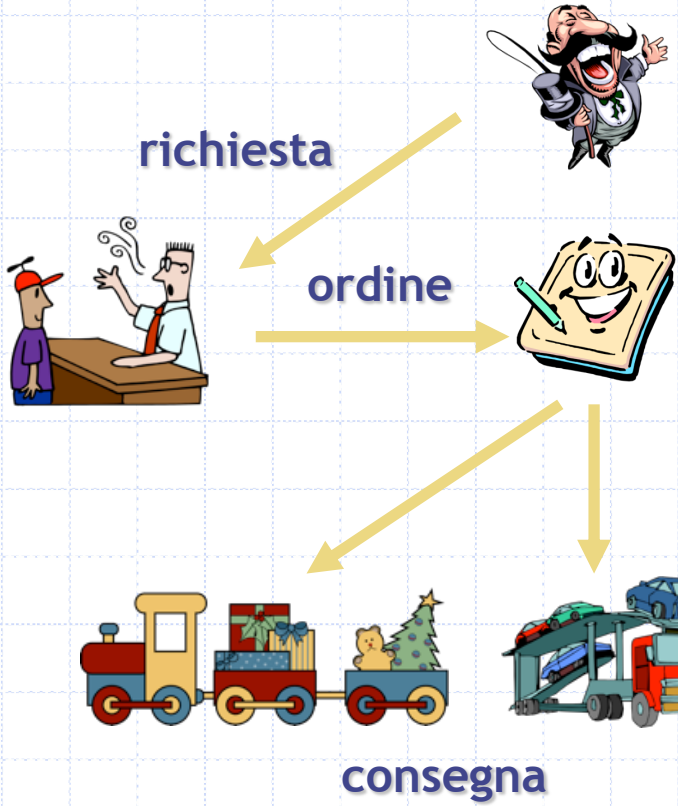
Unified Modeling Language (UML): una breve introduzione

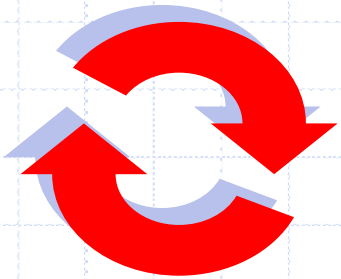
slides adattate da Gian Pietro Picco

Modellazione visuale



"Un modello cattura le parti essenziali di un sistema"

James Rumbaugh



Business Process

Computer System

Perché UML

- È il linguaggio visuale standard (OMG) per definire, progettare, realizzare e documentare i sistemi software ad oggetti
- Riunisce molte proposte esistenti (Booch, Rumbaugh e Jacobson)
- Copre l'intero processo di produzione
- È sponsorizzato dalle maggiori industrie produttrici di software

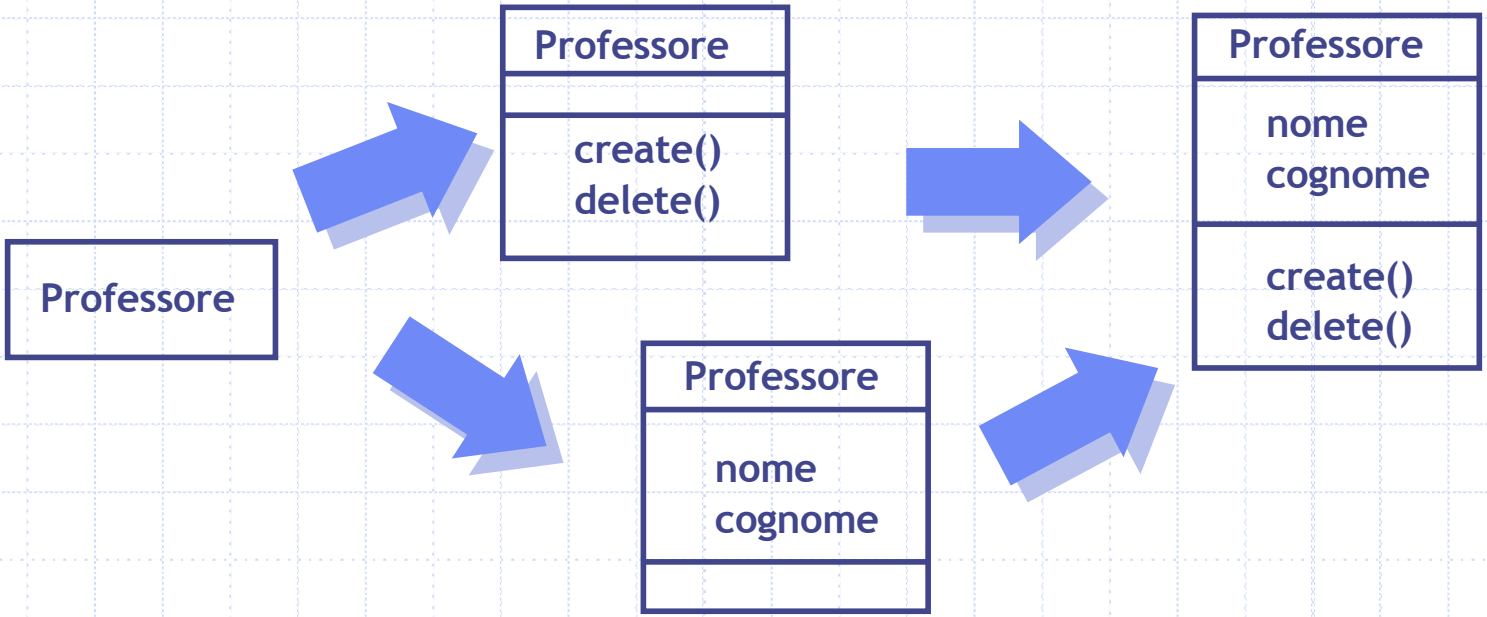
Perché UML

- Riunisce aspetti dell'ingegneria del software, delle basi di dati e della progettazione di sistemi
- È indipendente da qualsiasi linguaggio di programmazione
- È utilizzabile in domini applicativi diversi e per progetti di diverse dimensioni
- È estendibile per modellare meglio le diverse realtà applicative

