio, la stringa "toctoc" è un tandem. Si assuma una classe Tandem con una sola variabile d'istanza private String mystring. Utilizzando la ricorsione, si implementi un metodo booleano tandem(){...} che restituisce true se mystring è un tandem, e false altrimenti. Non usare alcuna istruzione di iterazione.

#### Consigli:

Si consiglia, in caso di dubbi, di rivedere gli esercizi del capitolo 16, precedentemente illustrati e spiegati.

Tandem.java

```

// Restituisce TRUE se una stringa è un tandem, altrimenti FALSE
public class Tandem
{
    private String myString;
    public Tandem(String s)
    {
        myString = s;
    }
    public boolean tandem()
    {
        if (myString.length() == 0) return true;
        if (myString.length() %2==1) return false;

        if (myString.substring(0,1).equals(myString.substring
   (myString.length()/2,
   myString.length()/2 + 1)))
        {
            Tandem s = new Tandem(myString.substring(1,
            myString.length()/2)+
            myString.substring(myString.length()/2 + 1));
            return s.tandem();
        }
        else
            return false;
    }
}

```

TandemTester.java

```

public class TandemTester
{
    public static void main(String[] args)

```

```
{  
    Tandem t = new Tandem("stringstring");  
    System.out.println(t.tandem());  
}
```

### Semaforo (appello dicembre 2005)

<http://www.dei.unipd.it/~satta/teach/java/page/temi/genn3.pdf>,  
punto 4.

#### Testo:

Si vuole simulare il traffico automobilistico in prossimità di un semaforo stradale. Si assuma una classe `Auto`, avente la variabile d'istanza `targa` (stringa) e gli usuali metodi (non sviluppare il codice relativo).

La classe `Semaforo` è così definita:

```
public class Semaforo {
    private boolean rosso, verde;
    private int numOsservazioni, totLunghezze;
    private ArrayList<Auto> coda;
    public Semaforo();
    public void rosso(); // porto il semaforo a rosso
    public int verde(); // porto il semaforo a verde
    public void arrivo(String unaTarga); // arrivo auto
    public double impaziente();
    public double statistica();
    public toString();
};
```

Le due variabili `verde` e `rosso` sono mutuamente esclusive. Qualora il semaforo sia rosso, le automobili in arrivo rimangono in coda in attesa del verde. Inoltre, se la coda ha lunghezza maggiore di 10, l'auto in arrivo decide di abbandonare la coda con probabilità un mezzo (usare la classe `Random`). La coda viene svuotata allo scattare del verde, e viene restituito il numero di auto che lasciano il semaforo.

Il metodo `impaziente` causa, da parte di ciascuna auto, l'abbandono della coda con probabilità un sesto.

Il metodo `statistica` restituisce il valore medio della lunghezza della coda allo scattare del verde, calcolato su tutte le osservazioni effettuate da quando il semaforo è attivo. Utilizzare le variabili d'istanza `numOsservazioni` e `totLunghezze` per tale calcolo.

#### Consigli:

L'esercizio non presenta particolari difficoltà.

#### Auto

```
public class Auto
{
    private String targa;

    public Auto(String unaTarga)
    {
        targa = unaTarga;
    }

    public String getTarga()
    {
        return targa;
    }
}
```

#### Semaforo

```
import java.util.ArrayList;
import java.util.Random;
```

```

public class Semaforo
{
    private boolean rosso, verde;
    private int numOsservazioni, totLunghezze;
    private ArrayList<Auto> coda;
    private Random ilCaso;

    public Semaforo()
    {
        coda = new ArrayList<Auto>();
        ilCaso = new Random();

        rosso = true;
        verde = false;

        totLunghezze = 0;
        numOsservazioni = 0;
    }

    public void rosso()// porto il semaforo a rosso
    {
        rosso = true;
        verde = false;
    }

    public int verde()// porto il semaforo a verde
    {
        rosso = false;
        verde = true;

        int numAuto = coda.size();

        coda.clear();

        totLunghezze = totLunghezze + numAuto;
        numOsservazioni++;

        return numAuto;
    }

    public void arrivo(String unaTarga) // arrivo auto
    {
        // se (il semaforo è verde) o (la coda > 10 e avviene 1 probabilità su 10)
        if ( (verde) || ( (coda.size())>10) && (ilCaso.nextInt(2)!=0))
            return;

        coda.add(new Auto(unaTarga));
    }

    public int impaziente()
    {
        int contatore =0;
        for (int i=0; i<coda.size(); i++)
            if (ilCaso.nextInt(6)==0)
            {
                coda.remove(i);
                contatore++;
            }
        return contatore;
    }
}

```

```

public double statistica()
{
    return (totLunghezze/(numOsservazioni * 1.00));
}

public String toString()
{
    String risposta ="auto in coda: \n";

    for (Auto a : coda)
        risposta = risposta + "-> "+ a.getTarga() + "\n";

    return risposta;
}
}

```

### tester

```

import java.util.Scanner;

public class SemaforoTester
{
    public static void main (String[] args)
    {
        Scanner in = new Scanner (System.in);

        Semaforo incrocio = new Semaforo ();

        boolean finito = false;
        int selezione;

        while (!finito)
        {
            System.out.println("\n Premere:");
            System.out.println("1) per far scattare il verde");
            System.out.println("2) per far scattare il rosso");
            System.out.println("3) per accodare una macchina");
            System.out.println("4) per eseguire impaziente");
            System.out.println("5) per avere una statistica della coda media");
            System.out.println("6) per listare le macchine in coda");

            System.out.println("9) per uscire");
            System.out.print("selezione: ");

            selezione = in.nextInt();
            in.nextLine();

            if (selezione==1)
            {
                System.out.println("sono partite "+incrocio.verde()+"
macchine");
            }

            else if (selezione==2)
            {
                incrocio.rosso();
            }

            else if (selezione==3)

```

```

        {
            System.out.print("Targa: ");
            String targa = in.next();

            incrocio.arrivo(targa);
        }

        else if (selezione==4)
        {
            System.out.println("se ne sono andate
"+incrocio.impaziente()+" macchine");
        }

        else if (selezione==5)
        {
            System.out.println("lunghezza media: "+incrocio.statistica());
        }

        else if (selezione==6)
        {
            System.out.println(incrocio.toString());
        }

        else if (selezione==9)
        {
            finito = true;
        }
    }
}
}

```

### Gestione di un concerto (appello dicembre 2005)

<http://www.dei.unipd.it/~satta/teach/java/page/temi/dic1.pdf>, punto 5

#### Testo:

Un'agenzia per il turismo desidera gestire automaticamente la prenotazione dei posti per un concerto. Si sviluppi una classe Cliente avente come variabili d'istanza il nominativo ed numero telefonico del cliente, rappresentati entrambi come stringhe, con i relativi metodi di accesso ed un costruttore. Si sviluppi inoltre la seguente classe:

```

public class Spettacolo {
private Cliente[] prenotazioni;
private int n_prenotazione;
private ArrayList<Cliente> attesa;
public Spettacolo(int n){...}
public boolean libero(){...}
public int trova(String nome, String tel){...}
public void prenota(String nome, String tel){...}
public void disdici(String nome, String tel){...}
public boolean incompleto(){...}
}

```

L'array prenotazioni contiene i clienti che hanno il posto, la lista attesa contiene i clienti in lista d'attesa. La lista d'attesa deve essere gestita con la politica primo arrivato, primo servito. Il costruttore inizializza una classe con un array prenotazioni (inizialmente vuoto) avente lunghezza n specificata come parametro. Il metodo libero restituisce true solo se vi sono posti ancora liberi. Il metodo trova restituisce 0 se il cliente specificato ha il posto, 1 se il cliente è in attesa e -1 altrimenti. Il metodo prenota inserisce il cliente specificato nell'oggetto (eventualmente in attesa). Il metodo disdici

rimuove il cliente specificato dall'oggetto. Nel caso venga liberato un posto in prenotazioni, viene trasferito il primo cliente da attesa. Infine, il metodo incompleto restituisce true se esiste almeno un cliente che abbia almeno un posto ed almeno una prenotazione in attesa; il metodo restituisce false in caso contrario.

#### Consigli:

L'esercizio è molto simile, come modello e come metodi, a quelli già spiegati nella sezione dei modelli d'esame. Per come viene specificata la funzione del metodo incompleto() si assume che un cliente possa avere più prenotazioni che possono trovarsi sia nell'array prenotazioni, sia nell'ArrayList attesa. Sulla base di questa considerazione si implementa il metodo disdici in modo che venga cancellata una prenotazione per volta a partire dalla lista delle attese. A questo scopo si è preferito invertire l'ordine delle istruzioni nel metodo trova() in modo da analizzare prima la lista d'attesa.

Cliente.java

```
public class Cliente
{
    private String nome;
    private String numTel;

    public Cliente(String unNome, String unNumero)
    {
        nome = unNome;
        numTel = unNumero;
    }

    public String getNome()
    {
        return nome;
    }

    public String getNumero()
    {
        return numTel;
    }
}
```

Spettacolo.java

```
import java.util.ArrayList;

public class Spettacolo
{
    private Cliente[] prenotazioni;
    private int n_pren;
    private ArrayList<Cliente> attesa;

    public Spettacolo(int n)
    {
        prenotazioni = new Cliente[n];
        n_pren = 0;
        attesa = new ArrayList<Cliente>();
    }

    public boolean libero()
    {
        if(n_pren >= prenotazioni.length) return false;
        return true;
    }
}
```

```

public int trova(String nome, String tel)
{
    for(Cliente a : attesa)
        if(a.getNome().equalsIgnoreCase(nome) &&
           a.getNumero().equalsIgnoreCase(tel))
            return 1;
    for(int i = 0; i < n_pren; i++)
        if(prenotazioni[i].getNome().equalsIgnoreCase(nome) &&
           prenotazioni[i].getNumero().equalsIgnoreCase(tel))
            return 0;
    return -1;
}

public void prenota(String nome, String tel)
{
    if(libero())
    {
        prenotazioni[n_pren] = new Cliente(nome, tel);
        n_pren++;
    }
    else
        attesa.add(new Cliente(nome, tel));
}

public void disdici(String nome, String tel)
{
    if (trova(nome, tel) == 1)
        for (int i = 0; i < attesa.size(); i++)
        {
            if(attesa.get(i).getNome().equalsIgnoreCase(nome) &&
               attesa.get(i).getNumero().equalsIgnoreCase(tel))
            {
                attesa.remove(i);
                return;
            }
        }
    else if(trova(nome, tel) == 0)
        for (int i = 0; i < n_pren; i++)
        {
            if(prenotazioni[i].getNome().equalsIgnoreCase(nome) &&
               prenotazioni[i].getNumero().equalsIgnoreCase(tel))
            {
                System.arraycopy(prenotazioni,i + 1, prenotazioni,
                                 i, prenotazioni.length - i - 1);
                if(attesa.size() != 0)
                {
                    prenotazioni[n_pren - 1] = attesa.get(0);
                    attesa.remove(0);
                }
                else n_pren--;
                return;
            }
        }
}

public boolean incompleto()
{
    for(int i = 0; i < n_pren; i++)
        if(trova(prenotazioni[i].getNome(),
                 prenotazioni[i].getNumero()) == 1)
            return true;
    return false;
}
}

```

## Insieme (appello settembre 2006)

### Testo:

Si assuma una classe Insieme con due variabili d'istanza private `int elementi[MAX]` e `private int numElementi`. Utilizzando la ricorsione, si implementi un metodo booleano `cerca(int n){...}` che restituisce `true` se `elementi` contiene l'elemento `n`, e `false` altrimenti.

```
public class Insieme
{
    private int[] elementi;
    private int numElementi;
    public Insieme(int[] unArray)
    {
        elementi = unArray;
        numElementi=unArray.length;
    }
    public int somma()
    {
        int r=0;
        if(numElementi==0) return r;
        int[] shorter=new int[numElementi-1];
        System.arraycopy(elementi, 1, shorter, 0, numElementi-1);
        Insieme piccolo=new Insieme(shorter);
        r=piccolo.somma();
        return r+elementi[0];
    }
}
```

```
import java.util.Scanner;
public class InsiemeTester
{
    public static void main (String[] args)
    {
        Scanner in = new Scanner (System.in);

        boolean finito = false;
        int selezione;
        while (!finito)
        {
            System.out.println("\n Premere:");
            System.out.println("1) per inserire e testare un array");
            System.out.println("9) per uscire");
            System.out.print("selezione: ");
            selezione = in.nextInt();
            in.nextLine();
            if (selezione==1)
            {
                System.out.print("numero elementi: ");
                int n = in.nextInt();
                int[] ilMioArray = new int[n];

                for (int i=0; i<n; i++)
                {
                    System.out.println((i+1) + "^ numero");
                    int num = in.nextInt();
                    ilMioArray[i]=num;
                }
                for (int i=0; i<n; i++)
                    System.out.print(ilMioArray[i]+":");
            }
        }
    }
}
```



```

public String getCodice()
{
    return codice;
}
public void setCodice(String unCod)
{
    codice=unCod;
}
public void setPrezzo(int unPrezzo)
{
    prezzo=unPrezzo;
}
public void addQnt(int aQ)
{
    qnt=qnt+aQ;
}
public int removeQnt(int aQ)
{
    if(aQ>qnt)
    {
        int r=qnt;
        qnt=0;
        return r;
    }
    qnt=qnt-aQ;
    return aQ;
}

public String toString()
{
    return "codice: " + codice + " prezzo " + prezzo + " qnt rimasta " +
qnt;
}
}

