Programmazione Orientata agli Oggetti

Esercitazione:
Interfacce, Polimorfismo

Esercitazione `FormeGeometriche`

(TRATTO DALL'ESAME DEL GIUGNO 2003)

- Una software house sta sviluppando una libreria per la gestione di forme geometriche. Allo stato attuale nella libreria ci sono le classi **`Punto`**, **`Cerchio`** e **`Rettangolo`** (vedi codice)

- Sono già date le seguenti classi:
  - **`Punto`**
  - **`Cerchio`**
  - **`Rettangolo`**

La Classe Punto

```
public class Punto {
   private int x,y;

   public Punto (int x, int y) {
       this.x = x;
       this.y = y;
   }

   public void setX(int x){
       this.x = x;
   }

   public void setY(int y){
       this.y = y;
   }

   public int getX(){
       return this.x;
   }

   public int getY(){
       return this.y;
   }
}
```

La Classe Cerchio

```
public class Cerchio {
   private int raggio;
   private Punto centro;

   public Cerchio(Punto centro, int raggio) {
      this.raggio = raggio;
      this.centro = new Punto(centro.getX(), centro.getY());
   }

   public void trasla(int deltaX, int deltaY) {
      this.centro.setX(this.centro.getX() + deltaX);
      this.centro.setY(this.centro.getY() + deltaY);
   }

   public Punto getCentro() { return this.centro; }

   public int getRaggio() { return this.raggio; }

}
```

La Classe Rettangolo

```
public class Rettangolo {

   private int altezza, base;
   private Punto vertice;

   public Rettangolo(Punto vertice, int altezza, int base) {
      this.altezza = altezza;
      this.base = base;
      this.vertice = new Punto(vertice.getX(), vertice.getY());
   }

   public void trasla(int deltaX, int deltaY) {
      this.vertice.setX(this.vertice.getX() + deltaX);
      this.vertice.setY(this.vertice.getY() + deltaY);
   }

   public Punto getVertice() { return this.vertice; }

   public int getBase()      { return this.base;    }

   public int getAltezza()   { return this.altezza; }

}
```

Esercizio 1: Polimorfismo

- Si vuole introdurre una classe **`GruppoDiForme`** che rappresenta un raggruppamento di forme. In particolare, le forme di un raggruppamento possono essere rettangoli, cerchi e ***altri raggruppamenti.*** Un gruppo di forme può essere traslato (vengono traslate tutte le forme che lo compongono)

- La classe **`GruppoDiForme`** deve offrire i metodi:

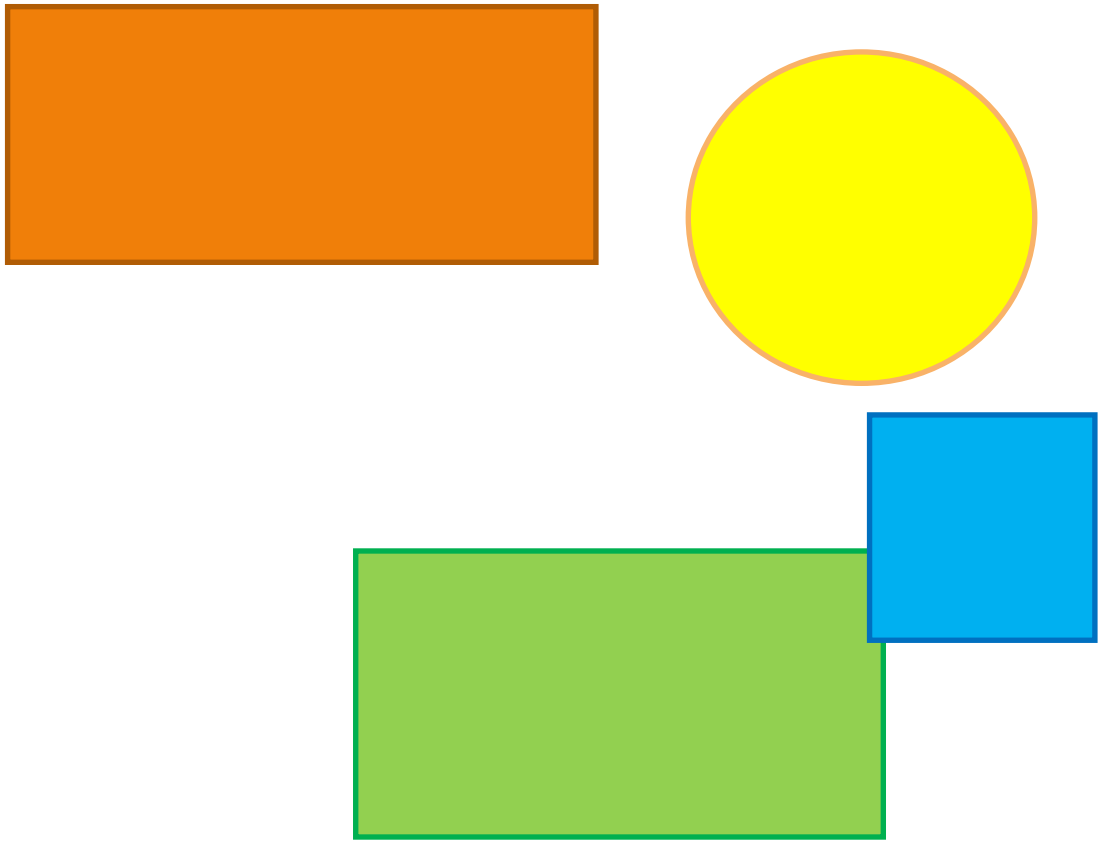
  - **`void trasla(int deltaX, int deltaY)`**
    trasla tutto il raggruppamento (cioè tutti gli oggetti che compongono il raggruppamento)