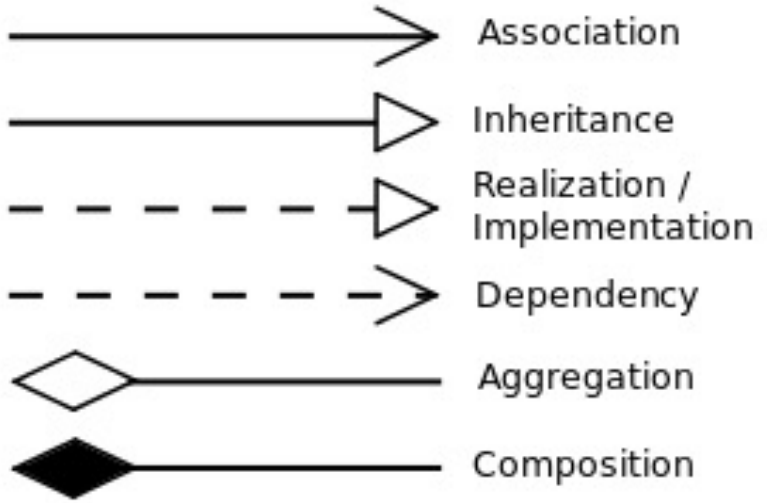
Classe

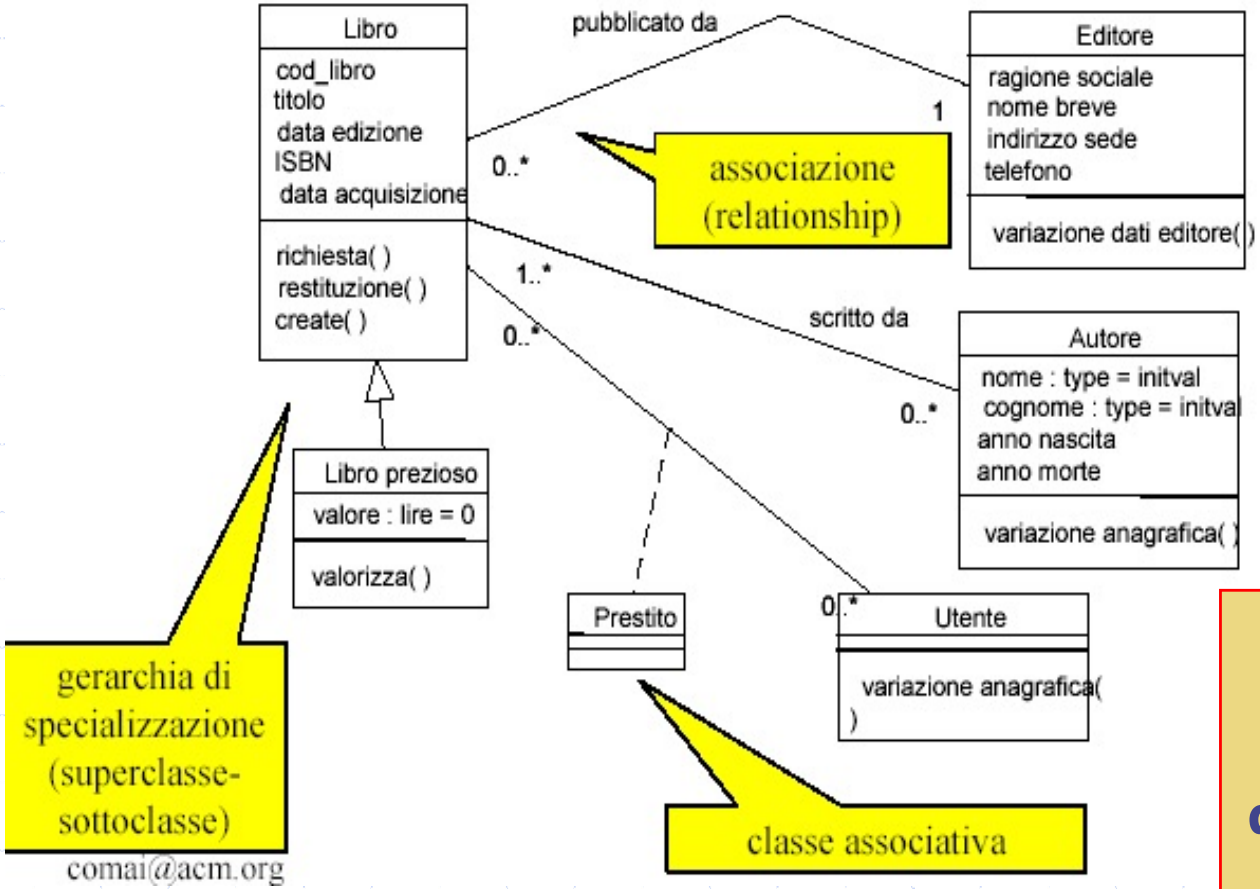
In UML è composta da tre parti

- nome
- attributi (lo stato)
- metodi (il comportamento)



Relazioni





Disegno ripreso da: Adriano Comai http://www.analisi-disegno.com/a_comai/corsi/sk_uml.htm

Sequence diagram

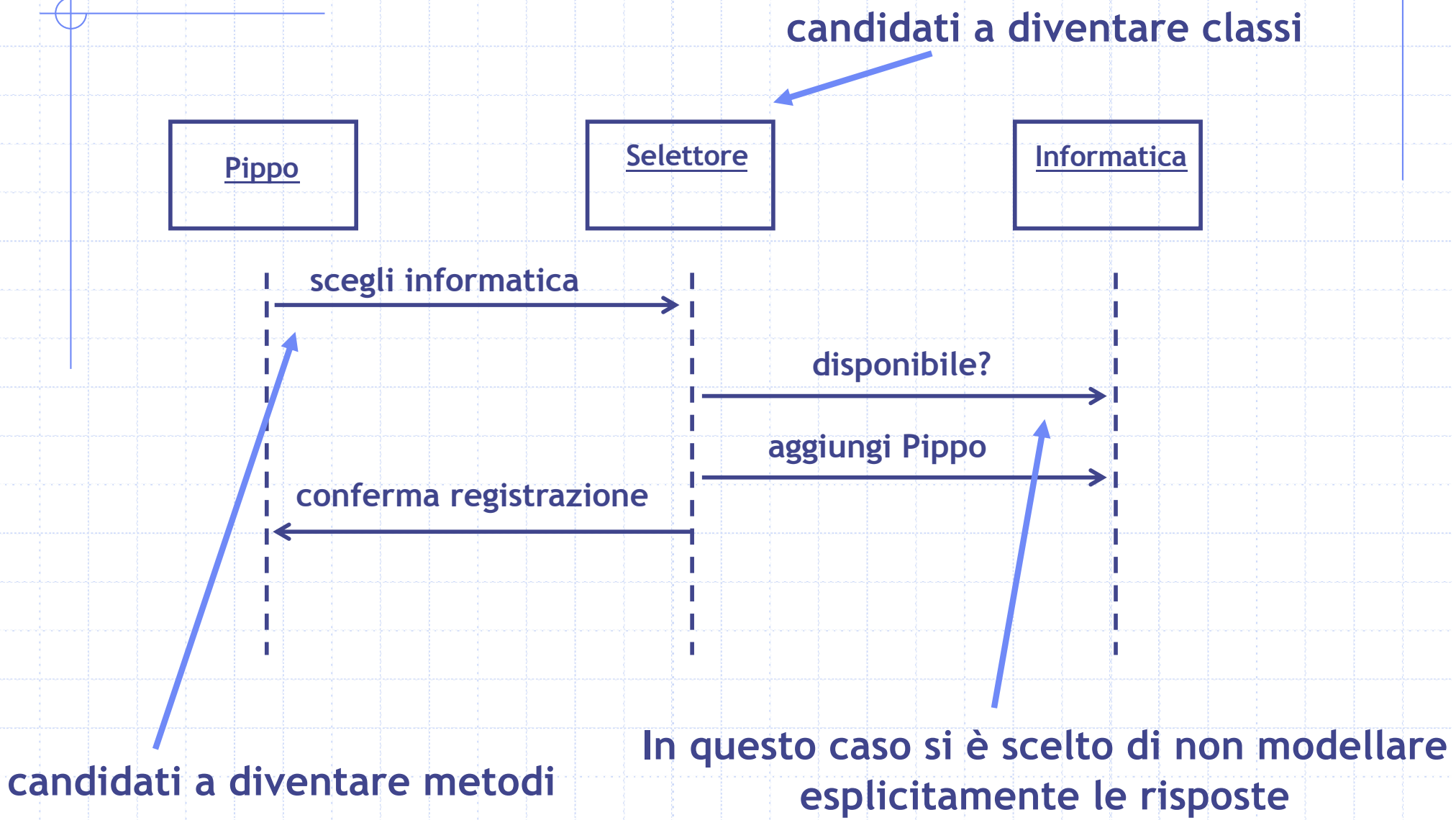
Evidenziano la sequenza temporale delle azioni

