3 - Introduzione alla programmazione ad oggetti

La programmazione ad oggetti cerca di creare una rappresentazione della realtà.
Nel mondo reale qualsiasi cosa è un oggetto, e ogni oggetto ha uno **stato** e un **funzionamento**

Oggetti

Alcuni esempi che troviamo nel mondo reale sono:

Stato
- Marcia corrente
- Velocità di marcia

Funzionamento
- Cambia marcia
- Frena

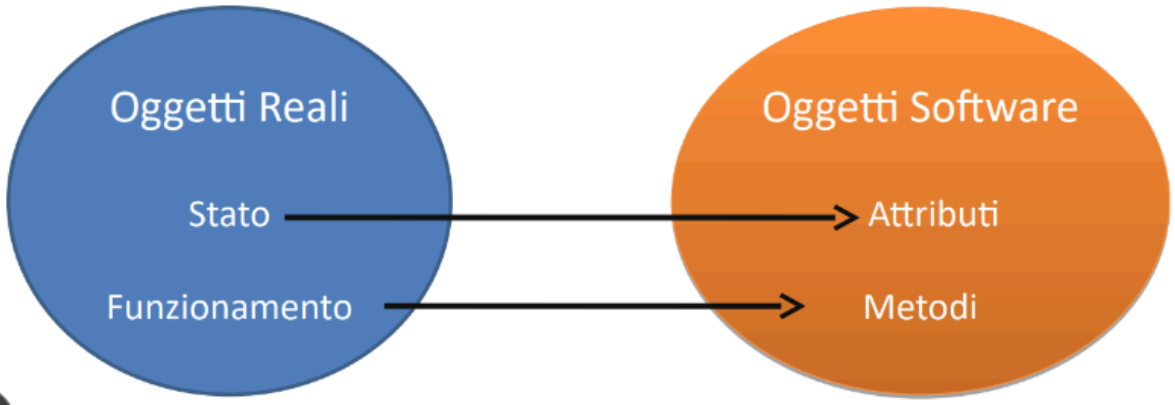
Stato
- Accesa
- Spenta

Funzionamento
- Accendi
- Spegni

Come si può vedere non ci sono superficialità, ma **dettagli utili soltanto allo scopo che si vuole raggiungere**

Oggetti software

Sostanzialmente gli **oggetti software** sono una mappatura di quello che si trova nel mondo reale.
Lo stato viene memorizzato negli **attributi** o **variabili**, mentre il loro funzionamento si ritrova nei **metodi** o **funzioni**



Lo stato è dato dai **valori che assumono i suoi attributi** (Es. la bicicletta ha marcia corrente=5, velocità=30 km/h)
Il funzionamento è dato dai suoi metodi (es. bicicletta -> cambia marcia), gli stessi metodi **possono modificare** lo stato dell'oggetto agendo sui suoi attributi

Vantaggi

Gli oggetti hanno diversi vantaggi:

- **Modularità**: ogni oggetto è indipendente dagli altri, il suo codice può essere gestito separatamente (avendo vita propria)
- **Information hiding**: i dettagli implementativi di ogni oggetto sono nascosti dagli altri oggetti, che interagiscono solo tramite i suoi metodi
- **Riutilizzo**: oggetti scritti da altri possono facilmente essere ri-utilizzati
- **Sostituzione**: ogni oggetto può essere facilmente essere sostituito