  - **`void aggiungiForma(Forma forma)`**
    aggiunge una forma al raggruppamento

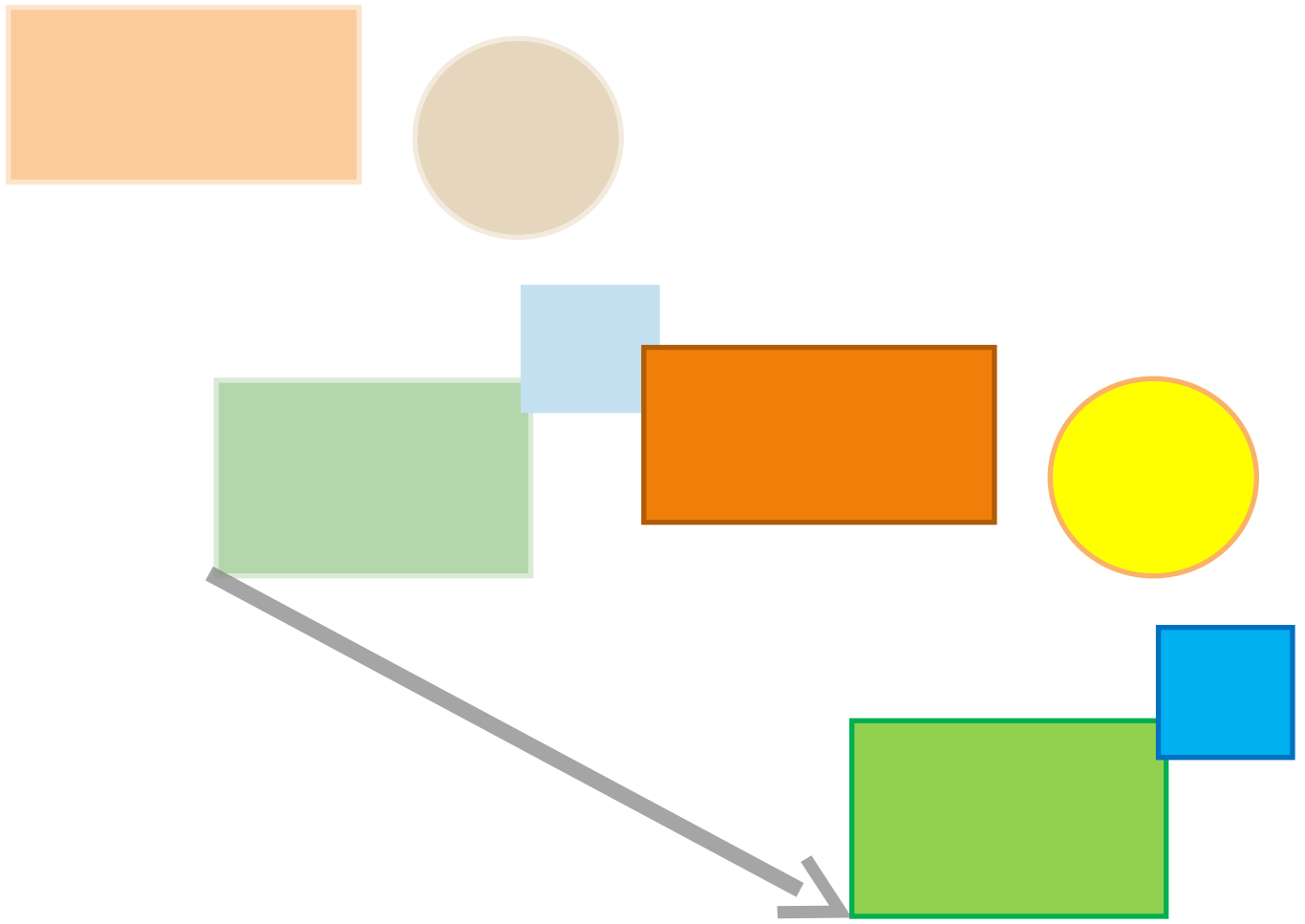
Esercizio 1: Polimorfismo (Continua)

