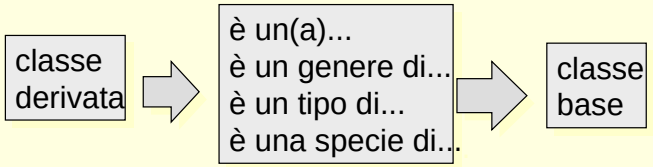
Ereditarietà

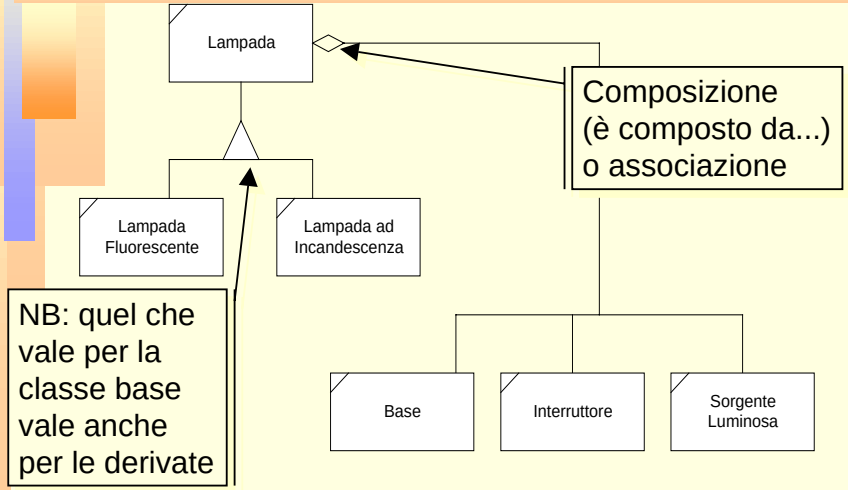
- E' uno dei concetti chiave delle tecniche orientate agli oggetti
- Esprime le somiglianze tra le classi, semplificando la definizione di una classe e riducendola a una o più classi simili
- Rappresenta la *generalizzazione* e la *specializzazione* di classi
- Unisce le classi in *gerarchie* o grafi

Ereditarietà

- Diverse terminologie:
  - superclasse/sottoclasse, classe base/classe derivata
- L'ereditarietà è supportata a livello di linguaggio (C++, Java, Objective-C, Smalltalk...)



Esempio



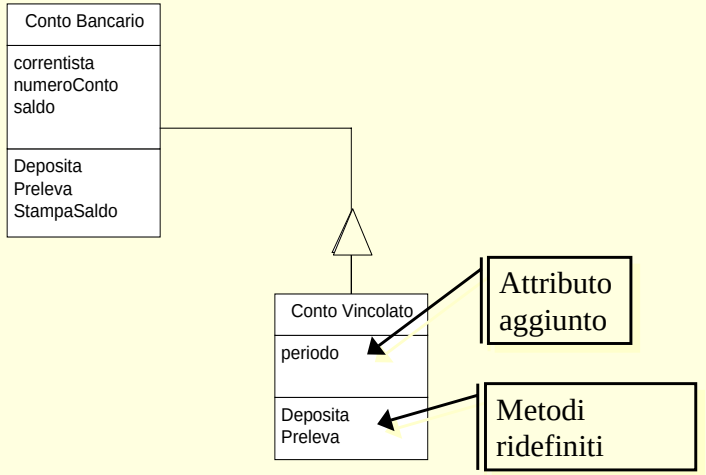
Principio di sostituibilità

- Una classe derivata è utilizzabile in ogni contesto in cui è utilizzabile la classe base
  - Tutte le associazioni valide per la classe base sono valide per le derivate
  - Tutte le operazioni (messaggi) possibili sulla classe base sono possibili sulle derivate
  - Tutti gli attributi della classe base sono attributi delle classi derivate
- Assolutamente non vale il contrario!