Non si vedono le associazioni tra oggetti

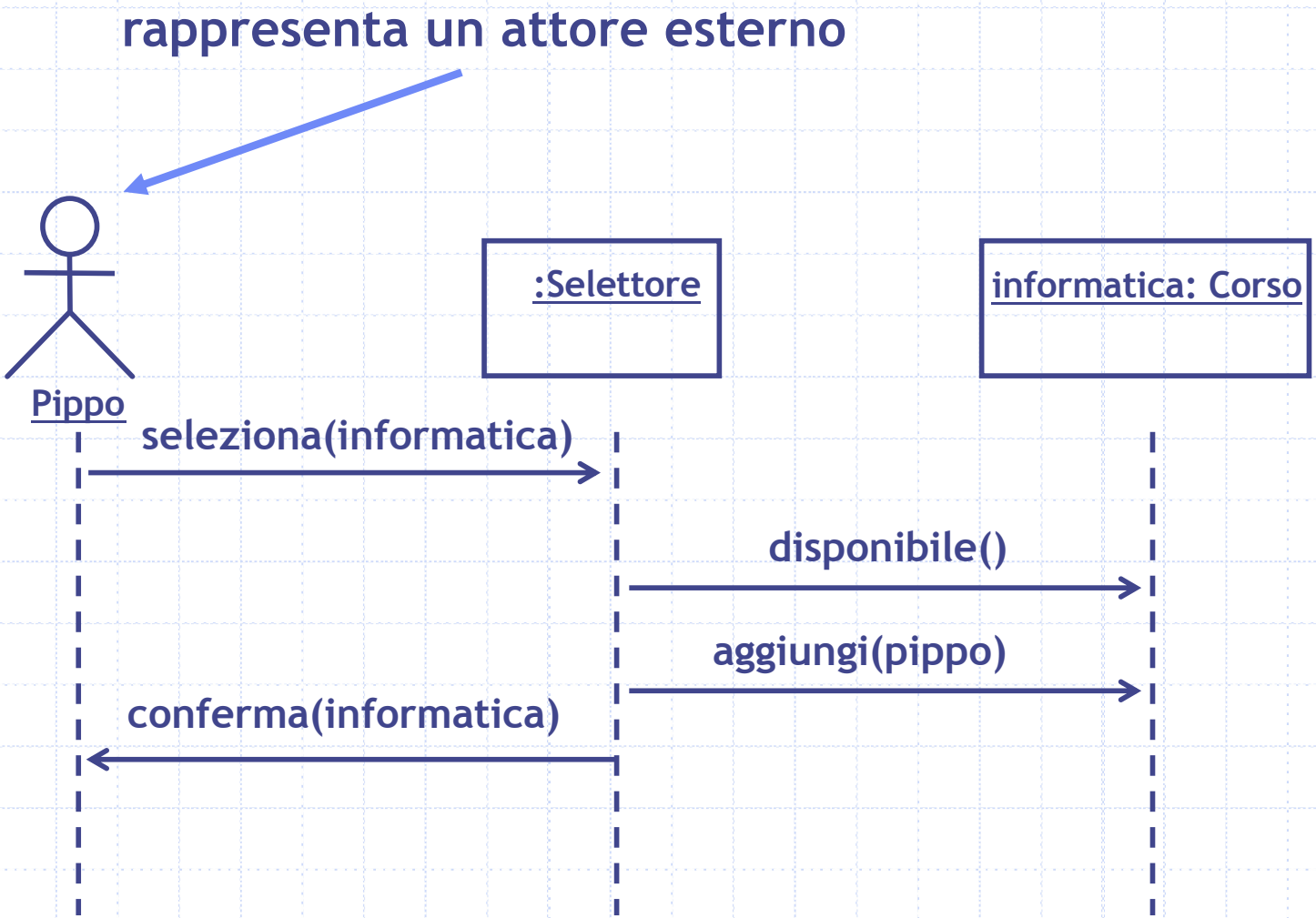
Usabili in due forme diverse

- generica: tutte le sequenze (esecuzioni) possibili
- istanza: una sequenza particolare, consistente con quella generica

Esempio (istanza)



Esempio
(raffinamento diagramma precedente)