```

```

import java.util.ArrayList;
public class Magazzino
{
    private ArrayList<Articolo> articoli;
    public Magazzino()
    {
        articoli=new ArrayList<Articolo>();
    }
    public void rifornisciArticolo(String codice,int prezzo, int qnt)
    {
        int j=trova(codice);
        if(j!=-1)
            articoli.add(new Articolo(codice,prezzo,qnt));
        else if(j!=-1)
        {
            articoli.get(j).addQnt(qnt);
            articoli.get(j).setPrezzo(prezzo);
        }
    }
    private int trova(String codice)
    {
        for (int i=0; i<articoli.size(); i++)
            if(articoli.get(i).getCodice().equals(codice))
                return i;
        return -1;
    }
    public int vendiArticolo(String codice, int qnt)

```

```

    {
        int r=0;
        int i=trova(codice);
        r=articoli.get(i).removeQnt(qnt)*articoli.get(i).getPrezzo();
        if(articoli.get(i).removeQnt(qnt)==articoli.get(i).getQnt())
            articoli.remove(i);
        return r;
    }
    public void aggiornaPrezzi(int percentuale)
    {
        for( int i=0; i<articoli.size();i++)
        {
            int nuovoPrezzo=articoli.get(i).getPrezzo()*percentuale/100
+articoli.get(i).getPrezzo();
            articoli.get(i).setPrezzo(nuovoPrezzo);
        }
    }
    public int conteggiaArticoli(String prefisso)
    {
        int n=prefisso.length();
        int r=0;
        for(Articolo a:articoli)
            if (a.getCodice().substring(0,n).equals(prefisso))
                r++;
        return r;
    }
    public String toString()
    {
        String r="lista degli articoli: \n";
        for(Articolo a:articoli)
            r=r+a.toString()+ "\n";
        return r;
    }
}

public class MagazzinoTester
{
    public static void main(String args[])
    {
        Magazzino moda= new Magazzino();
        moda.rifornisciArticolo("x123",15,200);
        System.out.println(moda.toString());
        moda.rifornisciArticolo("y123",16,250);
        moda.rifornisciArticolo("z123",18,200);
        moda.rifornisciArticolo("x123",20,450);
        System.out.println(moda.toString());
        System.out.println("ricavo della vendita"+
moda.vendiArticolo("z123",250));
        moda.aggiornaPrezzi(10);
        System.out.println("articoli il cui codice inizia con
x:"+moda.conteggiaArticoli("x"));
        System.out.println(moda);
    }
}

```

### Set (appello aprile 2006)

#### Testo:

In una libreria software per funzioni matematiche, si vuole implementare un tipo di dati

per rappresentare gli insiemi di interi, utilizzando la seguente classe:

```
public class Set {
```

```

private int[] elementi;
private int n_elem;
private int max_elem;
public Set(){...}
public boolean is_empty(){...}
public boolean is_member(int n){...}
public boolean add(int n){...}
public boolean remove(int n){...}
public void union(Set a, Set b){...}
}

```

Gli elementi dell'insieme sono contenuti nell'array elementi, che deve essere gestito come una lista. Il campo max elem specifica la capienza massima dell'insieme (determinata dalle dimensioni dell'array) mentre il campo n elem specifica la dimensione corrente dell'insieme. Le funzioni add e remove inseriscono e tolgono, rispettivamente, dall'insieme l'elemento indicato come argomento. Viene restituito il valore false solamente nel caso l'operazione non possa essere compiuta. La funzione union assegna all'argomento implicito l'unione degli insiemi a e b (eventuali elementi gi`a presenti nell'argomento implicito devono essere cancellati). Implementare tutte le funzioni associate alla classe.

Set.java

```

public class Set
{
    private int[] elem;
    private int n_elem, max_elem;
    public Set(int max)
    {
        elem=new int[max];
        n_elem=0;
        max_elem=max;
    }
    public boolean is_empty()
    {
        if(n_elem==0)
            return true;
        else
            return false;
    }
    public boolean is_member(int n)
    {
        for(int i=0; i<n_elem; i++)
            if(elem[i]==n) return true;
        return false;
    }
    public boolean add(int n)
    {
        if(is_member(n)) return false;
        if(n_elem<max_elem)
        {
            elem[n_elem]=n;
            n_elem++;
            return true;
        }
        max_elem++;
        int[] newElem=new int[max_elem];
        System.arraycopy(elem,0,newElem,0,n_elem);
        newElem[n_elem]=n;
        elem=newElem;
        n_elem++;
        return true;
    }
}

```

```

public boolean remove(int n)
{
    if(!is_member(n)) return false;
    for(int i=0; i<n_elem; i++)
        if(elem[i]==n)
            {
                System.arraycopy(elem,i+1, elem,i,n_elem-i-1);
                return true;
            }
    return false;
}
public void union(Set a, Set b)
{
    if(max_elem<a.n_elem+b.n_elem)
        {
            max_elem=a.n_elem+b.n_elem;
            int[] newElem= new int[max_elem];
            elem=newElem;
        }
    System.arraycopy(a.elem,0,elem,0,a.n_elem);
    n_elem=a.n_elem;
    for(int i=0; i<b.n_elem;i++)
        if(!is_member(b.elem[i]))
            {
                add(b.elem[i]);
            }
}
public String toString()
{
    String r="";
    for(int i=0;i<n_elem;i++)
        r=r+ " " + elem[i];
    return r;
}
}

```

SetTester.java

```

public class SetTester
{
    public static void main (String[] args)
    {
        Set a=new Set(5);
        System.out.println("la lista è vuota?" + a.is_empty());
        a.add(4);
        a.add(3);
        a.add(2);
        a.add(1);
        a.add(45);
        a.add(63);
        System.out.println("lista" + a);
        System.out.println("la lista è vuota?" + a.is_empty());
        System.out.println("5 si trova nella lista? " + a.is_member(5));
        Set b=new Set(5);
        Set c=new Set(3);
        c.add(14);
        c.add(35);
        c.add(45);
        c.add(33);
        c.add(12);
        c.add(78);
        c.add(25);
        b.add(17);
        b.add(17);
    }
}

```

```

        b.add(42);
        a.union(b,c);
        System.out.println("lista" + a);
    }
}

```

### Shuffle (appello gennaio 2006)

<http://www.dei.unipd.it/~satta/teach/java/page/temi/genn1.pdf>, punto 4

#### Testo:

Date due stringhe, la stringa shuffle delle due si ottiene alternando i caratteri della prima stringa con i caratteri della seconda, e copiando i rimanenti caratteri nel caso le due stringhe abbiano diversa lunghezza. Ad esempio, date le stringhe "dna" e "on", la stringa shuffle delle due è "donna". Si implementi un metodo statico String shuffle(String s1, String s2){...} che restituisce la stringa shuffle di s1 e s2.

#### Consigli:

Sono state proposte due soluzioni: la prima è la soluzione ricorsiva, la seconda è la soluzione iterativa.

Shuffle.java

```

// Classe che mescola due stringhe in modo ricorsivo
public class Shuffle
{
    public static String shuffle(String s1, String s2)
    {
        if (s1.length()==0)
            return s2;
        if (s2.length()==0)
            return s1;
        return s1.substring(0,1)+s2.substring(0,1)+ shuffle(s1.substring(1),
            s2.substring(1));
    }
}

```

Shuffle.java

```

//soluzione iterativa
public class Shuffle
{
    public static String shuffle(String s1, String s2)
    {
        String r="";
        if(s1.length()>=s2.length())
        {
            for (int i=0;i<s2.length(); i++)
                r=r+s1.substring(i,i+1) + s2.substring(i,i+1);
            r=r+s1.substring(s2.length());
        }

        else
        {
            for(int j=0; j<s1.length();j++)
                r=r+s1.substring(j,j+1) + s2.substring(j,j+1);
            r=r+s2.substring(s1.length());
        }
        return r;
    }
}

```

ShuffleTester.java

```
import java.util.Scanner;
public class ShuffleTester
{
    public static void main (String[] args)
    {
        Scanner input = new Scanner(System.in);
        System.out.println("Inserisci la prima stringa");
        String s1= input.next();
        System.out.println("Inserisci la seconda stringa");
        String s2= input.next();
        System.out.println(Shuffle.shuffle(s1,s2));
    }
}
```

### Assegnazione delle tesi (appello settembre 2006)

<http://www.dei.unipd.it/~satta/teach/java/page/temi/sett1.pdf>, punto 5

#### Testo:

Un corso di laurea desidera gestire automaticamente l'assegnazione delle tesi ai propri studenti. Sviluppare una classe *Tesi*, avente come variabile d'istanza un titolo rappresentato come stringa, ed una classe *Studente*, avente come variabili d'istanza il nominativo (stringa) ed un puntatore ad un oggetto di classe *Tesi*. Per entrambe le classi definire i relativi metodi di accesso ed un costruttore. Si sviluppi inoltre la seguente classe:

```
public class Assegnazioni {
    private ArrayList<Tesi> tesi;
    private ArrayList<Studente> laureandi;
    public Assegnazioni(){...}
    public void aggiungiTesi(String titoloTesi){...}
    public void aggiungiStudente(String nomeStudente, String titoloTesi){...}
    public void laureato(String nomeStudente){...}
    public void liberaTesi(String titoloTesi){...}
    public int disponibili(){...}}
```

La lista *tesi* contiene le tesi proposte dai docenti, la lista *laureandi* contiene gli studenti che hanno avuto una assegnazione di tesi. Ciascun studente avr`a il proprio campo puntatore collegato ad un oggetto nella lista *tesi*, rappresentante la tesi a lui assegnata. Il costruttore inizializza un oggetto *Assegnazioni* con entrambe le liste vuote. I metodi *aggiungiTesi* e *aggiungiStudente* inseriscono una nuova tesi ed un nuovo studente, rispettivamente, nel sistema. Se la tesi associata allo studente non `e gi`a presente nel sistema, questa dovr`a essere creata. Il metodo *laureato* elimina dal sistema uno studente e la propria tesi. Il metodo *liberaTesi* elimina lo studente associato alla tesi specificata come argomento, rendendo di nuovo disponibile la tesi stessa. Il metodo *disponibili* restituisce il numero di tesi presenti nel sistema non ancora assegnate ad un laureando. Sviluppare tutti i metodi della classe *Assegnazioni*.

#### Consigli:

Le classi *Tesi* e *Studente* risultano di facile implementazione. Le maggiori difficoltà sono riscontrabili nella classe *Assegnazioni*. Come si è già affermato negli esercizi precedenti, s'invitano ad usare metodi ausiliari (si vedano, ad esempio, i metodi *trovaTesi(String titoloTesi)* e *trovaLaureando(String nomeStudente)*): in tal modo, compilare il codice risulta più facile. E' stato aggiunto un metodo *toString()*, non richiesto dalla consegna, solo per facilitare la verifica delle classi tramite il *Tester*.

Tesi.java

```
public class Tesi
{
    private String titolo;

    public Tesi(String unTitolo)
    {
        titolo = unTitolo;
    }

    public String getTitolo()
    {
        return titolo;
    }
}
```

Studente.java

```
public class Studente
{
    private String nome;
    private Tesi miaTesi;

    public Studente(String unNome, Tesi unaTesi)
    {
        nome = unNome;
        miaTesi = unaTesi;
    }

    public String getNome()
    {
        return nome;
    }

    public Tesi getTesi()
    {
        return miaTesi;
    }
}
```

Assegnazioni.java

```
import java.util.ArrayList;

public class Assegnazioni
{
    private ArrayList<Tesi> tesi;
    private ArrayList<Studente> laureandi;

    public Assegnazioni()
    {
        tesi = new ArrayList<Tesi>();
        laureandi = new ArrayList<Studente>();
    }

    /*metodo ausiliario che restituisce l'indice di posizione di una tesi
    nell'ArrayList tesi*/
    private int trovaTesi(String titoloTesi)
    {
        for(int i = 0; i < tesi.size(); i++)
            if(tesi.get(i).getTitolo().equalsIgnoreCase(titoloTesi))
                return i;
    }
}
```

```

        return -1;
    }

    /*aggiunge una nuova tesi dopo aver verificato che non sia già presente in
    tesi*/
    public void aggiungiTesi(String titoloTesi)
    {
        if(trovaTesi(titoloTesi) == -1)
            tesi.add(new Tesi(titoloTesi));
    }

    /*metodo ausiliario che restituisce l'indice di posizione di un laureando
    nell'ArrayList laureandi*/
    private int trovaLaureando(String nomeStudente)
    {
        for(int i = 0; i < laureandi.size(); i++)
            if(laureandi.get(i).getNome().equalsIgnoreCase(nomeStudente))
                return i;
        return -1;
    }

    /*Verifica che la tesi da assegnare non sia già assegnata ad un altro
    studente, altrimenti esce dal metodo. Aggiunge uno studente a laureandi
    dopo aver verificato che non sia già presente. Gli attribuisce la tesi
    dall'ArrayList tesi dopo averla eventualmente creata*/
    public void aggiungiStudente (String nomeStudente, String titoloTesi)
    {
        for(Studente a : laureandi)
            if(a.getTesi().getTitolo().equalsIgnoreCase(titoloTesi))
                return;
        if(trovaLaureando(nomeStudente) == -1)
        {
            /*la verifica che la tesi non sia già presente nell'ArrayList
            avviene nel metodo aggiungiTesi()*/
            aggiungiTesi(titoloTesi);
            laureandi.add(new Studente(nomeStudente,
                tesi.get(trovaTesi(titoloTesi))));
        }
    }

    /*rimuove uno studente dall'ArrayList laureandi e la relativa tesi
    dall'ArrayList tesi dopo le dovute verifiche*/
    public void laureato(String nomeStudente)
    {
        if(trovaLaureando(nomeStudente) == -1) return;
        int i = trovaLaureando(nomeStudente);
        String suaTesi = laureandi.get(i).getTesi().getTitolo();
        tesi.remove(trovaTesi(suaTesi));
        laureandi.remove(i);
    }

    /*rimuove uno studente dall'ArrayList laureandi rendendo disponibile la
    tesi*/
    public void liberaTesi(String titoloTesi)
    {
        for(int i = 0; i < laureandi.size(); i++)
            if(laureandi.get(i).getTesi().getTitolo()
                .equalsIgnoreCase(titoloTesi))
            {
                laureandi.remove(i);
                return;
            }
    }
}