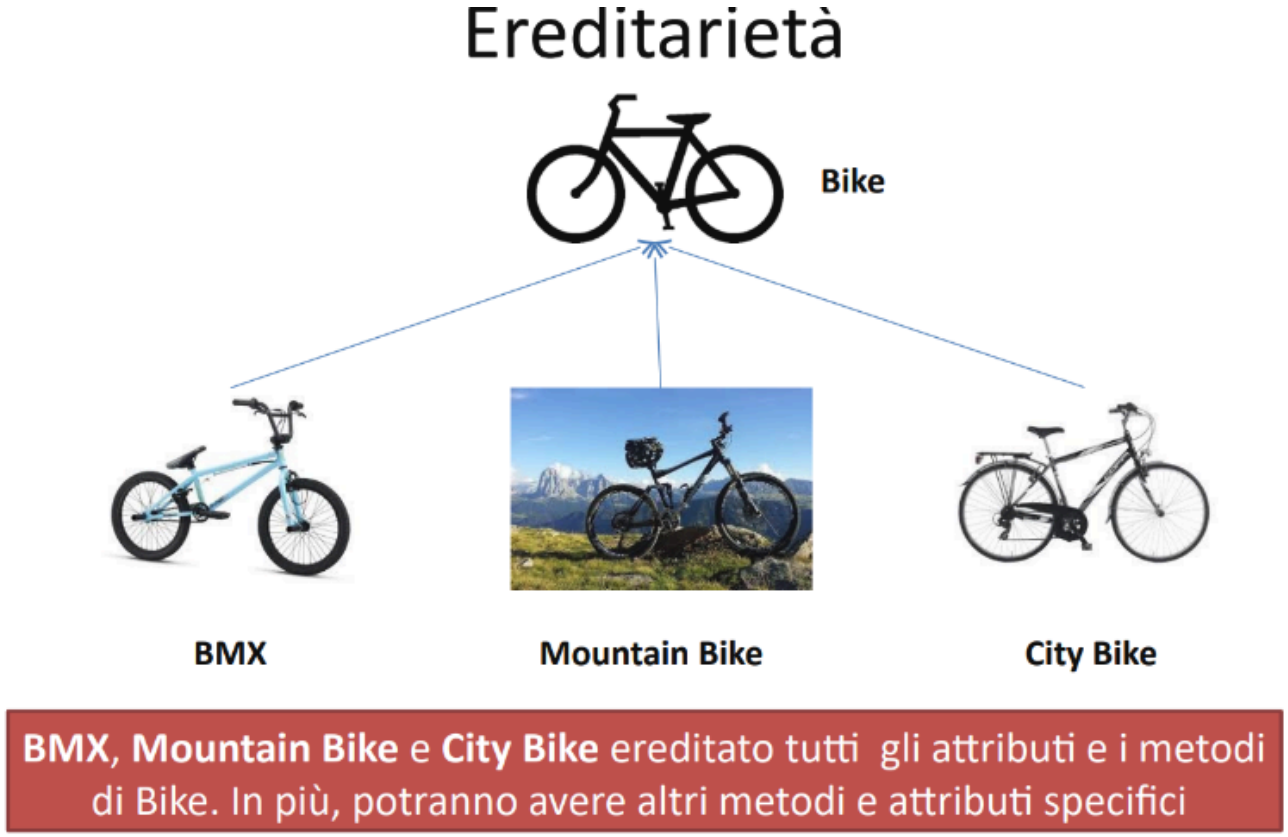
Classe

Nel mondo reale molti oggetti condividono delle caratteristiche simili, per questo si raggruppano sia per queste sia per funzionamento simile, le riconosciamo come **classi** (che abbiamo visto nei vari linguaggi)
(Es. tutte le biciclette che abbiamo posseduto sono delle biciclette)

Riconosciamo gli **oggetti** o **istanze** come specifiche di classi

Ereditarietà

Alcune classi di oggetti hanno delle caratteristiche in comune, ma si possono avere caratteristiche in più o comportamenti specifici diversi dalla classe originale, **l’ereditarietà** permette quindi ad una classe di ereditare attributi e metodi di un’altra classe
Riprendendo l'esempio delle biciclette:



L’ereditarietà è un meccanismo potente per rappresentare una gerarchia tra classi

Programmazione Object Oriented

Nella programmazione imperativa è possibile accedere alle variabili globali da qualsiasi parte del programma;
In questa maniera andiamo a perdere **l’information-hiding**,nei programmi molto grandi diventa praticamente ingestibile, i moduli non possono essere sviluppati indipendentemente (alcune funzioni potrebbero leggere o scrivere una variabile globale in contemporanea ad altre)

La soluzione sarebbe quella di incapsulare ogni variabile globale in un modulo insieme ad un gruppo di operatori che possono accedere a tali variabili in modo che gli altri moduli possono accedere indirettamente alle variabili solo per mezzo di questi operatori

I metodi

Gli oggetti sono costituiti da **dati privati** e **operazioni permesse su tali dati**, tra di loro comunicano tramite passaggio di **messaggi** (chiamata a procedura, detta metodo, che appartiene all'oggetto)

Nei linguaggi ad oggetti come C++ nelle definizioni di classi si avranno metodi accessibili da qualunque punto nel programma e altri che potranno essere accessibili solo alla classe

stessa (in C questo non è possibile con la struct)

```
typedef int numSides;
typedef int sideLength;
#include <math.h>

class Square {
public:                          // metodi accessibili da qualsiasi punto
    Square(sideLength side): s(side), n(4) {};          // costruttore
    sideLength getSide() { return s;}
    sideLength perimeter() { return n * s;}
    double area() { return (double) s * s;}
private:                        // metodi accessibili da oggetti Square
    sideLength s;
    const numSides n;
};

class Triangle {
public:
    Triangle(sideLength side): s(side), n(3) {};      // costruttore
    sideLength getSide() { return s;}
    sideLength perimeter() { return n * s;}
    double area() { return sqrt(3.0) *getSide() * getSide() / 4.0;}
private:
    sideLength s;
    const numSides n;
};
```

Il passaggio di messaggi permette la comunicazione:

- fra **oggetti**
- fra **oggetti** e **programma client**

Quando viene inviato un messaggio ad un oggetto viene selezionato un metodo fra quelli disponibili per rispondere (ricordando che anche i metodi possono essere non visibili o **privati**)