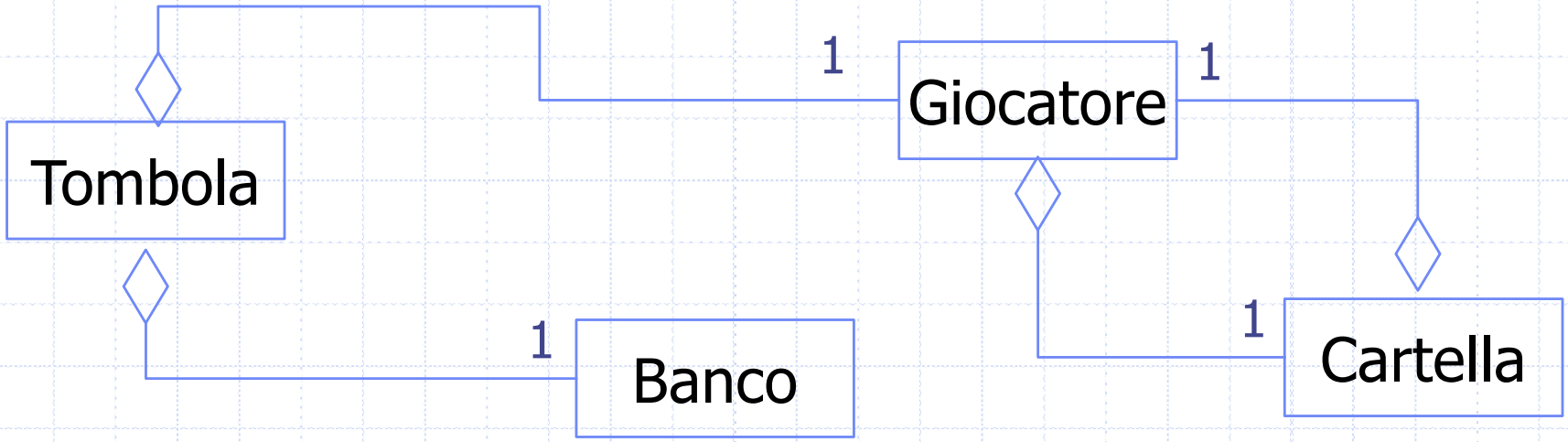
Un esempio riassuntivo, parte 2

Tombola - esercizio

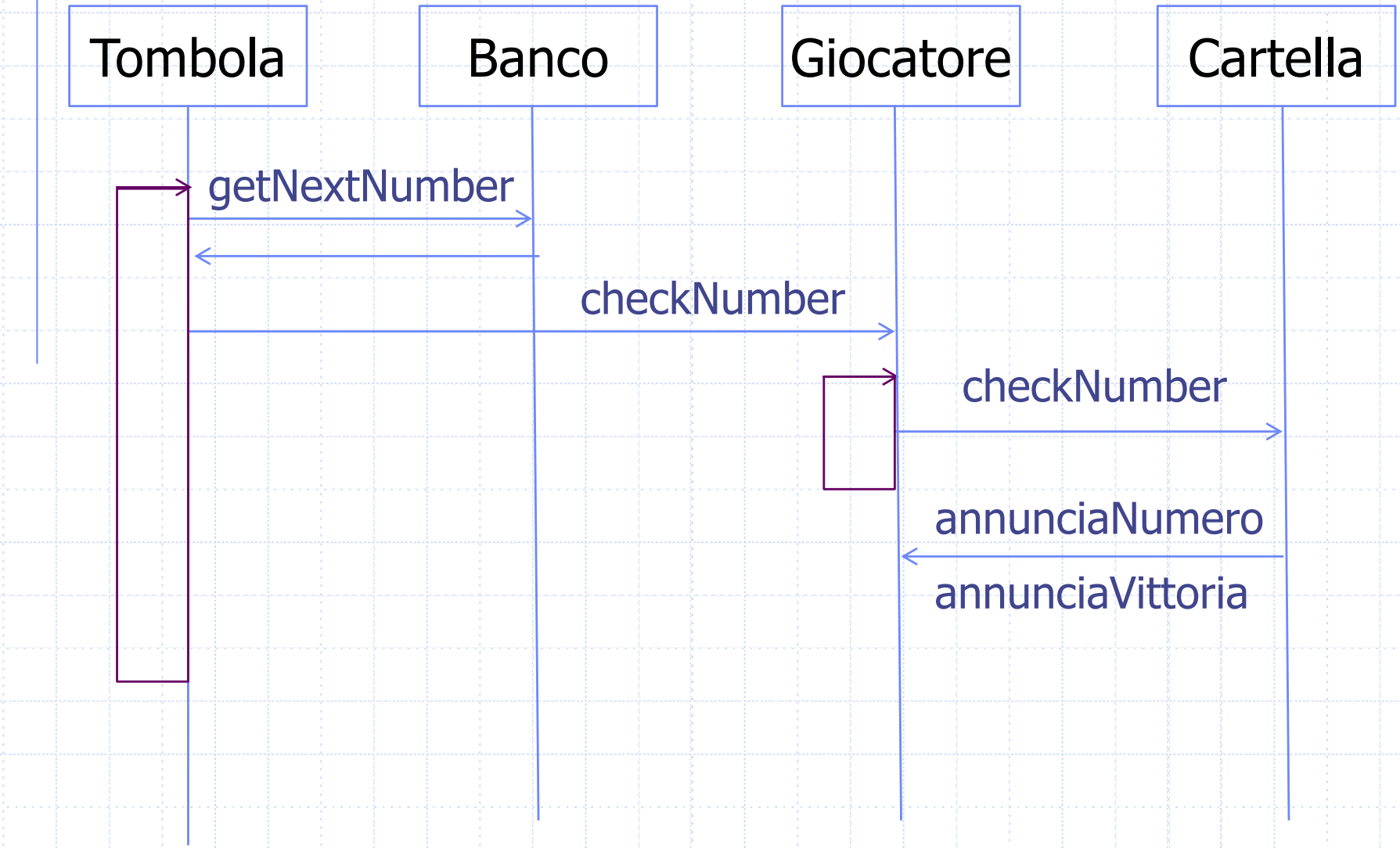
Esercizio:

Modificare il codice aggiungendo un numero arbitario di giocatori, ciascuno con un numero arbitario di cartelle