```

```

public int disponibili()
{
    return tesi.size() - laureandi.size();
}

public String toString()
{
    String r = "I laureandi sono:";
    String s = "\nLe tesi libere sono:";
    for(Studente a : laureandi)
        r = r + "\n" + a.getNome() + " la cui tesi é " +
            a.getTesi().getTitolo();
    for(Tesi a : tesi)
    {
        boolean assegnata = false;
        for(Studente b : laureandi)
            if(b.getTesi().getTitolo()
                .equalsIgnoreCase(a.getTitolo()))
                assegnata = true;
        if(!assegnata)
            s = s + "\n" + a.getTitolo();
    }
    return r + s;
}
}

```

AssegnazioniTester.java

```

import javax.swing.JOptionPane;
public class AssegnazioniTester
{
    public static void main(String args[])
    {
        int i = 0;
        Assegnazioni assegnazionil = new Assegnazioni();
        while(i != 7)
        {
            String scegli = JOptionPane.showInputDialog("
                ---TESI DI LAUREA---\n
                Operazioni eseguibili:\n
                1)Aggiungi tesi\n
                2)Assegna tesi allo studente\n
                3)Libera tesi\n
                4)Cancella studenti laureati\n
                5)Vedi numero delle tesi disponibili\n
                6)vedi situazione assegnazioni\n
                7)Esci");
            i = Integer.parseInt(scegli);
            switch(i)
            {
                case 1:
                {
                    String titolo = JOptionPane.showInputDialog("Titolo tesi:");
                    assegnazionil.aggiungiTesi(titolo);
                    break;
                }
                case 2:
                {
                    String studente = JOptionPane.showInputDialog("Nome
                        studente:");
                    String tesi = JOptionPane.showInputDialog("Titolo tesi:");
                    assegnazionil.aggiungiStudente(studente,tesi);
                }
            }
        }
    }
}

```

```

        break;
    }
    case 3:
    {
        String titolo = JOptionPane.showInputDialog("Titolo tesi:");
        assegnazionil.liberaTesi(titolo);
        break;
    }
    case 4:
    {
        String studente = JOptionPane.showInputDialog("Nome
            studente:");
        assegnazionil.laureato(studente);
        break;
    }
    case 5:
    {
        JOptionPane.showMessageDialog(null,"Numero di tesi disponibili
            è: " + assegnazionil.disponibili());
        break;
    }
    case 6:
    {
        JOptionPane.showMessageDialog(null, assegnazionil.toString());
        break;
    }
    }
}
}
}

```

### Bilanciato (appello dicembre 2006)

<http://www.dei.unipd.it/~satta/teach/java/page/temi/dic2.pdf>, punto 4.

#### Testo:

Questa classe serve a controllare se un array di integer è bilanciato. Un array di interi si dice bilanciato se la sua lunghezza è un numero pari maggiore di zero, e se la somma del primo e dell'ultimo elemento dell'array è uguale alla somma del secondo e del penultimo elemento ed è anche uguale alla somma del terzo e del terzultimo elemento, se esistono, e così via. Ad esempio, l'array [12, -3, 22, 7] è bilanciato. Infatti  $12+7=-3+22$ .

#### Consigli:

Si ricorda che, come enunciato nel capitolo 16, la ricorsione NON prevede cicli for e while. Si costruisce un metodo, booleano bilanciato. Si definiscono i casi base: se la lunghezza dell'array è dispari, restituisce false; se la lunghezza è pari a 2 si restituisce true, se, invece, la lunghezza dell'array è pari o superiore a 4 e la somma degli estremi è uguale a quella del secondo col penultimo, si crea un array più piccolo, eliminando gli estremi, e si applica il metodo a tale vettore, restituendo poi il risultato.

### Bilanciato.java

```

public class Bilanciato
{
    private int[] myArray;

    public Bilanciato(int[] unArray)
    {
        myArray = unArray;
    }
}

```

```

public boolean isBilanciato()
{
    // 1^ caso base
    if ((myArray.length % 2) != 0)
        return false;

    // 2^ caso base
    if (myArray.length == 2)
        return true;

    // se ( il primo più l'ultimo ) è uguale a
    // ( il secondo più il penultimo )
    if ((myArray[0]+myArray[myArray.length-1]) ==
        (myArray[1]+myArray[myArray.length-2]))
    {
        int[] arrayPiccolo = new int[myArray.length-2];
        System.arraycopy(myArray, 1, arrayPiccolo, 0, myArray.length-2);
        Bilanciato bilPiccolo = new Bilanciato(arrayPiccolo);

        return bilPiccolo.isBilanciato();
    }
    else
        return false;
}
}

```

### **BilanciatoTester.java**

```

import java.util.Scanner;

public class BilanciatoTester
{
    public static void main (String[] args)
    {
        Scanner in = new Scanner (System.in);

        boolean finito = false;
        int selezione;

        while (!finito)
        {
            System.out.println("\n Premere:");
            System.out.println("1) per inserire e testare un array");
            System.out.println("9) per uscire");
            System.out.print("selezione: ");

            selezione = in.nextInt();
            in.nextLine();

            if (selezione==1)
            {
                System.out.print("numero elementi: ");
                int n = in.nextInt();
                int[] ilMioArray = new int[n];

                for (int i=0; i<n; i++)
                {
                    System.out.println((i+1) + "^ numero");
                    int num = in.nextInt();
                    ilMioArray[i]=num;
                }
            }
        }
    }
}

```



```

// variabili d'istanza
private String nome;
// costruttore
public Medico(String unNome)
{
    nome=unNome;
}
// metodi
public String getNome()
{
    return nome;
}
}

```

Paziente.java

```

public class Paziente
{
    // variabili d'istanza
    private int numeroTessera;
    private Medico medicoCurante;
    // costruttore
    public Paziente(int unNumeroTessera,Medico unMedicoCurante)
    {
        numeroTessera=unNumeroTessera;
        medicoCurante=unMedicoCurante;
    }
    // metodi
    public int getTessera()
    {
        return numeroTessera;
    }
    public Medico getMedico()
    {
        return medicoCurante;
    }
}

```

AziendaSanitaria.java

```

import java.util.ArrayList;
public class AziendaSanitaria
{
    private ArrayList<Medico> medici;
    private ArrayList<Paziente> pazienti;
    public AziendaSanitaria()
    {
        medici=new ArrayList<Medico>();
        pazienti=new ArrayList<Paziente>();
    }
    /* cerca nell'array medici un medico con lo stesso nome di unNomeMedico,
se lo trova ritorna true altrimenti false*/
    public int trovaMedico(String unNomeMedico)
    {
        for(int i=0;i<medici.size();i++)
            if (medici.get(i).getNome().equals(unNomeMedico))
                return i;
        return -1;
    }
    // aggiunge un medico, se non già presente nell'arraylist Medico
    public void aggMedico(String unNomeMedico)

```

```

{
    // controlla che il medico non sia già presente
    if (trovaMedico(unNomeMedico)!=-1) return;
    medici.add(new Medico(unNomeMedico));
}
/* cerca un paziente restituendomi la sua posizione nell'arraylist,
altrimenti -1*/
private int trovaPaziente(int unNumeroTessera)
{
    for (int i=0; i<pazienti.size();i++)
    {
        if (pazienti.get(i).getTessera()==unNumeroTessera)
            return i;
    }
    return -1;
}
/* cerca un paziente e, dopo aver individuato la sua posizione, lo toglie
dall'arrayList*/
public void eliminaPaziente(int unNumeroTessera)
{
    /* si assegna a una variabile temporanea il valore di trovaPaziente
per non calcolarlo più volte*/
    int posizione=trovaPaziente(unNumeroTessera);
    // se il paziente non c'è, il metodo termina la sua esecuzione
    if (posizione==-1)
        return;
    // toglie dall'array il paziente con posizione nota
    pazienti.remove(posizione);
}
// aggiunge un nuovo paziente all'arraylist Paziente, se non esiste già
public void aggPaziente(int unaTessera, String unNomeMedico)
{
    if (trovaPaziente(unaTessera)!=-1) return;
    if (trovaMedico(unNomeMedico)==-1) return;
    pazienti.add(new
Paziente(unaTessera,medici.get(trovaMedico(unNomeMedico))));
}
/* dato unNomeMedico, restituisce la lista di tutti i pazienti in cura a
tale dottore*/
public ArrayList<Paziente> listaMedico(String unNomeMedico)
{
    // temp è l'ArrayList che conterrà i pazienti del dottore
    ArrayList<Paziente> temp=new ArrayList<Paziente>();
    for (Paziente paz: pazienti)
        /* se il nome del medico coincide viene aggiunto un nuovo
paziente a temp*/
        if (paz.getMedico().getNome().equals(unNomeMedico))
            temp.add(paz);
    return temp;
}
// ritorna un riferimento al medico con più pazienti
public Medico statMedico()
{
    /* maxPaz rappresenta il numero massimo di pazienti conteggiati a un
medico*/
    int maxPaz=0;
    // temp è il medico con più paziente
    Medico temp=null;
    for (Medico med: medici)
    {
        int numPaz=0;
        // si contano i pazienti di un medico
        for (Paziente paz: pazienti)

```

```

        if (paz.getMedico().getNome().equals (med.getNome ()))
            numPaz++;
        /* se il suo numero è maggiore del max finora conteggiato, si
sostituiscono i vecchi dati coi nuovi*/
        if (numPaz>maxPaz)
        {
            maxPaz=numPaz;
            temp=med;
        }
    }
    return temp;
}
}

```

AziendaSanitariaTester.java

```

import java.util.Scanner;
public class AziendaSanitariaTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner in = new Scanner (System.in);
        AziendaSanitaria emergency=new AziendaSanitaria();
        for(int i=1; i<=3;i++)
        {
            System.out.println("inserisci il nome di un medico");
            emergency.aggMedico (in.next ());
        }
        for(int i=1; i<=4;i++)
        {
            System.out.println("inserisci il numero di tessera di un paziente");
            int tessera=in.nextInt ();
            System.out.println("inserisci il nome del medico");
            emergency.aggPaziente (tessera, in.next ());
        }
        System.out.println("inserisci il nome di un medico");
        System.out.println("lista dei pazienti di un medico" +
emergency.listaMedico (in.next ());
        System.out.println("il medico con più pazienti :" + emergency.statMedico ());
    }
}

```

**Bilanciato (appello gennaio 2007)**

<http://www.dei.unipd.it/~satta/teach/java/page/temi/genn2.pdf> ,  
**punto 4.**

**Testo:**

Un array di interi di lunghezza  $n$  si dice bilanciato se esiste un indice  $i$  tale che la somma dei primi  $i$  elementi dell'array sia uguale alla somma dei rimanenti  $n - i$  elementi. Ad esempio, l'array [20, -4, 11, 1, 4] è bilanciato, perché i primi due elementi hanno somma uguale ai rimanenti elementi, mentre l'array [7, 13, 6, 8] non è bilanciato, perché nessun indice verifica la proprietà richiesta. Si assuma una classe Bilanciato con una sola variabile d'istanza `private int[] myArray`. Si implementi un metodo `public boolean bilanciato(){...}` che restituisce `true` se `myArray` è bilanciato, e `false` altrimenti.

**Consigli:**

Quest'esercizio è stato svolto in tre modalità diverse. Si è tentato di enunciare ciascuna metodologia nel modo più chiaro e preciso.

**Primo sviluppo: bilanciato ricorsivo**

Si costruisce un metodo ausiliario, avente tre parametri impliciti: due posizioni (a destra e a sinistra dell'array) e un valore sentinella n, che punta nella posizione da "spostare" da destra a sinistra. Casi base: se sono già state controllate tutte le posizioni, restituisce false; se sinistra è uguale a destra, restituisce true. Si incrementa la sentinella n e, dopo aver ridefinito la posizione destra e sinistra, si richiama lo stesso metodo con i nuovi parametri. Infine, si crea il metodo richiesto dall'esercizio, in cui si assegna a sinistra il primo valore e a destra il secondo valore dell'array. Senza usare la ricorsione, si sfrutta un ciclo for per assegnare a destra la somma di tutti i valori dell'array dal secondo in poi, ricordandosi poi di riapplicare il metodo ausiliario.