Trasmissione dei metodi e attributi

- Tramite una associazione di ereditarietà gli attributi e i metodi della classe base sono automaticamente trasferiti alla classe derivata
- Si possono aggiungere altri attributi e/o ridefinire i metodi (*overloading*), in modo da specializzare la classe derivata rispetto alla classe base

Esempio



Programming by Difference

- Usando l'ereditarietà è possibile sviluppare nuove parti di un programma “per differenza” rispetto a quelle precedentemente già costruite
- Il costo di ogni modifica è minore rispetto al costo di uno sviluppo da zero
- Purtroppo, in molte situazioni reali è necessaria anche una buona dose di esperienza… il meccanismo da solo non basta...

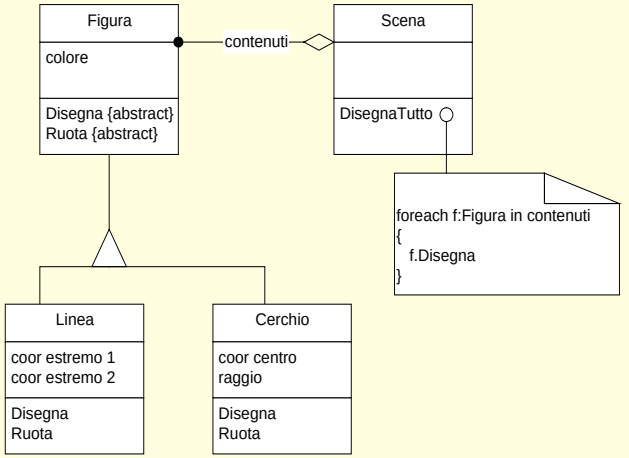
Classi e metodi astratti

- Alcuni metodi in una classe possono essere dichiarati *astratti*: questo significa che sono vuoti, senza comportamento associato
  - La classe viene allora chiamata *classe astratta*
  - Una classe astratta viene utilizzata come classe base e i metodi sono sostituiti con metodi “concreti”
  - La classe astratta è una generalizzazione in cui non sono definiti i dettagli - le classi che la specializzano avranno il compito di definirli

Classi e metodi astratti

- Le classi astratte non possono essere utilizzate per istanziare oggetti
  - il compilatore non sarebbe in grado di attivare i metodi dichiarati ma non definiti.
- Le classi derivate da una classe astratta possono essere utilizzate per istanziare oggetti (purché definiscano i metodi astratti)