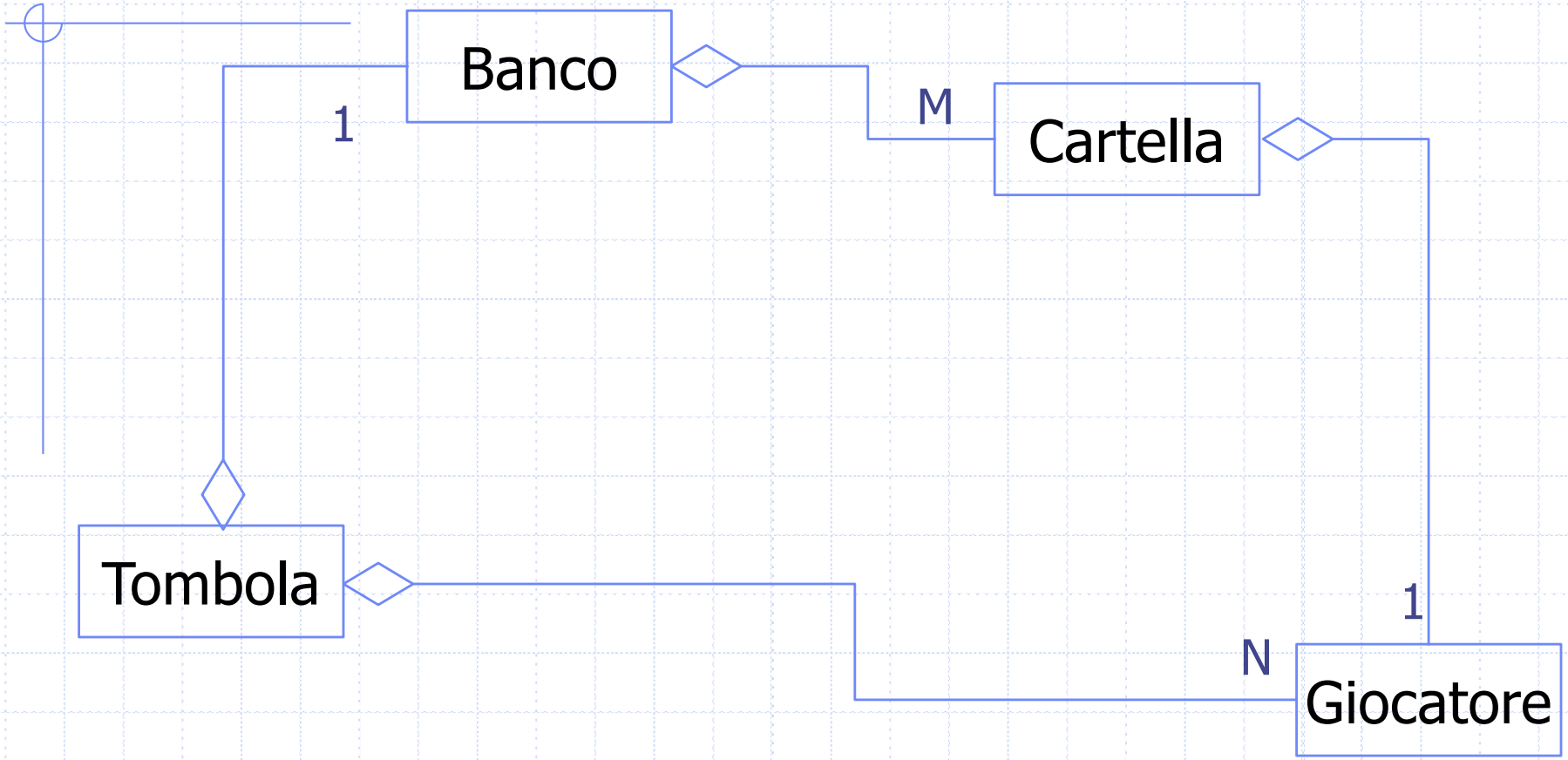
Class diagram



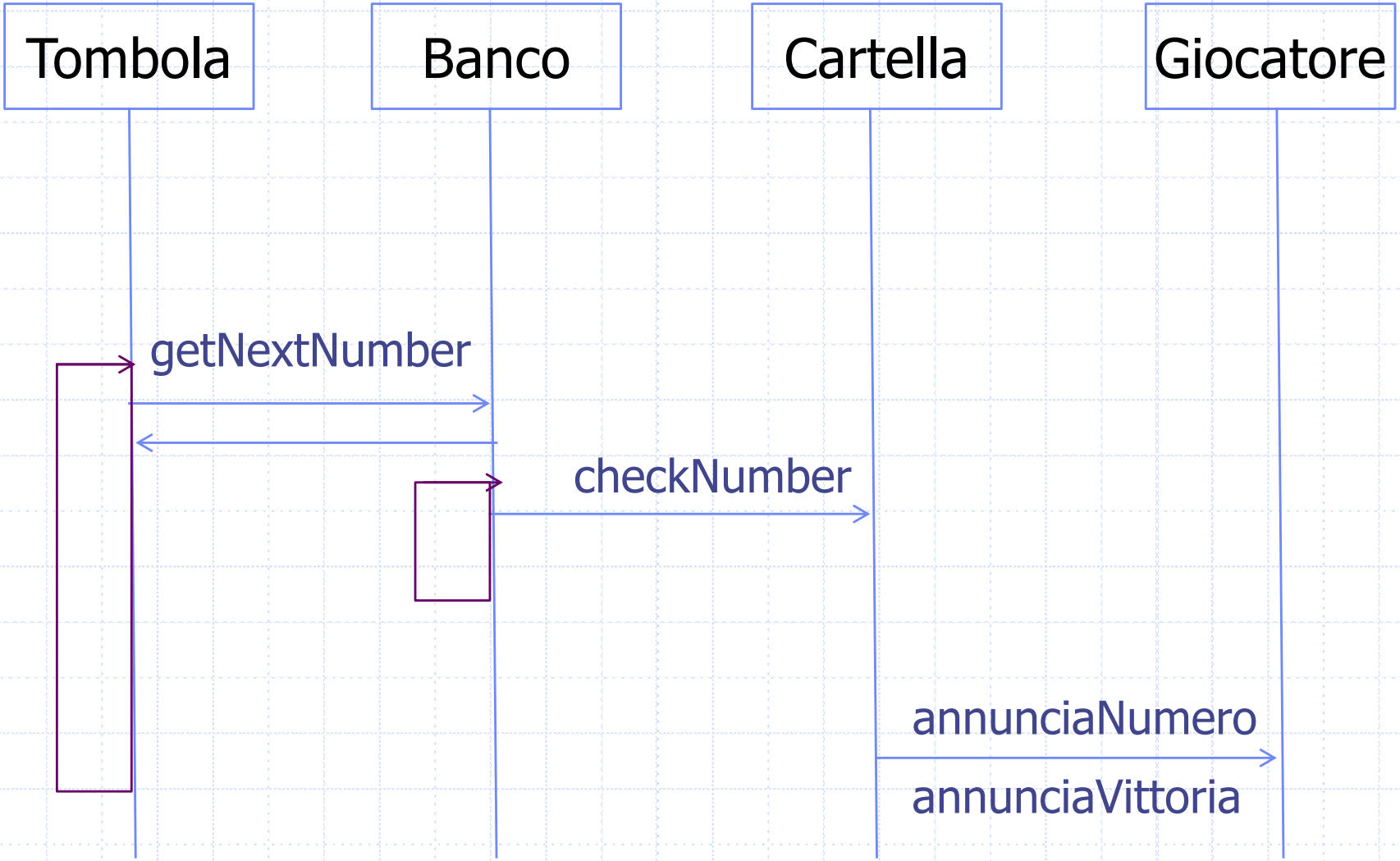
Sequence diagram (swim lanes)



Class diagram



Sequence diagram (swim lanes)