Bilanciato.java

```
public class Bilanciato
{
    int[] myArray;
    public Bilanciato(int[] unArray)
    {
        myArray=unArray;
    }
    public boolean bilanciato()
    {
        // si assegna a sx il primo valore dell'array
        int sx=myArray[0];
        /* si assegna a dx la somma di tutti i valori dell array dal secondo
        in poi*/
        int dx=myArray[1];
        for (int i=2;i<myArray.length;i++)
            dx=dx+myArray[i];
        // richiamo al metodo ausiliario
        return bilanciato(sx,dx,0);
    }
    private boolean bilanciato(int unSx,int unDx,int n)
    {
        /* s'incrementa n, che punta nella posizione da "spostare" da dx a
        sx*/
        n++;
        /* se sono già state controllate tutte le posizioni e la risposta è
        stata negativa, si restituisce false*/
        if (n>=myArray.length)
            return false;
        // se sx è uguale a dx, si restituisce true
        if (unSx==unDx)
            return true;
        // si spostano le posizioni dei valori sx e dx
        unSx=unSx+myArray[n];
        unDx=unDx-myArray[n];
        // richiamo alla ricorsione
        return bilanciato(unSx,unDx,n);
    }
}
```

BilanciatoTester.java

```
public class BilanciatoTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        int[] intArray={20, -4, 11, 1, 4};
        Bilanciato brex= new Bilanciato(intArray);
        if (brex.bilanciato())
            System.out.println("bilanciato");
        else System.out.println("non bilanciato");
    }
}
```

### Secondo sviluppo: bilanciato statico

Si definisce il metodo booleano bilanciato come statico (capitolo 4), avente come parametro implicito un array di interi di posizioni non definite. Si usa il metodo iterativo: si assegna a *sx* il primo valore dell'array, e a *dx* la somma di tutti i valori dell'array dal secondo in poi tramite un ciclo for. Per tutti i valori definiti da *i* fino alla fine dell'array, si confrontano *sx* e *dx*: se sono uguali, il metodo restituisce vero, altrimenti si decrementa la posizione *i* da *dx*, la si aggiunge a *sx* e poi si riconfronta. Se *sx* non risulta mai essere uguale a *dx*, allora `bilanciato(int []unArray)` restituisce false.

Bilanciato.java

```
public class Bilanciato
{
    public static boolean bilanciato(int[] unArray)
    {
        // si assegna a sx il primo valore dell'array
        int sx=unArray[0];
        /* si assegna a dx la somma di tutti i valori dell array dal secondo
        in poi*/
        int dx=unArray[1];
        for (int i=2;i<unArray.length;i++)
            dx=dx+unArray[i];
        /* con un ciclo for, si confrontano sx e dx da 2 alla fine
        dell'array, se sono uguali restituisce true*/
        for (int i=1;i<unArray.length;i++)
            if (sx==dx)
                return true;
            // se sono diversi, si decrementa i da dx
            else
            {
                /* lo si incrementa a sx, confrontando ulteriormente i
                valori*/
                dx=dx-unArray[i];
                sx=sx+unArray[i];
            }
            // se sx non è mai uguale a dx, restituisce false
            return false;
    }
}
```

BilanciatoTester.java

```
public class BilanciatoTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        int[] zuzi={20, -4, 11, 1, 4};
        if (Bilanciato.bilanciato(zuzi))
            System.out.println("bilanciato");
        else
            System.out.println("non bilanciato");
    }
}
```

### Soluzione ricorsiva, modo alternativo

```
public class Bilanciato
{
    private int[] myArray;
    public Bilanciato(int[] unArray)
    {
        myArray = unArray;
    }
}
```

```

public boolean bilanciato()
{
    int r=0;
    int s=0;
    for(int i=0; i<myArray.length-1;i++)
    {
        for(int j=0;j<=i;j++)
            r=r+myArray[j];
        for(int k=myArray.length-i+1;k<myArray.length;k++)
            s=s+myArray[k];
        if(r==s)
            return true;
        else
        {
            r=0;
            s=0;
        }
    }
    return false;
}

import java.util.Scanner;
public class BilanciatoTester
{
    public static void main (String[] args)
    {
        Scanner in = new Scanner (System.in);

        boolean finito = false;
        int selezione;

        while (!finito)
        {
            System.out.println("\n Premere:");
            System.out.println("1) per inserire e testare un array");
            System.out.println("9) per uscire");
            System.out.print("selezione: ");
            selezione = in.nextInt();
            in.nextLine();
            if (selezione==1)
            {
                System.out.print("numero elementi: ");
                int n = in.nextInt();
                int[] ilMioArray = new int[n];

                for (int i=0; i<n; i++)
                {
                    System.out.println((i+1) + "^ numero");
                    int num = in.nextInt();
                    ilMioArray[i]=num;
                }
                for (int i=0; i<n; i++)
                    System.out.print(ilMioArray[i]+":");

                System.out.println();

                Bilanciato mioBil = new Bilanciato(ilMioArray);
                System.out.print("risultato del test:" + mioBil.bilanciato());
            }
            else if (selezione==9)
            {
                finito = true;
            }
        }
    }
}

```

```
    }  
  }  
}
```

### Parcheggio (appello gennaio 2007)

<http://www.dei.unipd.it/~satta/teach/java/page/temi/genn2.pdf> ,  
punto 5

#### Testo:

Si desidera simulare un parcheggio a pagamento per autovetture. Si sviluppi la classe `Vettura`, avente le variabili d'istanza `private int targa`, `private short oraArrivo`, `private short oraScadenza`, dove le ore sono interi compresi tra 0 e 23. Implementare i relativi metodi di accesso e riscrittura per tali variabili, più un costruttore. Il parcheggio è rappresentato mediante la classe `Parcheggio`. Il costruttore inizializza un parcheggio con massima capienza `numPosti` e 0 vetture. I metodi `entraVettura` ed `esceVettura` aggiungono e rimuovono, rispettivamente, le vetture dei clienti del parcheggio. Viene restituito il valore `true` solo nel caso l'operazione possa essere eseguita. Il metodo `aggiornaOra` incrementa di una unità l'ora corrente, e sposta nella zona rimozione tutte le vetture il cui tempo sia scaduto. Il metodo `promozione` offre gratuitamente `oreGratuite` ore a tutte le vetture nel parcheggio il cui numero di `targa` termini con le cifre `codice`, dove `codice` deve essere un numero di due cifre. Il metodo `statVetture` restituisce una `arraylist` con tutte le vetture che hanno il più alto numero di ore di parcheggio pagato. Sviluppare tutti i metodi della classe.

#### Consigli:

E' introdotto, per la prima volta in un esame, il tipo `short` (capitolo 4). Anch'esso è un valore numerico, e quindi va trattato come un `int` o un `double`: a differenza dei precedenti, però, il tipo `short` ha un intervallo numerico minore. Per questo sono stati introdotti dei `cast` nelle operazioni, in modo da evitare la segnalazione del compilatore "possible loss of precision". Nella classe `Vettura`, è necessario creare un metodo ausiliario `void modifyOraScadenza()`, che serve ad incrementare le ore di sosta pagate.

`Vettura.java`

```
public class Vettura  
{  
    private int targa;  
    private short oraArrivo;  
    private short oraScadenza;  
  
    public Vettura(int unaTarga, short unOraArrivo, short unOraScadenza)  
    {  
        targa = unaTarga;  
        oraArrivo = unOraArrivo;  
        oraScadenza = unOraScadenza;  
    }  
  
    public int getTarga()  
    {  
        return targa;  
    }  
  
    public short getOraArrivo()  
    {  
        return oraArrivo;  
    }  
  
    public short getOraScadenza()  
    {  
        return oraScadenza;  
    }  
}
```

```

}

public void modifyOraScadenza(short oreDaAggiungere)
{
    oraScadenza = (short) (oraScadenza + oreDaAggiungere);
    if(oraScadenza > 23) oraScadenza = (short) (oraScadenza - 24);
}

public short getOrePagate()
{
    if(oraArrivo > oraScadenza) return (short) (oraScadenza + 24 -
        oraArrivo);
    return (short) (oraScadenza - oraArrivo);
}
}

```

Parcheggio.java

```
import java.util.ArrayList;
```

```

public class Parcheggio
{
    private short oraCorrente;
    private Vettura[] vetture;
    private int numVetture;
    private ArrayList<Vettura> rimozione;

    public Parcheggio(int numPosti)
    {
        vetture = new Vettura[numPosti];
        numVetture = 0;
        rimozione = new ArrayList<Vettura>();
        oraCorrente = 0;
    }

    public boolean entraVettura(int targa, short orePagate)
    {
        if(numVetture == vetture.length) return false;
        short oraScadenza = (short) (oraCorrente + orePagate);
        if(oraScadenza > 23) oraScadenza = (short) (oraScadenza -24);
        Vettura inEntrata = new Vettura(targa, oraCorrente, oraScadenza);
        vetture[numVetture] = inEntrata;
        numVetture++;
        return true;
    }

    public boolean esceVettura(int targa)
    {
        for(int i = 0; i < numVetture; i++)
        {
            if(vetture[i].getTarga() == targa)
            {
                System.arraycopy(vetture, i + 1, vetture, i,
                    vetture.length - i - 1);
                numVetture--;
                return true;
            }
        }
        return false;
    }

    public void aggiornaOra()
    {
        oraCorrente++;
    }
}

```

```

        if(oraCorrente == 24) oraCorrente = 0;
        boolean hoFinito = false;
        while(!hoFinito)
        {
            hoFinito = true;
            for(int i = 0; i < numVetture ; i++)
            {
                if(vetture[i].getOraScadenza() == oraCorrente)
                {
                    Vettura inRimozione = vetture[i];
                    rimozione.add(inRimozione);
                    System.arraycopy(vetture, i + 1, vetture, i,
                                    vetture.length - i - 1);
                    numVetture--;
                    hoFinito = false;
                }
            }
        }
    }

    public void promozione(short codice, short oreGratuite)
    {
        for(int i = 0; i < numVetture; i++)
            if((vetture[i].getTarga() % 100) == codice)
                vetture[i].modifyOraScadenza(oreGratuite);
    }

    public ArrayList<Vettura> statVetture()
    {
        ArrayList<Vettura> maggiori = new ArrayList<Vettura>();
        short maxOrePagate = 0;
        for(int i = 0; i < numVetture; i++)
            if(vetture[i].getOrePagate() > maxOrePagate)
                maxOrePagate =vetture[i].getOrePagate();
        for(int i = 0; i < numVetture; i++)
            if(vetture[i].getOrePagate() == maxOrePagate)
                maggiori.add(vetture[i]);
        return maggiori;
    }
}

```

ParcheggioTester.java

```
import javax.swing.*;
```

```
import java.util.ArrayList;
```

```
public class ParcheggioTester
```

```
{
```

```
    public static void main(String args[])
```

```
    {
```

```
        int numPosti = Integer.parseInt(JOptionPane.showInputDialog
            ("Inserisci la capienza del parcheggio:"));
```

```
        Parcheggio park = new Parcheggio(numPosti);
```

```
        int numScelta,numTarga;
```

```
        short numOre,numPromo,orePromo;
```

```
        numScelta = 0;
```

```
        while(numScelta != 6)
```

```
        {
```

```
            numScelta = Integer.parseInt(JOptionPane.showInputDialog
                ("Operazioni eseguibili:
```

```
                \n1) Ingresso auto
```

```
                \n2) Uscita auto
```

```
                \n3) Aggiorna ora
```

```
                \n4) Nuova promozione!
```

```

        \n5) Lista auto con sosta più lunga
        \n6) Esci"));
switch(numScelta)
{
case 1: numTarga = Integer.parseInt
        (JOptionPane.showInputDialog("Inserire la targa
        dell'auto:"));
        numOre = Short.parseShort
        (JOptionPane.showInputDialog("Inserire la durata della
        sosta:"));
        if(!park.entraVettura(numTarga, numOre))
            JOptionPane.showMessageDialog
            (null,"Spiacente, il parcheggio è pieno.");
        else
            JOptionPane.showMessageDialog
            (null,"Auto parcheggiata.");break;
case 2: numTarga = Integer.parseInt
        (JOptionPane.showInputDialog("Inserisci la targa
        dell'auto:"));
        if(!park.esceVettura(numTarga))
            JOptionPane.showMessageDialog
            (null,"Errore: targa non presente nel
            parcheggio!");
        else
            JOptionPane.showMessageDialog(null,"Arrivederci e
            grazie!");break;
case 3: park.aggiornaOra();break;
case 4: numPromo = Short.parseShort
        (JOptionPane.showInputDialog("Inserisci il codice
        vincitore:"));
        orePromo = Short.parseShort
        (JOptionPane.showInputDialog("Inserisci il numero di ore
        da regalare:"));
        park.promozione(numPromo, orePromo);break;
case 5: String listaAuto = "Auto con prenotazione più
        lunga:";
        ArrayList<Vettura> lista = new ArrayList<Vettura>();
        lista = park.statVetture();
        for(Vettura a : lista)
        {
            listaAuto = listaAuto + "\n" + a.getTarga() +
            " con " + a.getOrePagate() + " ore pagate.";
        }
        JOptionPane.showMessageDialog(null, listaAuto);break;
    }
}
}
}

```

### Distribuzione (appello settembre 2007)

<http://www.dei.unipd.it/~satta/teach/java/page/temi/sett3.pdf>  
**punto 5**

Una società commerciale desidera gestire in modo elettronico i propri magazzini sul territorio nazionale. Si consideri una classe Articolo con variabili d'istanza codice (stringa) e quantitativo (intero). Si assuma siano già disponibili i metodi d'accesso ed un costruttore per tale classe (non sviluppare il codice). Si considerino le seguenti classi:

```

public class Magazzino {
private String citta;
private ArrayList<Articolo> articoli;
public void aggiungiArticolo(String unCodice, int quant);
public boolean rimuoviArticolo(String unCodice, int quant);

```

```

}
public class Distribuzione {
private Magazzino[] magazzini;
private int numeroMagazzini;
public Distribuzione(int maxNumeroMagazzini){...}
public boolean aggiungiMagazzino(String unaCitta){...}
public boolean eliminaMagazzino(String unaCitta){...}
public int totaleArticolo(String unCodice){...}
public ArrayList<Magazzino> daRifornire(){...}
public void rifornisciMagazzino(String unaCitta, String unCodice, int
quant){...}
public Articolo stat(){...}
}

```

Nella classe Distribuzione, il metodo totaleArticolo conteggia la quantità totale dell'articolo indicato su tutti i magazzini. Il metodo daRifornire restituisce una arraylist con tutti i magazzini che hanno almeno un articolo con quantitativo zero. Il metodo rifornisciMagazzino fornisce il magazzino indicato, prelevando la quantità necessaria dell'articolo indicato dagli altri magazzini. Il metodo stat restituisce un riferimento all'oggetto articolo che ha il massimo quantitativo totale su tutti i magazzini (risolvere arbitrariamente i casi di parità). Sviluppare tutti i metodi delle classi Magazzino e Distribuzione.