- **Suggerimento**: astrarre i concetti di forma geometrica (rettangolo, cerchio, gruppo) in una interfaccia **`Forma`**. Quindi, nell'ordine:
  1. Scrivere l'interfaccia **`Forma`**
  2. Rendere **`Cerchio`** e **`Rettangolo`** specializzazioni di **`Forma`**
  3. Scrivere le classi di test **`CerchioTest`** e **`RettangoloTest`**
  4. Scrivere la classe **`GruppoDiForme:`** Un gruppo di forme è composto da un array di riferimenti a oggetti che implementano **`Forma`**. Per semplicità si supponga che un gruppo di forme possa essere composto al massimo da 10 forme.
  5. Scrivere la classe **`GruppoDiFormeTest`**

Un `GruppoDiForme`



Un `GruppoDiForme` *traslato()*



Esercizio 2: Testing sulle Forme Semplici

- Utilizzando JUnit creare classi di test per **`Cerchio`** e **`Rettangolo`**.
- Aggiungere una serie di test-case *minimali* relativi al metodo **`trasla()`**
- Ad esempio, un primo test-case **`testTrasla()`** di **`Cerchio`**:
  - istanzia un cerchio unitario (r=1) di centro sull'origine (0,0)
  - trasla di (+0, +0)
  - asserisce che dopo la traslazione il cerchio non si è spostato
- Un secondo test-case potrebbe traslare di (+1,+0)
- Un terzo test-case potrebbe ...

Esercizio 3: Testing su `GruppoDiForme`

- Creare una classe di test per **`GruppoDiForme`** e scrivere test-case *minimali* del metodo **`trasla()`** che eseguano le seguenti istruzioni
- Distinguere almeno questi scenari di testing a complessità crescente, nell'ordine:
  - un gruppo *vuoto*
  - un gruppo *semplice*, con una sola forma non ulteriormente decomponibile
  - un gruppo *composito*, ovvero di un gruppo contenente un gruppo semplice
  - un gruppo *complesso,* ovvero di un gruppo contenente un gruppo composito
- Scrivere diversi test-case *minimali* per ciascun scenario

Esercizio 4: Downcasting per `assertEquals()` nel Metodo `equals()`

- Il metodo (di JUnit) **`assertEquals()`** si basa sull'esecuzione del metodo **`equals()`** sugli oggetti passati come argomento
- La segnatura esatta del metodo equals DEVE essere:

```
@Override
public boolean equals(Object o)
```

- Per accorciare i test-case già prodotti:
  - munire la classe **`Punto`** di un metodo **`equals`**()
    - Oggetti istanza della classe **`Punto`** distinti ma di pari coordinate eguali sono considerati equivalenti
  - assicurarsi che i test usino **`assertEquals()`** passandogli oggetti istanza di **`Punto`**
  - controllare che risulti effettivamente invocato il metodo **`Punto.equals(Object o)`**