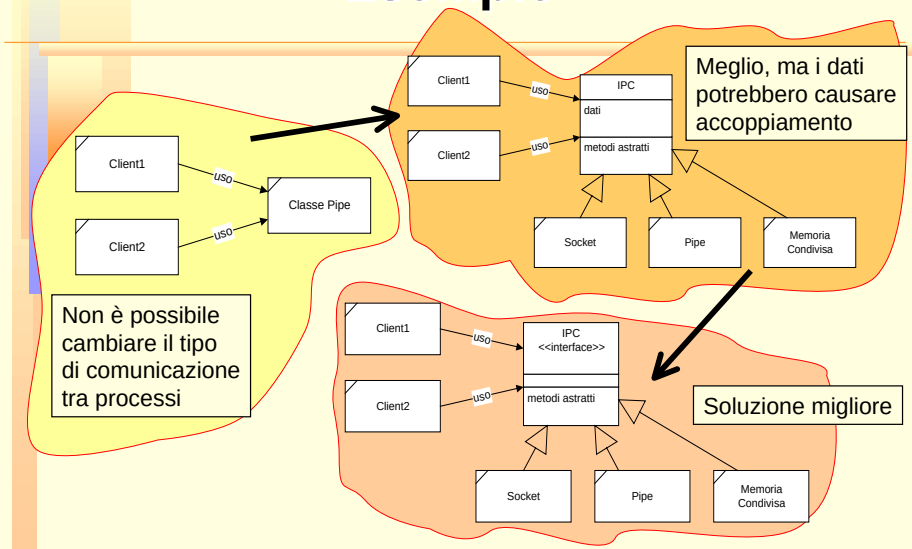
Esempio



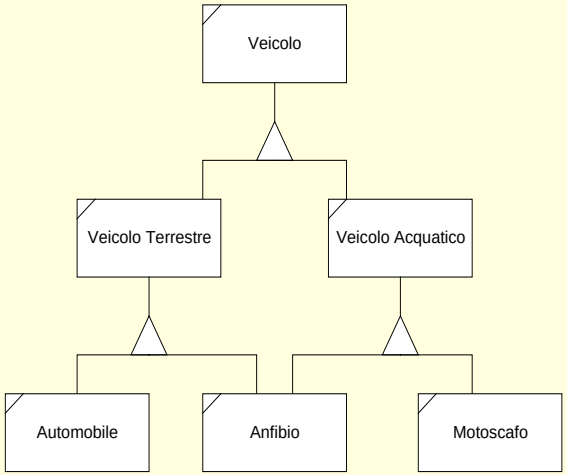
Interfacce

- Una interfaccia è un insieme di funzioni di cui viene specificata l'intestazione (nome, parametri, valori di ritorno) senza specificare l'implementazione
- Portano all'estremo il concetto di metodo e classe astratta
- Sono molto utili per "disaccoppiare" parti diverse di un sistema software, grazie all'assenza di codice o dati
- In C++ non sono supportate direttamente, ma basta definire classi astratte contenenti *solo* metodi astratti
- Le interfacce sono alla base delle piattaforme per oggetti distribuiti (COM, CORBA)

Esempio



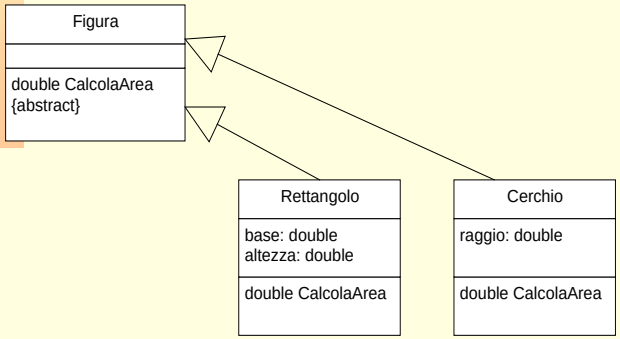
Ereditarietà multipla



Ereditarietà multipla

- Alcuni linguaggi di programmazione non la supportano (C++ si, ma con qualche problema pratico...)
- In generale è meglio cercare di evitarla e utilizzare altre possibilità
- Di norma complica la situazione durante l'implementazione del sistema

Trasposizione in C++



File Figura.h

```
#ifndef _Figura_h_
#define _Figura_h_
class Figura {

  public:
     virtual double CalcolaArea()=0;

};
#endif
```

Figura.C non contiene nulla, non essendoci metodi "concreti"

Funzione Virtuale Pura
Metodo Astratto

File Rettangolo.h

```
#ifndef _Rettangolo_h_
#define _Rettangolo_h_
class Rettangolo: public Figura {
  private:
      double base;
      double altezza;
  public:
      Rettangolo(double,double);
      virtual double CalcolaArea();
};
#endif
```

Sintassi per ereditare l'interfaccia public

Ridefiniamo il metodo

File Rettangolo.cpp

```
#include "Rettangolo.h"

Rettangolo::Rettangolo(double b,double a)
{
  base=b;
  altezza=a;
}
double Rettangolo::CalcolaArea()
{
  return base*altezza;
}
```

Costruttore

Ridefinizione del metodo

Programma Principale

```
#include <iostream.h>
#include "Rettangolo.h"

void main()
{
  Rettangolo r(10.0,40.0);
  cout << r.CalcolaArea();
}
```

Mandiamo un messaggio all'oggetto r che risponde con il suo metodo particolare

Metodi virtuali e non

- Tutti i metodi (astratti e non) segnati virtual nella dichiarazione di una classe possono essere ridefiniti in una classe derivata
- I metodi non virtuali non possono essere ridefiniti - il loro comportamento rimane lo stesso per tutte le classi derivate
- I metodi astratti devono essere dichiarati virtuali
- I metodi astratti rendono il sistema più elastico, capace di adattarsi alle modifiche, ma non bisogna esagerare ...