### Consigli:

Nello sviluppo proposto sono stati implementati alcuni metodi non esplicitamente richiesti dalla consegna: nella classe Magazzino il metodo trovaArticolo() è utile come metodo ausiliario per semplificare gli altri metodi, mentre i metodi accessori getArticoli() e getCitta() permettono di sviluppare i metodi della classe Distribuzione. In quest'ultima classe è stato aggiunto trovaMagazzino(), sempre come metodo ausiliario, mentre gli ultimi due metodi sono stati sviluppati solo per facilitare la stesura del tester (vedi nota sopra ai metodi).

Articolo.java

```

public class Articolo
{
    private String codice;
    private int quantitativo;

    public Articolo(String unCodice, int unQuantitativo)
    {
        codice = unCodice;
        quantitativo = unQuantitativo;
    }

    public void aggiungiQuantitativo(int unQuantitativo)
    {
        quantitativo = quantitativo + unQuantitativo;
    }

    public int prelevaQuantitativo(int unQuantitativo)
    {
        if(quantitativo > unQuantitativo)
        {
            quantitativo = quantitativo - unQuantitativo;
            return unQuantitativo;
        }
        else
        {
            int prelevato = quantitativo;
            quantitativo = 0;
            return prelevato;
        }
    }
}

```

```

    }
}

public String getCodice()
{
    return codice;
}

public int getQuantitativo()
{
    return quantitativo;
}
}

```

Magazzino.java

```

import java.util.ArrayList;

public class Magazzino
{
    private String citta;
    private ArrayList<Articolo> articoli;

    public Magazzino(String unaCitta)
    {
        citta = unaCitta;
        articoli = new ArrayList<Articolo>();
    }

    public void aggiungiArticolo(String unCodice, int unQuantitativo)
    {
        if(trovaArticolo(unCodice) != -1)
            articoli.get(trovaArticolo(unCodice)).
                aggiungiQuantitativo(unQuantitativo);
        else
            articoli.add(new Articolo(unCodice, unQuantitativo));
    }

    public int trovaArticolo(String unCodice)
    {
        for(int i = 0; i < articoli.size(); i++)
            if(articoli.get(i).getCodice().equalsIgnoreCase(unCodice))
                return i;
        return -1;
    }

    public boolean rimuoviArticolo(String unCodice, int unQuantitativo)
    {
        if(trovaArticolo(unCodice) == -1) return false;
        else if(articoli.get(trovaArticolo(unCodice)).getQuantitativo() <
            unQuantitativo)
            return false;
        articoli.get(trovaArticolo(unCodice)).
            prelevaQuantitativo(unQuantitativo);
        return true;
    }

    public String getCitta()
    {
        return citta;
    }

    public ArrayList<Articolo> getArticoli()

```

```

        {
            return articoli;
        }
    }
}

```

Distribuzione.java

```
import java.util.ArrayList;
```

```
public class Distribuzione
```

```
{
```

```
    private Magazzino[] magazzini;
    private int numMag;
```

```
    public Distribuzione(int n)
    {
        numMag = 0;
        magazzini = new Magazzino[n];
    }

```

```
    public boolean aggiungiMagazzino(String unaCitta)
    {
        if(numMag == magazzini.length || trovaMagazzino(unaCitta) != -1)
            return false;
        magazzini[numMag] = new Magazzino(unaCitta);
        numMag++;
        return true;
    }

```

```
    private int trovaMagazzino(String unaCitta)
    {
        for(int i = 0; i < numMag; i++)
            if(magazzini[i].getCitta().equalsIgnoreCase(unaCitta))
                return i;
        return -1;
    }

```

```
    public boolean eliminaMagazzino(String unaCitta)
    {
        int i = trovaMagazzino(unaCitta);
        if(i == -1) return false;
        System.arraycopy(magazzini, i + 1, magazzini, i, magazzini.length -
            i - 1);
        numMag--;
        return true;
    }

```

```
    public int totaleArticolo(String unCodice)
    {
        int result = 0;
        for(int i = 0; i < numMag; i++)
        {
            int indiceArt = magazzini[i].trovaArticolo(unCodice);
            if(indiceArt != -1)
                result = result + magazzini[i].getArticoli().
                    get(indiceArt).getQuantitativo();
        }
        return result;
    }

```

```
    public ArrayList<Magazzino> daRifornire()
    {

```

```

ArrayList<Magazzino> result = new ArrayList<Magazzino>();
for(int i = 0; i < numMag; i++)
{
    boolean rifornibile = false;
    ArrayList<Articolo> daControllare = magazzini[i].
        getArticoli();
    for(Articolo a : daControllare)
        if(a.getQuantitativo() == 0)
            rifornibile = true;
    if(rifornibile)
        result.add(magazzini[i]);
}
return result;
}

public void rifornisciMagazzino(String unaCitta, String unCodice, int
unQuantitativo)
{
    int daRifornire = trovaMagazzino(unaCitta);
    int daPrelevare = unQuantitativo;
    if(daRifornire == -1) return;
    for(int i = 0; i < numMag; i++)
    {
        if(i != daRifornire)
        {
            int trovArt = magazzini[i].trovaArticolo(unCodice);
            if(trovArt != -1 && daPrelevare > 0)
            {
                int prelevato = magazzini[i].getArticoli().
                    get(trovArt).prelevaQuantitativo(daPrelevare);
                daPrelevare = daPrelevare - prelevato;
                magazzini[daRifornire].aggiungiArticolo(unCodice,
                    prelevato);
            }
        }
    }
}

public Articolo stat()
{
    Articolo massimo = null;
    int max = 0;
    for(int i = 0; i < numMag; i++)
    {
        ArrayList<Articolo> provv = magazzini[i].getArticoli();
        for(Articolo a : provv)
        {
            int n = totaleArticolo(a.getCodice());
            if(n > max)
            {
                max = n;
                massimo = a;
            }
        }
    }
    return massimo;
}

/*I due metodi seguenti non sono richiesti dalla consegna dell'esercizio,
ma sono stati sviluppati esclusivamente per facilitare la stesura del
tester. Infatti le operazioni che eseguono si possono ottenere anche con i
metodi delle classi Magazzino e Articolo direttamente dal tester.*/
public boolean aggiungiArticolo(String unaCitta, String unCodice, int

```

```

        unQuantitativo)
    {
        int indiceMag = trovaMagazzino(unaCitta);
        if(indiceMag != -1)
        {
            magazzini[indiceMag].aggiungiArticolo(unCodice,
                unQuantitativo);
            return true;
        }
        else
            return false;
    }

public boolean rimuoviArticolo(String unaCitta, String unCodice, int
    unQuantitativo)
{
    int indiceMag = trovaMagazzino(unaCitta);
    if(indiceMag != -1)
    {
        if(magazzini[indiceMag].rimuoviArticolo(unCodice,
            unQuantitativo))
            return true;
        else
            return false;
    }
    else
        return false;
}
}

```

DistribuzioneTester.java

```

import javax.swing.*;
import java.util.ArrayList;

public class DistribuzioneTester
{
    public static void main(String args[])
    {
        int numMag = Integer.parseInt(JOptionPane.showInputDialog
            ("Inserisci il numero massimo di magazzini da gestire:"));
        Distribuzione dist = new Distribuzione(numMag);
        int numScelta, quantita;
        String nomeCitta, codiceArt;
        numScelta = 0;
        while(numScelta != 9)
        {
            numScelta = Integer.parseInt(JOptionPane.showInputDialog
                ("Operazioni eseguibili:\n
                1) Aggiungi magazzino\n
                2) Elimina magazzino\n
                3) Aggiungi articolo a un magazzino\n
                4) Rimuovi articolo da un magazzino\n
                5) Quantità totale di un articolo\n
                6) Visualizza elenco magazzini da rifornire\n
                7) Rifornisci un magazzino prelevando dagli altri\n
                8) Visualizza articolo con quantitativo più alto\n
                9) Esci"));
            switch(numScelta)
            {
                case 1: nomeCitta = JOptionPane.showInputDialog("Inserire il
                    nome della sede del nuovo magazzino:");
                    if(!dist.aggiungiMagazzino(nomeCitta))

```

```

        JOptionPane.showMessageDialog(null,"Attenzione!
        Impossibile aggiungere nuovo magazzino.");
    else
        JOptionPane.showMessageDialog(null,"Nuovo
        magazzino aperto a " + nomeCitta);break;
    case 2: nomeCitta = JOptionPane.showInputDialog("Inserire il
    nome della sede del magazzino:");
    if(!dist.eliminaMagazzino(nomeCitta))
        JOptionPane.showMessageDialog(null,"Attenzione!
        Impossibile eliminare il magazzino.");
    else
        JOptionPane.showMessageDialog(null,"Il magazzino
        di " + nomeCitta + " è stato eliminato.");break;
    case 3: nomeCitta = JOptionPane.showInputDialog("Inserire il
    nome della sede del magazzino:");
    codiceArt = JOptionPane.showInputDialog("Inserire il
    codice del prodotto:");
    quantita = Integer.parseInt(JOptionPane.showInputDialog
    ("Inserire la quantità fornita:"));
    if(!dist.aggiungiArticolo(nomeCitta,codiceArt,quantita))
        JOptionPane.showMessageDialog(null,"Attenzione!
        Impossibile aggiungere articolo.");
    else
        JOptionPane.showMessageDialog(null,"Articolo
        aggiunto");break;
    case 4: nomeCitta = JOptionPane.showInputDialog("Inserire il
    nome della sede del magazzino:");
    codiceArt = JOptionPane.showInputDialog("Inserire il
    codice del prodotto:");
    quantita = Integer.parseInt(JOptionPane.showInputDialog
    ("Inserire la quantità da rimuovere:"));
    if(!dist.rimuoviArticolo(nomeCitta,codiceArt,quantita))
        JOptionPane.showMessageDialog(null,"Attenzione!
        Impossibile rimuovere articolo.");
    else
        JOptionPane.showMessageDialog(null,"Articolo
        rimosso");break;
    case 5: codiceArt = JOptionPane.showInputDialog("Inserire il
    codice del prodotto:");
    JOptionPane.showMessageDialog(null, "Sono presenti " +
    dist.totaleArticolo(codiceArt) + " pezzi.");break;
    case 6: String elenco = "Magazzini da rifornire:";
    for(Magazzino m : dist.daRifornire())
        elenco = elenco + "\n" + m.getCitta();
    JOptionPane.showMessageDialog(null, elenco);break;
    case 7: nomeCitta = JOptionPane.showInputDialog("Inserire il
    nome della sede del magazzino:");
    codiceArt = JOptionPane.showInputDialog("Inserire il
    codice del prodotto:");
    quantita = Integer.parseInt(JOptionPane.showInputDialog
    ("Inserire la quantità da rifornire:"));
    dist.rifornisciMagazzino(nomeCitta,codiceArt,quantita);
    JOptionPane.showMessageDialog(null,"Magazzino
    rifornito");break;
    case 8: JOptionPane.showMessageDialog(null,"L'articolo con
    quantitativo maggiore è il cod." + dist.stat().
    getCodice());break;
    }
}
}
}

```

## Gestione di un'azienda ospedaliera (appello luglio 2008)

### Testo:

Una azienda ospedaliera desidera simulare il proprio servizio di pronto soccorso. Sviluppare una classe Paziente, avente le variabili d'istanza codice e priorità, entrambe di classe String, e gli usuali metodi accessori, modificatori, e toString() per tali variabili.

La classe Soccorso è così definita:

```
public class Soccorso {
    private ArrayList<Paziente> attesa;
    public Soccorso();
    public void ingresso(String unCodice, String unaPriorita);
    public void dimissione();
    public void cambio(String unCodice, String nuovaPriorita);
    public int statistica(String unaPriorita);
}
```

Le tre priorità utilizzate per i pazienti sono "rosso", "giallo" e "verde", e devono essere servite e ordinate all'interno della coda di attesa nell'ordine specificato. A parità di priorità, i pazienti sono serviti/ordinati con la politica primo arrivato, primo servito. Il metodo ingresso aggiunge un nuovo paziente, mentre il metodo dimissione serve il prossimo paziente in attesa.

Il metodo cambio aggiorna la priorità del paziente avente il codice specificato come parametro esplicito, riposizionandolo all'interno della coda di attesa. Il metodo statistica restituisce il numero di pazienti in attesa aventi la priorità specificata come parametro esplicito.

Sviluppare tutti i metodi associati alla classe. Come sempre, se lo ritenete opportuno potrete sviluppare metodi ausiliari che vi facilitino la scrittura del codice dei metodi richiesti.

### Consigli:

La classe Paziente non risulta di difficile implementazione.

Per la classe Soccorso sono stati inseriti i seguenti metodi ausiliari:

- cercaPostoPrimaPriorita() che individua la posizione in cui inserire un elemento con priorità "rosso" che è uguale al primo posto se l'ArrayList è vuoto, l'ultimo posto della lista nel caso siano presenti solo pazienti con priorità rossa; il posto in cui c'è la prima priorità gialla se questa è presente, altrimenti nel posto dove si trova il primo paziente con la priorità verde.