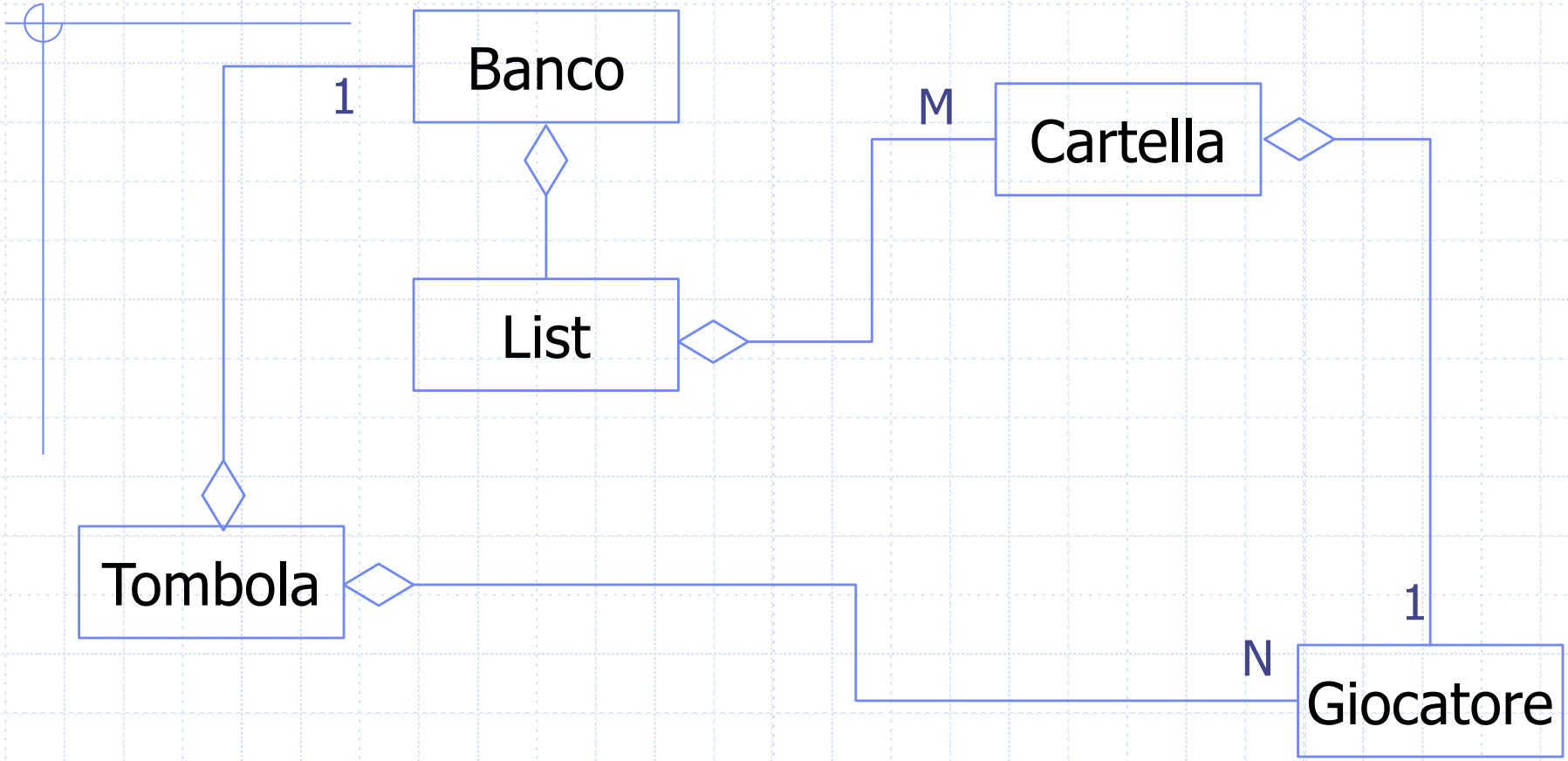


Listener

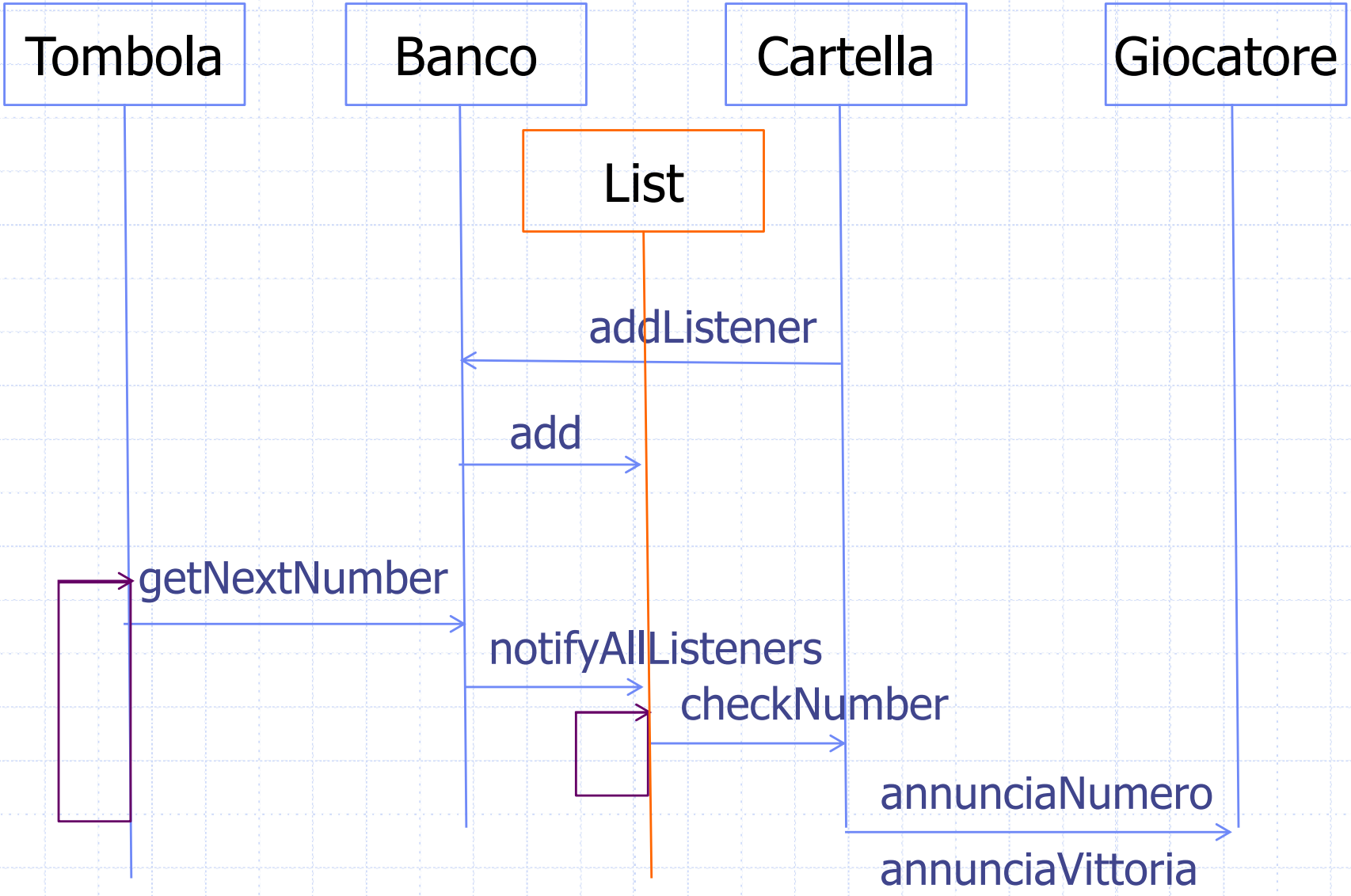
Introduciamo la nozione di "ascoltatore"

secondo il paradigma "publish & subscribe"