- cercaPostoSecondaPriorita() che restituisce il posto dove inserire il cliente con priorità "giallo" che corrisponde al primo elemento dell'ArrayList se questo è vuoto; al posto successivo all'ultima priorità "verde" se queste sono presenti; altrimenti corrisponde al primo posto del paziente con priorità "verde". Per i clienti con priorità "verde" non bisogna creare un metodo ausiliare in quanto va inserito in ultima posizione.

- cercaCodice(String unCod) che restituisce il codice del cliente se questo è presente, altrimenti restituisci -1; questo metodo è di ausilio al metodo cambio(String unCodice, String nuovaPriorita).

Paziente.java

```
public class Paziente
{
    // variabili d'istanza
    private String codice;
    private String priorita;
```

```

// costruttore
public Paziente(String cod, String pr)
{
    codice=cod;
    prioritata=pr;
}
// metodi
public String getCodice()
{
    return codice;
}
public String getPriorita()
{
    return prioritata;
}
public void setCodice(String cod)
{
    codice=cod;
}
public void setPriorita(String prior)
{
    prioritata=prior;
}
public String toString()
{
    String r="Il codice del paziente è " + codice + ". " + "La priorità
del paziente è: " + prioritata;
    return r;
}
}

```

Soccorso.java

```

import java.util.ArrayList;
public class Soccorso
{
    private ArrayList<Paziente> attesa;
    public static final String prima="rosso";
    public static final String seconda="giallo";
    public static final String terza="verde";
public Soccorso()
{
    attesa = new ArrayList<Paziente>();
}
//primo metodo ausiliare: per la descrizione vedi Consigli
private int cercaPostoPrimaPriorita()
{
    if (attesa.size()==0) return 0;
    for(int i=0; i<attesa.size(); i++)
    {
        if(attesa.get(i).getPriorita().equalsIgnoreCase(seconda) ||
attesa.get(i).getPriorita().equalsIgnoreCase(terza))
            return i;
    }
    return attesa.size();
}
//secondo metodo ausiliare: per la descrizione vedi Consigli
private int cercaPostoSecondaPriorita()
{
    int posto=-1;
    if (attesa.size()==0) return 0;
    for(int i=0; i<attesa.size(); i++)

```

```

        {
            if(attesa.get(i).getPriorita().equalsIgnoreCase(prima))
                posto=i+1;
        }
    if(posto==--1)
        {
            for(int j=0; j<attesa.size(); j++)
                if(attesa.get(j).getPriorita().equalsIgnoreCase(terza))
                    return j;
        }
    return posto;
}
}
//metodo per inserire un nuovo Paziente: utilizzare i metodi ausiliari
public void ingresso(String unCodice, String unaPriorita)
{
    if(unaPriorita.equalsIgnoreCase(prima))
        {
            int a=cercaPostoPrimaPriorita();
            attesa.add(a,new Paziente(unCodice, unaPriorita));
        }
    if(unaPriorita.equalsIgnoreCase(seconda))
        {
            int a=cercaPostoSecondaPriorita();
            attesa.add(a,new Paziente(unCodice, unaPriorita));
        }
    if(unaPriorita.equalsIgnoreCase(terza))
        {
            attesa.add(new Paziente(unCodice, unaPriorita));
        }
}

public String getArray()
{
    String r="";
    for(int i=0; i<attesa.size();i++)
        {
            r= r+"codice " +attesa.get(i).getCodice() +"priorita "
+attesa.get(i).getPriorita()+"\n";
        }
    return r;
}
//metodo per servire un Paziente
public void dimissione()
{
    attesa.remove(0);
}
//metodo ausiliare al metodo cambio(String unCodice, String nuovaPriorita)
private int cercaCodice(String unCod)
{
    for(int i=0; i<attesa.size();i++)
        {
            if(attesa.get(i).getCodice().equalsIgnoreCase(unCod)) return i;
        }
    return -1;
}
public void cambio(String unCodice, String nuovaPriorita)
{
    if(cercaCodice(unCodice)!=-1) return;
    attesa.remove(cercaCodice(unCodice));
    ingresso(unCodice,nuovaPriorita);
}
//metodo che conta i Pazienti della priorità inserita

```

```

public int statistica(String unaPriorita)
{
    int r=0;
    for(int i=0;i<attesa.size();i++)
    {

        if(attesa.get(i).getPriorita().equalsIgnoreCase(unaPriorita))
            r++;
    }
    return r;
}

```

### StringPair (appello dicembre 2007)

#### Testo:

Si assuma una classe StringPair con due variabili d'istanza private String s1, s2. Utilizzando la ricorsione, si implementi un metodo public boolean doubleLength(){...} che restituisce true se s1 ha lunghezza pari alla metà della lunghezza di s2, e false altrimenti. Non usare alcuna istruzione di iterazione e neppure il metodo length() della classe String.

#### Consigli:

L'esercizio è di facile implementazione: è fondamentale riuscire ad definire con accortezza i casi base. Attenzione: risulterà true inserendo due stringhe vuote.

StringPair.java

```

public class StringPair
{
    private String s1;
    private String s2;
    //costruttore
    public StringPair(String st1, String st2)
    {
        s1=st1;
        s2=st2;
    }
    public boolean doubleLength()
    {
        //casi base
        if(s1.length()==0 && s2.length()==0) return true;
        if(s1!=null && s2.length()==0 || s2.length()==1) return false;
        if(s1.length()==0 && s2!=null) return false;
        //ricorsione
        StringPair shorter= new StringPair(s1.substring(1),
s2.substring(2));
        return shorter.doubleLength();
    }
}

```

StringPairTester.java

```

public class StringPairTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        StringPair parole=new StringPair("array","ricorsione");
        System.out.println("la prima parola è metà della seconda?" +
parole.doubleLength());
    }
}

```

### StringPair2 (appello luglio 2008)

#### Testo:

Si assuma una classe `StringPair2` con due variabili d'istanza private `String s1, s2`. Utilizzando la ricorsione, si implementi un predicato `public boolean stringEqual()` {... } che restituisce `true` se `s1` e `s2` sono uguali e `false` altrimenti, ignorando le differenze tra minuscole e maiuscole. Non usare alcuna istruzione di iterazione. Potete utilizzare il metodo `equals()` della classe `String` solamente sui singoli caratteri (non sulle stringhe nella loro interita).

#### Consigli:

Confrontare una coppia di caratteri alla volta, invocando poi un costruttore sulle due stringhe a cui viene tolta la prima lettera.

StringPair2.java

```
public class StringPair2
{
    private String s1,s2;
    public StringPair2(String st1,String st2)
    {
        s1=st1;
        s2=st2;
    }
    public boolean stringEqual()
    {
        if(s1.length()!=s2.length()) return false;
        \\ e' suff che una sola sia uguale a 0 perche' hanno stessa lunghezza
        if(s1.length()==0) return true;
        if(s1.substring(0,1).equalsIgnoreCase(s2.substring(0,1)))
        {
            StringPair2 shorter= new
StringPair2(s1.substring(1),s2.substring(1));
            return shorter.stringEqual();
        }
        else
            return false;
    }
}
```

StringPair2Tester.java

```
public class StringPair2Tester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        StringPair2 parole=new StringPair2("FR","Fr");
        System.out.println("le parole sono uguali?" + parole.stringEqual());
    }
}
```

### StringPair3 (appello agosto 2008)

#### Testo:

Si assuma una classe `StringPair3` con due variabili d'istanza private `String s1, s2`. Utilizzando la ricorsione, si implementi un predicato `public boolean isReverse(){... }` che restituisce `true` se `s1` e `s2` sono una l'inversa dell'altra e `false` altrimenti. Ignorare le differenze tra minuscole e maiuscole, e non usare alcuna istruzione di iterazione.

**Consigli:**

Individuare i casi base e chiamare il costruttore sulle due sottostringhe (attenzione al carattere che deve essere tolto).

StringPair2.java

```
public class StringPair3
{
    private String s1,s2;
    public StringPair3(String st1,String st2)
    {
        s1=st1;
        s2=st2;
    }
    public boolean isReverse()
    {
        if(s1.length()==0 && s2.length()==0) return true;
        if(s1.length()!=s2.length()) return false;
        if(s1.substring(0,1).equalsIgnoreCase(s2.substring(s2.length()-1)))
        {
            StringPair3 shorter=new
StringPair3(s1.substring(1),s2.substring(0,s2.length()-1));
            return shorter.isReverse();
        }
        return false;
    }
}
```

StringPair2Tester.java

```
import java.util.Scanner;
public class StringPair3Tester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner in=new Scanner(System.in);
        System.out.println("digita la prima parola");
        String s1=in.next();
        System.out.println("digita la seconda parola");
        String s2=in.next();
        StringPair3 parole= new StringPair3 (s1,s2);
        System.out.println("le due parole sono inverse? " +
parole.isReverse());
    }
}
```

**Pari (appello agosto 2007)**

**Testo:**

Un array di interi si dice pari se ciascuno dei suoi elementi appare un numero pari di volte. Ad esempio, l'array [20, 1, 1, 20] `e pari, mentre l'array [20, 1, 20, 1, 1] non `e pari, poichè l'elemento 1 appare un numero dispari di volte. Si assuma una classe Pari con una sola variabile d'istanza private int[] myArray. Si implementi un metodo public boolean pari(){...} che restituisce true se myArray `e pari, e false altrimenti.

**Consigli:**

Utilizzare due for innestati.

Pari.java

```
public class Pari
{
    private int[] myArray;
    private int i=0;
    public Pari(int n)
    {
        myArray=new int[n];
    }
    public void inserisci(int aNumero)
    {
        if(i==myArray.length) return;
        myArray[i]=aNumero;
        i++;
    }
    public boolean isPari()
    {
        if (myArray.length%2!=0) return false;
        int r=0;
        for(int i=0; i<myArray.length; i++)
        {
            for (int j=0; j<myArray.length; j++)
                if(myArray[i]==myArray[j]) r++;
            if(r%2!=0)
                return false;
            else
                r=0;
        }
        return true;
    }
}
```

PariTester.java

```
import java.util.Scanner;
public class PariTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner in=new Scanner(System.in);
        Pari lista=new Pari(4);
        System.out.println("digita un valore");
        lista.inserisci(in.nextInt());
        System.out.println("digita un valore");
        lista.inserisci(in.nextInt());
        System.out.println("digita un valore");
        lista.inserisci(in.nextInt());
        System.out.println("digita un valore");
        lista.inserisci(in.nextInt());
        System.out.println("e' pari?" + lista.isPari());
    }
}
```

[MyText \(appello settembre 2007\)](#)

**Testo:**

Si assuma una classe MyText con una variabile d'istanza myString di classe String. Utilizzando la ricorsione, si implementi un metodo int countVowels(){...} che restituisca il numero di occorrenze di vocali nella stringa myString. Non usare alcuna istruzione di iterazione.

### Consigli:

La classe non risultata di difficile implementazione; la parte più difficile può risultare la gestione della variabile risultato.

MyText.java

```
public class MyText
{
    private String myString;
    public MyText(String aString)
    {
        myString=aString;
    }
    public int countVowels()
    {
        int r=0;
        if(myString.length()==0) return r;
        MyText shorter=new MyText(myString.substring(1));
        r= shorter.countVowels();
        if(myString.substring(0,1).equals("a") ||
myString.substring(0,1).equals("e") || myString.substring(0,1).equals("i") ||
myString.substring(0,1).equals("o") || myString.substring(0,1).equals("u"))
            return r + 1;
        else
            return r;
    }
}
```

MyTextTester.java

```
public class MyTextTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        MyText testo=new MyText("Margherita");
        System.out.println("la parola ha: " + testo.countVowels() + "
vocali.");
    }
}
```

### Trasporti (appello agosto 2008)

#### Testo:

Un'agenzia di trasporti desidera gestire automaticamente il proprio parco automezzi e le proprie attività. Si assumano le classi Mezzo, avente la variabile d'istanza targa, e Autista, avente le variabili d'istanza codice (stringa) e automezzo riferimento a Mezzo). Si assumano gli usuali metodi (non sviluppare il codice relativo). La classe Trasporti è così definita:

```
public class Trasporti {
private ArrayList<Mezzo> automezzi;
private ArrayList<Autista> autisti;
public Trasporti(){};
public void aggiungiMezzo(String unaTarga);
public void aggiungiAutista(String unCodice);
public void rimuoviMezzo(String unaTarga);
public void rimuoviAutista(String unCodice);
public void impegnaMezzo(String unCodice, String unaTarga);
public void liberaMezzo(String unaTarga);
public void scambio(String primaTarga, String secondaTarga);
public int statistica();};
```

I metodi `aggiungiMezzo`, `aggiungiAutista`, `rimuoviMezzo` e `rimuoviAutista` inseriscono e rimuovono risorse del sistema. Quando un oggetto della classe `Autista` è impegnato con un mezzo, il relativo campo `automezzo` deve contenere un riferimento ad un oggetto di classe `Mezzo`. I metodi `impegnaMezzo` e `liberaMezzo` creano e distruggono tale legame, rispettivamente. Assumere che non più di un autista possa essere assegnato allo stesso mezzo. Il metodo `scambia` effettua lo scambio degli autisti per gli automezzi indicati. Il metodo `statistica` restituisce il numero di automezzi liberi nel sistema.

#### Consigli:

Si consiglia l'uso di metodi ausiliari, come i metodi `trovaAutista` e `trovaAutomezzo`, al fine di semplificare il codice dei metodi più complessi.

Mezzo.java

```
public class Mezzo
{
    private String targa;
    public Mezzo(String unaTarga)
    {
        targa=unaTarga;
    }
    public String getTarga()
    {
        return targa;
    }
    public void setTarga(String unaTarga)
    {
        targa=unaTarga;
    }
}
```

Autista.java

```
public class Autista
{
    private String codice;
    private Mezzo automezzo;
    public Autista(String unCodice)
    {
        codice=unCodice;
        automezzo=null;
    }
    public void addAutomezzo(Mezzo unAutomezzo)
    {
        automezzo=unAutomezzo;
    }
    public String getCodice()
    {
        return codice;
    }
    public Mezzo getAutomezzo()
    {
        return automezzo;
    }
}
```

Trasporti.java

```
import java.util.ArrayList;
public class Trasporti
```

```

{
private ArrayList<Autista> autisti;
private ArrayList<Mezzo> automezzi;
public Trasporti()
{
    automezzi=new ArrayList<Mezzo>();
    autisti=new ArrayList<Autista>();
}
public int trovaAutomezzo(String unaTarga)
{
    for (int i=0; i<automezzi.size(); i++)
        if(automezzi.get(i).getTarga().equalsIgnoreCase(unaTarga))
            return i;
    return -1;
}
public void aggiungiMezzo(String unaTarga)
{
    int i=trovaAutomezzo(unaTarga);
    if (i!=-1) return;
    Mezzo agg=new Mezzo(unaTarga);
    automezzi.add(agg);
}
public int trovaAutista(String unCodice)
{
    for(int i=0; i<autisti.size(); i++)
        if(autisti.get(i).getCodice().equals(unCodice))
            return i;
    return -1;
}
public void aggiungiAutista(String unCodice)
{
    if(trovaAutista(unCodice)!=-1) return;
    autisti.add(new Autista(unCodice));
}
public void rimuoviMezzo(String unaTarga)
{
    liberaMezzo(unaTarga);
    int i=trovaAutomezzo(unaTarga);
    if(i!=-1) return;
    automezzi.remove(i);
}
public void rimuoviAutista(String unCodice)
{
    int i=trovaAutista(unCodice);
    if(i!=-1) return;
    autisti.remove(i);
}
public void impegnaMezzo(String unCodice, String unaTarga)
{
    int a=trovaAutista(unCodice);
    if (autisti.get(a).getAutomezzo()!=null) return;
    if(a!=-1) return;
    if(trovaAutomezzo(unaTarga)==-1)
        {
            aggiungiMezzo(unaTarga);
        }
    Mezzo daImpegnare= new Mezzo(unaTarga);
    autisti.get(a).addAutomezzo(daImpegnare);
}
public void liberaMezzo(String unaTarga)
{
}
}

```

```

        for(int i=0; i<autisti.size();i++)
            if(autisti.get(i).getAutomezzo().getTarga().equals(unaTarga))
                autisti.get(i).addAutomezzo(null);
    }
    public void scambio(String primaTarga,String secondaTarga)
    {
        for(int i=0; i<autisti.size();i++)
            if(autisti.get(i).getAutomezzo()!=null)
            {

                if(autisti.get(i).getAutomezzo().getTarga().equals(primaTarga))

                    autisti.get(i).getAutomezzo().setTarga(secondaTarga);
                    else
                if(autisti.get(i).getAutomezzo().getTarga().equals(secondaTarga))

                    autisti.get(i).getAutomezzo().setTarga(primaTarga);
            }

        }
    public int statistica()
    {
        int result=0;
        for(int j=0; j<autisti.size();j++)
            if(autisti.get(j).getAutomezzo()==null)
                result++;
        int r=automezzi.size()-autisti.size()+result;
        return r;
    }
    public String result()
    {
        String r="";
        for(int i=0; i<autisti.size(); i++)
        {
            if(autisti.get(i).getAutomezzo()==null)
                r=r+autisti.get(i).getCodice() + "\n ";
            else
                r=r+autisti.get(i).getCodice() + " " +
autisti.get(i).getAutomezzo().getTarga() + "\n";
        }
        return r;
    }
}

```

TrasportiTester.java

```

public class TrasportiTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Trasporti delta= new Trasporti();
        delta.aggiungiMezzo("DG125FD");
        delta.aggiungiMezzo("LK152AS");
        delta.aggiungiMezzo("SA598GR");
        delta.aggiungiMezzo("DE598GT");
        delta.aggiungiMezzo("PL459HO");
        delta.aggiungiAutista("Rossi");
        delta.aggiungiAutista("Gialli");
        delta.aggiungiAutista("Verdi");
        delta.impegnaMezzo("Rossi","DG125FD");
    }
}

```

```

        delta.impegnaMezzo("Gialli","LK152AS");
        delta.impegnaMezzo("Verdi","SA598GR");
        System.out.println("la situazione: \n" +delta.result() );
        delta.liberaMezzo("SA598GR");
        System.out.println("la situazione, dopo aver liberato un automezzo:
\n" +delta.result());
        delta.scambio("DG125FD","LK152AS");
        System.out.println("la situazione, dopo aver scambiato due
automezzi: \n" +delta.result());
        delta.impegnaMezzo("Verdi","SA598GR");
        System.out.println("la situazione, dopo aver impegnato un automezzo:
\n" +delta.result());
        delta.rimuoviMezzo("SA598GR");
        System.out.println("la situazione, dopo aver rimosso un automezzo:
\n" +delta.result());
        System.out.println(delta.statistica()+ " automezzi da assegnare
\n");
        System.out.println("Automezzi presenti; \n"+delta.getAutomezzi() );
    }
}

```

### Esercizio 16.16 - MyString.java (appello luglio 2007)

#### Testo:

Si assuma una classe MyString con due variabili d'istanza mystring1 e mystring2 di classe String. Utilizzando la ricorsione, si implementi un metodo boolean myEqual(){...} che restituisce true se e solo se mystring1 e' uguale a mystring2. Non usare alcuna istruzione di iterazione. [Questo esercizio e' tratto dal tema d'esame del luglio 2007.]

#### Consigli:

L'esercizio non presenta particolari difficoltà. Individuare i casi basi e poi passare alla ricorsione che si effettua controllando ad ogni chiamata se la prima lettera della prima parola è uguale a quella della seconda parola.

MyString.java

```

public class MyString
{
    String mystring1;
    String mystring2;
    public MyString(String a, String b)
    {
        mystring1=a;
        mystring2=b;
    }
    public boolean myequals()
    {
        if(mystring1.length()==0 && mystring2.length()==0) return true;
        if(mystring1.length() != mystring2.length()) return false;
        if(mystring1.substring(0,1).equals(mystring2.substring(0,1)))
        {
            MyString shorter = new MyString(mystring1.substring(1),
mystring2.substring(1));
            return shorter.myequals();
        }
        else return false;
    }
}

```

MyStringTester.java

```

public class MyStringTester
{
    public static void main (String[] args)

```

```

    {
        MyString parole= new MyString("hello", "ciao");
        System.out.println("le parole digitate hanno uguali caratteri?" +
parole.myequals());
    }
}

```

### MyText (appello settembre 2005)

#### Testo:

Si assuma una classe Document con una sola variabile d'istanza private String mystring. Utilizzando la ricorsione, si implementi un metodo int space\_count(){...} che restituisce il numero di spazi presenti in mystring. Non usare alcuna istruzione di iterazione.

```

public class Document
{
    private String s1;
    //costruttore
    public Document(String st)
    {
        s1=st;
    }
    public int space_count()
    {
        int r=0;
        //casi base
        if(s1.length()==0) return r;
        //ricorsione
        Document shorter= new Document(s1.substring(1));
        r=shorter.space_count();
        if(s1.substring(0,1).equals(" "))
            return r+1;
        else
            return r;
    }
}

public class DocumentTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Document my = new Document("get() è un metodo degli ArrayList .");
        System.out.println("la parola ha numero di spazi: " +
my.space_count());
    }
}

```

### MyString (appello gennaio 2008)

#### Testo:

All'interno di una classe MyString priva di variabili d'istanza, si implementi un metodo public static boolean noDuplicate(String s) che restituisce true se la stringa s non contiene alcun carattere ripetuto, e false altrimenti. Ad esempio, per la stringa "automobile" il metodo restituisce false, perché il carattere 'o' appare più di una volta.

#### Consigli:

Suggerimento: utilizzare due for innestati.

MyString.java

```
public class MyString
{
    public static boolean noDuplicate(String s)
    {
        String my=s;
        if(my.length()==0) return true;
        for(int i=0; i<my.length()-1; i++)
        {
            for(int j=i+1;j<my.length();j++)
            {
                if (my.substring(i,i+1).equals(my.substring(j,j+1)))
                    return false;
            }
        }
        return true;
    }
}
```

MyStringTester.java

```
import java.util.Scanner;
public class MyStringTester
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner in=new Scanner(System.in);
        System.out.println("digita la parola da verificare");
        System.out.println("la parola contiene tutti caratteri diversi? " +
            MyString.noDuplicate(in.next()));
    }
}
```

## Convertitore ricorsivo di numeri in lettere

### Descrizione:

Questo programma trasforma in stringa qualsiasi numero maggiore di zero e compreso nel range dei numeri di tipo Long.

Il funzionamento si basa sul semplice fatto che il numero in lettere è composto da un costrutto semantico formato dal numero in lettere delle decine, delle centinaia e delle migliaia. In ciò si intravede un algoritmo di tipo ricorsivo

### Consigli:

Suggerimenti e commenti sono contenuti nel testo del programma

```
public class ConvNumeri
{
    public static String traduciInLettere(long numero)
    {
        // caso base
        if (numero==0)
            return "zero";

        // inizializzo la stringa su cui scriverò un po' alla volta il risultato
        String risp = "";

        // il blocco che segue ha come scopo scomporre il numero in miliardi, milioni,
        // centinaia, decine e unità

        // prendo il numero in questione e ricavo il numero di miliardi che lo
        // compongono
        long miliard = numero / 1000000000;

        // dopodichè tolgo i miliardi dal numero
        numero= numero % 1000000000;

        long milion = numero / 1000000;    // stesso metodo...
        numero= numero % 1000000;

        long mila = numero / 1000;
        numero= numero % 1000;

        long cent = numero / 100;
        numero= numero % 100;

        long dec = numero / 10;
        numero= numero % 10;

        long uni = numero;

        // fine blocco di scomposizione

        /* ora cominciamo a comporre la risposta partendo dalle decine:
        c'è un caso particolare che incorre quando le decine sono pari a uno*/

        if (dec == 1) // caso particolare
        {
            if (uni==1) risp = "undici";
            else if (uni==2) risp = "dodici";
            else if (uni==3) risp = "tredici";
            else if (uni==4) risp = "quattordici";
            else if (uni==5) risp = "quindici";
            else if (uni==6) risp = "sedici";
        }
    }
}
```

```

        else if (uni==7)  risp = "diciassette";
        else if (uni==8)  risp = "diciotto";
        else if (uni==9)  risp = "diciannove";
    }
else //caso generale
{
    if (uni==1) risp = "uno";
    else if (uni==2)  risp = "due";
    else if (uni==3)  risp = "tre";
    else if (uni==4)  risp = "quattro";
    else if (uni==5)  risp = "cinque";
    else if (uni==6)  risp = "sei";
    else if (uni==7)  risp = "sette";
    else if (uni==8)  risp = "otto";
    else if (uni==9)  risp = "nove";

    if (dec==2) risp = "venti"+ risp;
    else if (dec==3)  risp = "trenta"+ risp;
    else if (dec==4)  risp = "quaranta"+ risp;
    else if (dec==5)  risp = "cinquanta"+ risp;
    else if (dec==6)  risp = "sessanta"+ risp;
    else if (dec==7)  risp = "settanta"+ risp;
    else if (dec==8)  risp = "ottanta"+ risp;
    else if (dec==9)  risp = "novanta"+ risp;
}

// ora aggiungo alla risposta le centinaia
if (cent !=0) // se le centinaia son diverse da zero, prosegui:

    // se sono una, scrivi cento nella risposta
    if (cent==1) risp= "cento" + risp;

// altrimenti, fatti dire in lettere come si scrive quel numero di centinaia,
poi aggiungici "cento" e scrivi nella risposta
    else risp = traduciInLettere(cent)+"cento" + risp;

// ora aggiungo alla risposta le migliaia

if (mila !=0)
    if (mila==1) risp= "mille" + risp;
    else risp = traduciInLettere(mila)+"mila" + risp;

//aggiungo alla risposta i milioni
if (milion !=0)
    if (milion==1) risp= "un milione e " + risp;
    else risp = traduciInLettere(milion)+" milioni " + risp;

//aggiungo alla risposta i miliardi
if (miliard !=0)
    if (miliard==1) risp= "un miliardo e " + risp;
    else risp = traduciInLettere(miliard)+" miliardi " + risp;

// dò la risposta
return risp;
}
}

```

## Teseo

### Introduzione:

Teseo, principe di Atene, ha una missione da compiere: eliminare il Minotauro, un mostro che si trova nel labirinto sotterraneo del palazzo di Minosse, re di Creta.

Arianna, figlia di Minosse, si innamora di Teseo, e decide aiutarlo a ritrovare la via d'uscita dal labirinto dandogli una matassa di filo che, srotolata, gli avrebbe permesso di seguire a ritroso le proprie tracce.

Ecco la situazione: Teseo si trova all'entrata del Palazzo, il quale è formato da Stanze, collegate fra loro da Porte.

In una di queste Stanze si trova il Minotauro.

Teseo deve entrare, esplorare il labirinto, trovare il Minotauro, terminarlo e uscire.