Class diagram



Activity diagram (swim lanes)



Common


```
package tombola;
import java.util.Random;
public class Common {
    static final int NCELLS=3;
    static final int MAXNUM=10;
    static final Random generatore =
        new  Random(System.currentTimeMillis());
}
```

Giocatore


```
package tombola;
public class Giocatore {
    public String name;
    //private Cartella cartella; non serve
    Giocatore(String name){
        this.name=name;
        // cartella=new Cartella(this); non serve
    }
    void checkNumber(int x){
        cartella.checkNumber(x);
    }
```

Giocatore

```
    void annunciaNumero(int num, int cartellaId){
        System.out.println(name+" ha il numero
    "+num+" in cartella "+cartellaId);
    }
    void annunciaVittoria(int cartellaId) {
        System.out.println(name+" ha vinto con
    cartella "+cartellaId);
        cartella.printOriginale();
        System.exit(1);
    }
}
```

Cartella

```
package tombola;

import java.util.HashSet;
import java.util.Iterator;

public class Cartella {
    private HashSet<Integer> numeri = new HashSet();
    private HashSet<Integer> mancanti = new HashSet();
    private Giocatore proprietario=null;
    private int id=0;
    static int nCartelle=0;

    Cartella(Giocatore g) {
        id=++nCartelle;
        proprietario=g;
        for (int i = 1; i <= Common.NCELLS; i++) {
            boolean creatoNuovoNumero = false;
            do {
                int x = Common.generatore.nextInt(Common.MAXNUM)+1;
                creatoNuovoNumero = numeri.add(x);
                if (creatoNuovoNumero) System.out.println("aggiunto "+ x);
            } while (!creatoNuovoNumero);
        }
        mancanti.addAll(numeri);
    }
```

Cartella

```
public boolean checkNumber(int x) {
    boolean result = mancanti.remove(x);
    if(proprietario!=null) {
        if (result) proprietario.annunciaNumero(x, id);
        if (mancanti.isEmpty()) proprietario.annunciaVittoria(id);
    }
    return result;
}

private void print(HashSet<Integer> list) {
    Iterator<Integer> iter = list.iterator();
    while (iter.hasNext()) {
        System.out.print(iter.next()+" ");
    }
    System.out.println();
}
public void printOriginale() {print(numeri);}
public void printCurrent() {print(mancanti);}
}
```

Banco

```
package tombola;

import java.util.LinkedList;
import java.util.List;

public class Banco {
    List<Integer> sacchetto;
    List<Cartella> cartelle;

    public Banco() {
        cartelle= new LinkedList();
        sacchetto= new LinkedList();
        for (int i=1; i<=Common.MAXNUM;i++) {
            sacchetto.add(i);
        }
    }
```

Banco – Lista di ascoltatori

```
void addListener(Cartella c){
        cartelle.add(c);
    }
void removeListener(Cartella c){
        cartelle.remove(c);
    }
private void notifyAllListeners(int x){
        Iterator<Cartella> iter=cartelle.iterator();
        while (iter.hasNext()) {
            iter.next().checkNumber(x);
     }  }
```

Banco – Lista di ascoltatori

```
void addListener(Cartella c){
        cartelle.add(c);
    }
void removeListener(Cartella c){
        cartelle.remove(c);
    }
private void notifyAllListeners(int x){
        for (Cartella c:cartelle) {
          c.checkNumber(x);
     }
}
```

Banco

```
public int getNextNumber() {
        if (sacchetto.size()==0) {
            System.out.println("NUMERI FINITI!");
            System.exit(1);
        }
        int index=Common.generatore.nextInt(sacchetto.size());
        int num= sacchetto.get(index);
        sacchetto.remove(index);
        System.out.println("=====> ESTRATTO: "+num );
        notifyAllListeners(num);
        return num;
    }
}
```

Tombola

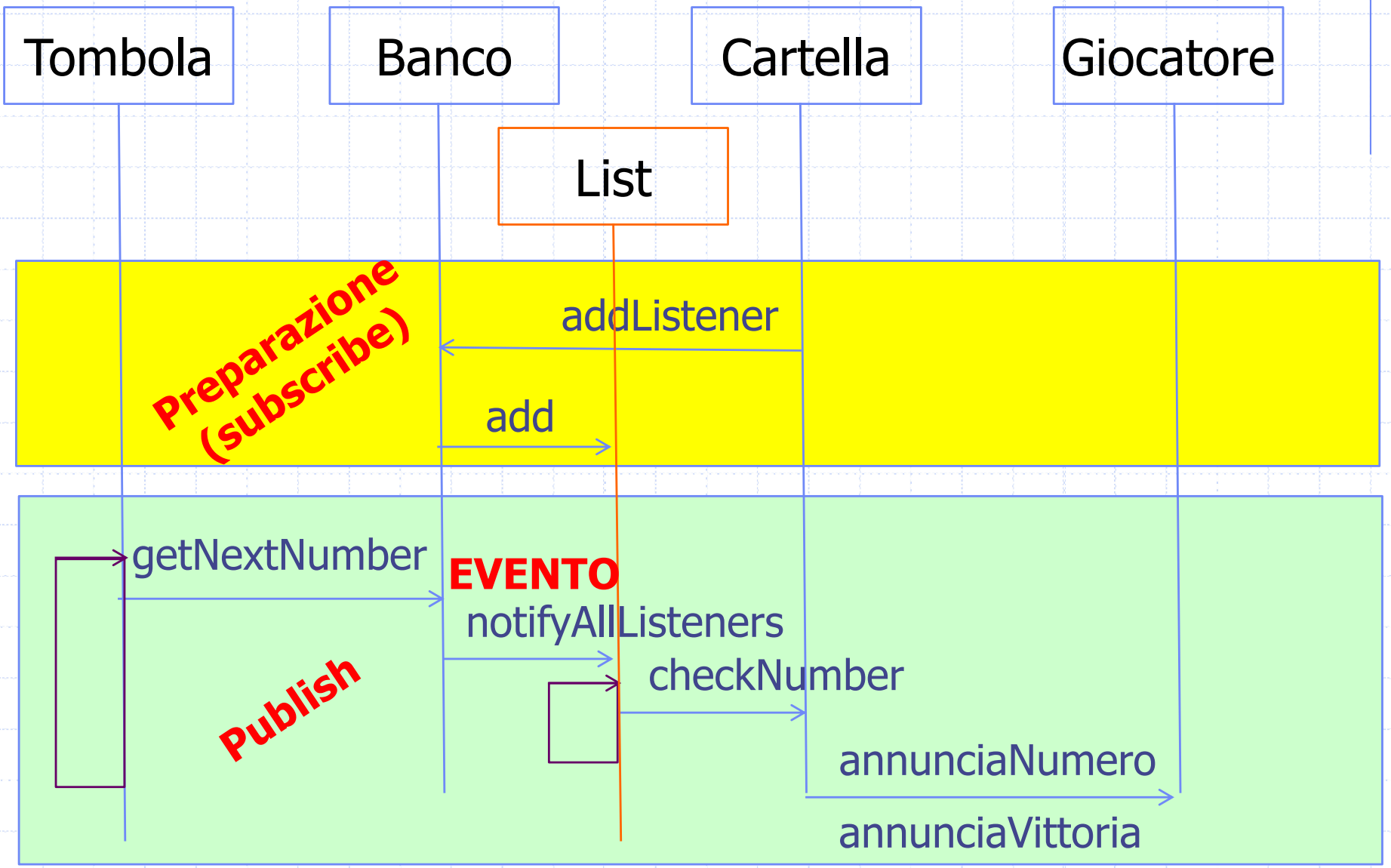
```
package tombola;

public class Tombola {
  public Tombola() {
      Banco banco = new Banco();

      Giocatore g1 = new Giocatore("Pippo");
      banco.addListener(new Cartella(g1));
      banco.addListener(new Cartella(g1));
      banco.addListener(new Cartella(g1));

      Giocatore g2 = new Giocatore("Pluto");
      banco.addListener(new Cartella(g2));

      while (true) {
         int x = banco.getNextNumber();
         System.out.println("Il numero estratto é + x);
      }
   }
  public static void main(String[] args) {
      Tombola x=new Tombola();
   }
}
```