### Morfologia del labirinto:

Il labirinto è formato da Stanze collegate da Porte.

**Ogni stanza deve essere raggiungibile dall'entrata, e ogni porta deve collegare due stanze distinte.**

E' possibile la formazione di anelli, per cui bisogna stare attenti che Teseo non entri in un ciclo infinito (vedi sotto).

### Strategia d'esplorazione:

Per esplorare il labirinto senza che Teseo si perda in cicli infiniti, conviene applicare dei criteri quando si sceglie la porta da oltrepassare:

Dato che ogni volta che si visita una stanza, essa viene inserita nel filo di Arianna, conviene restringere la scelta delle possibili porte, eliminando quelle che portano a stanze già visitate (e dunque presenti nel filo).

Se non c'è nessuna porta di questo tipo, allora si può scegliere una porta a caso...

### Stanza.java

```
import java.util.ArrayList;
public class Stanza
{
    private int identificatoreStanza;
    private ArrayList<Porta> porte;

    public Stanza(int aIdentificatore)
    {
        identificatoreStanza=aIdentificatore;
        porte=new ArrayList<Porta>();
    }

    public void addPorta (Porta aPorta)
    {
        porte.add(aPorta);
    }

    public int getIdStanza()
    {
        return identificatoreStanza;
    }

    public ArrayList<Porta> getPorte()
    {
```

```

        return porte;
    }
}
porta.java

public class Porta
{
    private Stanza stanzaS1;
    private Stanza stanzaS2;

    public Porta(Stanza aStanzaS1, Stanza aStanzaS2)
    {
        stanzaS1=aStanzaS1;
        stanzaS2=aStanzaS2;
    }
    public Stanza getAltraStanza(Stanza arrivo)
    {
        if (arrivo == stanzaS1)
            return stanzaS2;

            if (arrivo == stanzaS2)
                return stanzaS1;

        return null;
    }
}

```

### Palazzo.java

```

import java.util.ArrayList;
import java.util.Random;
public class Palazzo
{
    private Stanza stEntrata;
    private Stanza stMinotauro;
    private int numStanze;

    public Palazzo(int grandezza)
    {
        stEntrata=new Stanza(0);

        // da notare che sono variabili locali, dunque spariranno alla fine del
        // costruttore (ma le stanze rimangono perchè sono collegate con l'entrata)
        Random aCaso = new Random();
        ArrayList<Stanza> stanze = new ArrayList<Stanza>();
        Porta collegamento;

        for (int i=0; i<grandezza; i++)
            stanze.add(new Stanza(i+1));

        // mescoliamo l'array
        for (int i=0; i<grandezza; i++)
        {
            int caso1 = aCaso.nextInt(grandezza);
            int caso2 = aCaso.nextInt(grandezza);

            Stanza sTemp = stanze.get(caso1);

```

```

        stanze.add(caso1, stanze.get(caso2));
        stanze.add(caso2, stTemp);
    }

    // collego con l'entrata
    collegamento = new Porta(stEntrata, stanze.get(0));
    stEntrata.addPorta(collegamento);
    stanze.get(0).addPorta(collegamento);

    // collego le porte in ordine di array (che poi sparirà), così son sicuro
    che tutte sono collegate tra loro
    for (int i=0; i<(grandezza-1); i++)
    {
        collegamento = new Porta(stanze.get(i), stanze.get(i+1));
        stanze.get(i).addPorta(collegamento);
        stanze.get(i+1).addPorta(collegamento);
    }

    // porte casuali (2 per stanza)
    for (int i=0; i<grandezza; i++)
        for (int t=0; t<2; t++)
        {
            int caso = aCaso.nextInt(grandezza);
            // per evitare che la porta colleghi la stanza con se stessa
            while (caso==i)
                caso = aCaso.nextInt(grandezza);

            collegamento = new Porta(stanze.get(i), stanze.get(caso));
            stanze.get(i).addPorta(collegamento);
            stanze.get(caso).addPorta(collegamento);
        }

    // piazza il minotauro
    stMinotauro = stanze.get(aCaso.nextInt(stanze.size()));
}

```

```

public Stanza getStart()
{
    return stEntrata;
}

public Stanza getStMin()
{
    return stMinotauro;
}
}

```

#### teseo.java

```

import java.util.ArrayList;
import java.util.Random;

public class Teseo
{
    private ArrayList<Stanza> filoArianna;
    private Stanza stCorrente;
    private Palazzo palace;
    private Random aCaso;
}

```

```

public Teseo(Palazzo pal)
{
    filoArianna = new ArrayList<Stanza> ();
    stCorrente = pal.getStart();
    palace = pal;
    aCaso = new Random();
}

private boolean ceNelFilo(Stanza sDaContr)
{
    for (Stanza s : filoArianna)
        if (s==sDaContr)
            return true;

    return false;
}

public String cercaMin()
{
    int step=0;
    String risp= "";

    while (stCorrente!= palace.getStMin())
    {

        ArrayList<Porta> portePotabili = new ArrayList<Porta>();
        for (Porta p : stCorrente.getPorte())
        {
            // nell'array metto solo porte che conducono a stanze non ancora visitate
            if (!ceNelFilo(p.getAltraStanza(stCorrente)))
                portePotabili.add(p);
        }
        // ma se le ho visitate tutte, allora le prendo tutte
        if (portePotabili.size()==0)
            portePotabili = stCorrente.getPorte();

        filoArianna.add(stCorrente);
        stCorrente =
portePotabili.get(aCaso.nextInt(portePotabili.size())).getAltraStanza(stCorrente
);

        step++;
        risp = risp + ":: step "+step+" -> entro nella
stCorrente.getIdStanza()+" stanza \n";

    }

    risp = risp + "--> minotauro eliminato nella
stCorrente.getIdStanza()+" stanza! \n ...missione completata in "+step+"
mosse...";
    return risp;
}

}

}

tester.java

import java.util.Scanner;

```

```

public class Tester
{
    public static void main (String[] args)
    {
        Scanner in = new Scanner (System.in);
        Palazzo minosseHouse = null;

        boolean finito = false;
        int selezione;

        while (!finito)
        {
            System.out.println("\n Premere:");
            System.out.println("1) per creare il palazzo");
            if (minosseHouse != null)
                System.out.println("2) per cercare");
            System.out.println("9) per uscire");
            System.out.print("selezione: ");

            selezione = in.nextInt();
            in.nextLine();

            if (selezione==1)
            {
                System.out.print("numero di stanze: ");
                int profondita = in.nextInt();

                minosseHouse = new Palazzo(profondita);
            }

            else if (selezione==2)
            {
                Teseo marco = new Teseo(minosseHouse);
                System.out.println(":: "+marco.cercaMin());
            }

            else if (selezione==9)
            {
                finito = true;
            }
        }
    }
}

```

# INDICE

|                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Archivio MP3 .....                                                            | 95  |
| Assegnazione delle tesi (appello settembre 2006).....                         | 121 |
| Azienda Sanitaria (appello dicembre 2006).....                                | 127 |
| Bilanciato (appello dicembre 2006).....                                       | 125 |
| Bilanciato (appello gennaio 2007).....                                        | 130 |
| CAPITOLO 1 Introduzione.....                                                  | 4   |
| CAPITOLO 12 Ricorsione .....                                                  | 54  |
| CAPITOLO 2 Utilizzare oggetti .....                                           | 5   |
| CAPITOLO 3 Realizzare classi.....                                             | 9   |
| CAPITOLO 4 Tipi di dati fondamentali.....                                     | 20  |
| CAPITOLO 7 Vettori e Array .....                                              | 42  |
| CAPITOLO 8 Progettazione di Classi .....                                      | 54  |
| Convertitore ricorsivo di numeri in lettere .....                             | 158 |
| Corso di laurea .....                                                         | 87  |
| Distribuzione (appello settembre 2007).....                                   | 137 |
| ESERCIZI DAGLI ESAMI .....                                                    | 106 |
| ESERCIZI STILE ESAME.....                                                     | 73  |
| Esercizio 1.1 - HelloTester.java .....                                        | 4   |
| Esercizio 1.2 - Dave.java (Esercizio P1.1 pag. 25).....                       | 4   |
| Esercizio 1.3 - Fcentrata.java.....                                           | 5   |
| Esercizio 12.1 - Find.java (Es. P16.4 pag. 556).....                          | 54  |
| Esercizio 12.10 - PermutationGeneratorDue.java .....                          | 65  |
| Esercizio 12.11 - Document.java .....                                         | 66  |
| Esercizio 12.12 - InvertiArray.java.....                                      | 67  |
| Esercizio 12.14 - SommaAlterniBoolean.java.....                               | 71  |
| Esercizio 12.15 - Fattoriale.java .....                                       | 72  |
| Esercizio 12.2 - FindAux.java .....                                           | 56  |
| Esercizio 12.3 - Concatenazione di due stringhe.....                          | 56  |
| Esercizio 12.4 - ContaDispariRic.java .....                                   | 59  |
| Esercizio 12.5 - InvertiStringa.java (Es. P16.1 pag. 556).....                | 60  |
| Esercizio 12.6 - SommaRic.java.....                                           | 61  |
| Esercizio 12.7 - RicercaStringa.java (Esercizio P16.4 pag. 556).....          | 62  |
| Esercizio 12.8 - MaxFinder.java (Esercizio P16.6 pag. 556).....               | 63  |
| Esercizio 12.9 - PermutationGenerator.java .....                              | 64  |
| Esercizio 16.16 - MyString.java (appello luglio 2007).....                    | 155 |
| Esercizio 2.1 - Rettangolo.java.....                                          | 6   |
| Esercizio 2.2 - Dado.java (Esercizio P2.7 pag. 53) .....                      | 8   |
| Esercizio 3.2 - BankWithPassword.....                                         | 11  |
| Esercizio 3.3 - Car.java (Esercizio P3.6 pag. 87) .....                       | 14  |
| Esercizio 3.3 b - Car.java .....                                              | 14  |
| Esercizio 3.3 c - DistributoreBenzina.java.....                               | 16  |
| Esercizio 3.3 d - DistributoreBenzina.java .....                              | 17  |
| Esercizio 3.4 - Employee.java (Esercizio P3.4 - Esercizio P3.5 pag. 87) ..... | 19  |
| Esercizio 4.1 - PowerGenerator.java (Esercizio P4.3 pag. 130).....            | 21  |
| Esercizio 4.2 - TimeConverter.java.....                                       | 22  |
| Esercizio 4.3 - SecondConverter.java .....                                    | 23  |
| Esercizio 5.1 - InputChecker.java (Esercizio P6.7 pag. 208).....              | 25  |
| Esercizio 5.2 - Sort.java (Esercizio P6.4 pag. 208).....                      | 26  |
| Esercizio 5.3 - Anno Bisestile (Esercizio P5.12 pag.209).....                 | 27  |

|                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Esercizio 5.4 - Voti (Esercizio 5.8 pag. 208) .....                        | 28  |
| Esercizio 5.5 - NumberConverter .....                                      | 30  |
| Esercizio 5.6 - NumberConverter - due .....                                | 32  |
| Esercizio 5.7 - ArabicToRoman.java .....                                   | 34  |
| Esercizio 5.8 - ArabicToRomanAvanzato.java .....                           | 35  |
| Esercizio 6.1 - Fact.java.....                                             | 37  |
| Esercizio 6.2 - PrimeGenerator.java (Esercizio P6.11 pag. 250 - 251) ..... | 38  |
| Esercizio 6.3 - TextStatistic.java.....                                    | 39  |
| Esercizio 6.4 - FibonacciGenerator.java .....                              | 40  |
| Esercizio 6.5 - FibonacciGeneratorStatic.java.....                         | 41  |
| Esercizio 7.1 - Purse.java (Esercizio P7.2 pag. 288).....                  | 43  |
| Esercizio 7.2 - Ascensore.....                                             | 44  |
| Esercizio 7.3 - MinMaxArray.java.....                                      | 47  |
| Esercizio 7.4 - AlterniArray.java (Esercizio P7.10 pag. 291 - 292).....    | 49  |
| Esercizio 7.5 - Permutazioni (Esercizio 7.11 pag. 290).....                | 50  |
| Esercizio 7.6 - myArrayListInt .....                                       | 51  |
| Gestione di un campo da tennis .....                                       | 83  |
| Gestione di un concerto (appello dicembre 2005) .....                      | 111 |
| Gestione di un'assicurazione.....                                          | 73  |
| Gestione di un'azienda ospedaliera (appello luglio 2008).....              | 144 |
| Gestione di una biblioteca .....                                           | 77  |
| Gestione di una compagnia aerea.....                                       | 103 |
| Insieme (appello settembre 2006).....                                      | 114 |
| Magazzino (appello settembre 2006) .....                                   | 115 |
| <b>MyString</b> (appello gennaio 2008).....                                | 156 |
| <b>MyText</b> (appello settembre 2005).....                                | 156 |
| <b>MyText</b> (appello settembre 2007).....                                | 150 |
| Parcheggio (appello gennaio 2007).....                                     | 134 |
| <b>Pari</b> (appello agosto 2007).....                                     | 149 |
| Semaforo (appello dicembre 2005).....                                      | 108 |
| Set (appello aprile 2006).....                                             | 117 |
| Shuffle (appello gennaio 2006).....                                        | 120 |
| StringPair (appello dicembre 2007).....                                    | 147 |
| StringPair2 (appello luglio 2008) .....                                    | 148 |
| StringPair3 (appello agosto 2008).....                                     | 148 |
| Tandem (appello dicembre 2005).....                                        | 106 |
| <b>Teseo</b> .....                                                         | 160 |
| Trasporti (appello agosto 2008) .....                                      | 151 |