Eliminati i riferimenti
Diretti alle cartelle

run!

```
Cartella 1 per giocatore Pippo : 5 3 6
Cartella 2 per giocatore Pippo : 8 7 10
Cartella 3 per giocatore Pippo : 1 2 4
Cartella 4 per giocatore Pluto : 1 5 4
====> ESTRATTO: 7
Pippo ha il numero 7 in cartella 2
Il numero estratto é 7
====> ESTRATTO: 5
Pippo ha il numero 5 in cartella 1
Pluto ha il numero 5 in cartella 3
Il numero estratto é 5
====> ESTRATTO: 9
Il numero estratto é 9
====> ESTRATTO: 6
Pippo ha il numero 6 in cartella 1
Il numero estratto é 6
====> ESTRATTO: 3
Pippo ha il numero 3 in cartella 1
Pippo ha vinto con cartella 1
3 5 6
```

Activity diagram (swim lanes)



Events, Frameworks e e callbacks

Eventi: accadimenti "esterni":

- Un bottone è stato premuto
- Il mouse si è mosso
- Un pin di un microcontroller ha cambiato livello di voltaggio
- E' arrivata una richiesta http
- Il caricamento di un'immagine è terminato
- …

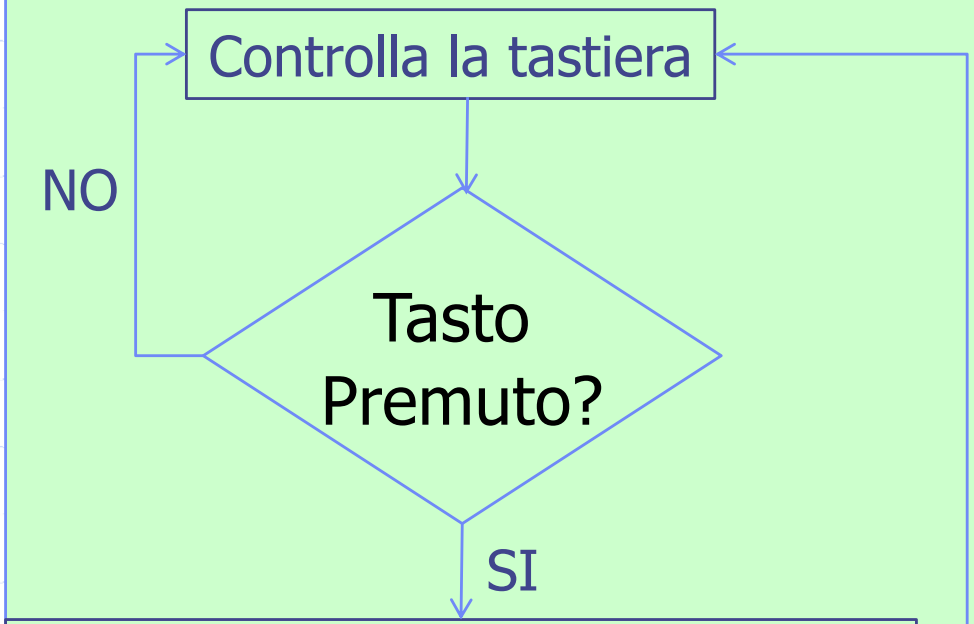
Framework: codice che gestisce in modo standardizzato un certo tipo di eventi, e che può essere customizzato scrivendo la (sola) parte non standard del codice

Callback (event handler): codice che customizza il comportamento di risposta a un tipo di evento.

Architettura di un framework

FRAMEWORK

abbonaUtente (KbEventHandler u):
Aggiungi u alla lista degli abbonati.




```
interface KbEventHandler {
  gestisci (KeyboardEvent k)
}
```

```
class MyProgram extends Framework
   implements  KbEventHandler  {
     MyProgram (){
          startFramework();
          abbonaUtente(this);
     }
     void gestisci (KeyboardEvent k) {
          faiQualcosaCon(k);
     }
}
```

Nota: in JavaFx:

```
   class Myprog extends Application {
     ...main(...) {
          launch(args);
     }
}
```

JavaFX – gestione bottoni

Subscribe

Callback

```
btn.setOnAction(new
    EventHandler<ActionEvent>() {
            @Override
            public void handle(ActionEvent event) {
                System.out.println("Hello World!");
            }
        });
```

Definizioni:

Software framework is an abstraction in which software providing generic functionality can be selectively changed by additional user-written code, thus providing application-specific software.

Event : an action or occurrence recognized by software, often originating asynchronously from the external environment, that may be handled by the software.

Definizioni:

Callback: any executable code that is passed as an argument to other code that is expected to call back (execute) the argument at a given time.

Event handler: a callback subroutine that handles inputs received in a program