Programmazione ad oggetti

Introduzione al OOP

A.A.
2022/2023

Docente: Prof. Salvatore D'Angelo
Email:
salvatore.dangelo@unicampania.it

Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*
Dipartimento di Ingegneria

Ciclo di Vita del Software (CVS)

Un modello del ciclo di vita del software (CVS) è una caratterizzazione descrittiva o prescrittiva di come un sistema software viene o dovrebbe essere sviluppato

(W. Scacchi - Encyclopedia of Software Engineering Vol. II pag. 860)

Fasi di un CVS: una vista di alto livello

Definizione: si occupa del ***cosa***.

- Determinazione dei requisiti, informazioni da elaborare, funzioni e prestazioni attese, comportamento del sistema, interfacce, vincoli progettuali, criteri di validazione.

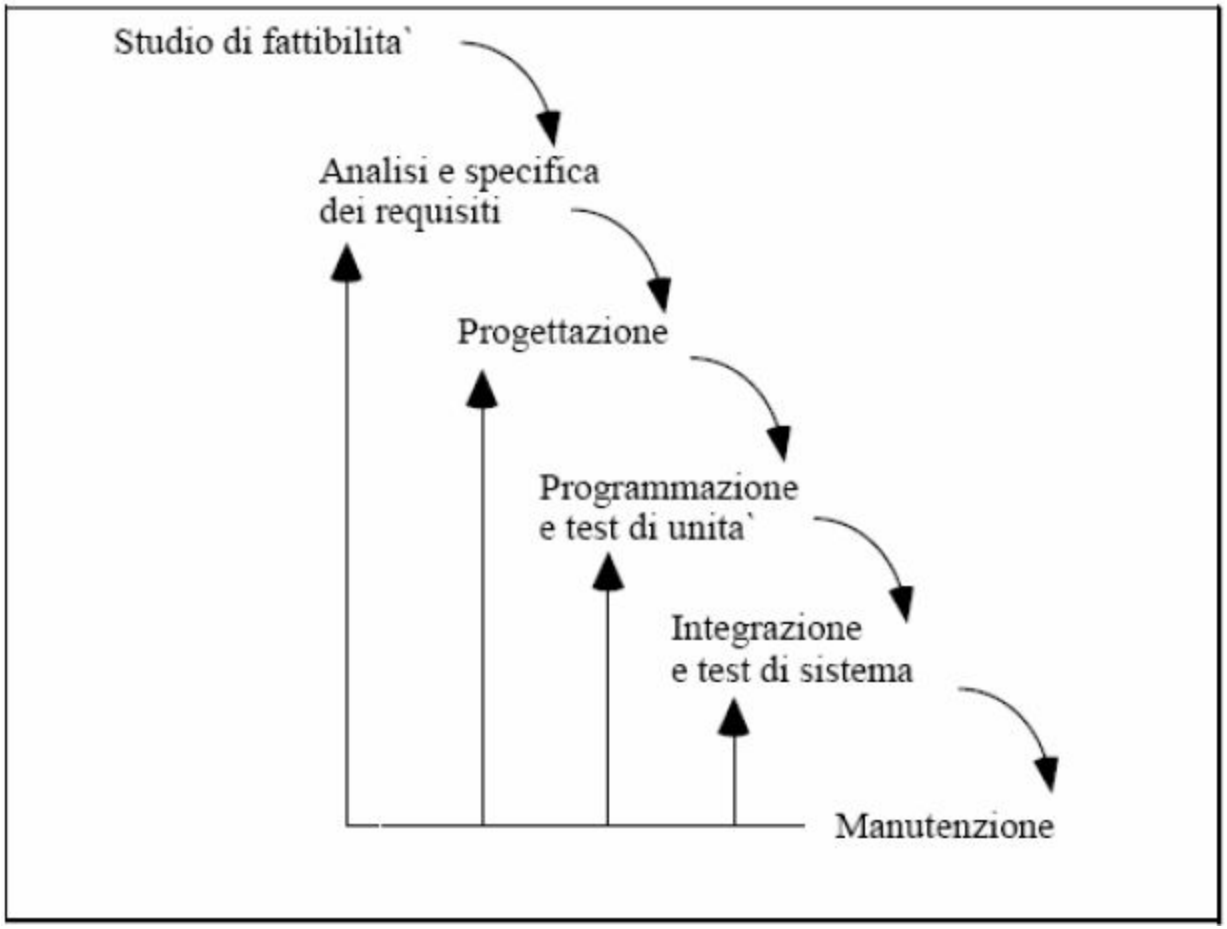
Sviluppo: si occupa del ***come***

- Definizione del progetto, dell'architettura software, della strutturazione dei dati e delle interfacce e dei dettagli procedurali; traduzione del progetto nel linguaggio di programmazione; collaudi.

Manutenzione: si occupa delle ***modifiche***

- correzioni, adattamenti, miglioramenti, prevenzione.

Modello a cascata



Modello a cascata

Studio di fattibilità: Valutazione **Costi/Benefici**

- Risorse finanziarie e umane
- Soluzioni alternative
- Tempi e modalità di sviluppo

Analisi e specifica dei requisiti: Valutazione **Requisiti Funzionali**

- Produzione di un Documento di Specifica dei Requisiti (DSR)
- Piano di Test di Sistema (PTS)

Progettazione: **Architettura generale** (hardware e software)

- Definizione modulare del software e delle funzionalità associate
- Produzione Documento di Progetto (DSP)

Modello a cascata

Fase di Test

- Test di Unità
- Test di Integrazione
- Test di Sistema
  - *Alfa test*
  - *Beta test*

Manutenzione

- Correttiva
- Adattativa
- Perfettiva

Fase di Sviluppo

Programmazione Orientata agli Oggetti (OOP)

L'Astrazione

- L'**astrazione** è il processo che porta ad estrarre le proprietà rilevanti di un'entità, ignorando i dettagli inessenziali
  - Le proprietà estratte definiscono una **vista** dell'entità
  - Una stessa entità può dar luogo a viste diverse
- Esempio: un'automobile
  - vista dal venditore:
    - » prezzo, durata della garanzia, colore, ...
  - vista dal meccanico:
    - tipo di motore, cilindrata, tipo di olio, ...

Meccanismi di astrazione (1/2)

Nella progettazione di un sistema software è opportuno adoperare delle tecniche di astrazione per dominare la complessità del sistema da realizzare.

I meccanismi di astrazione più diffusi sono:

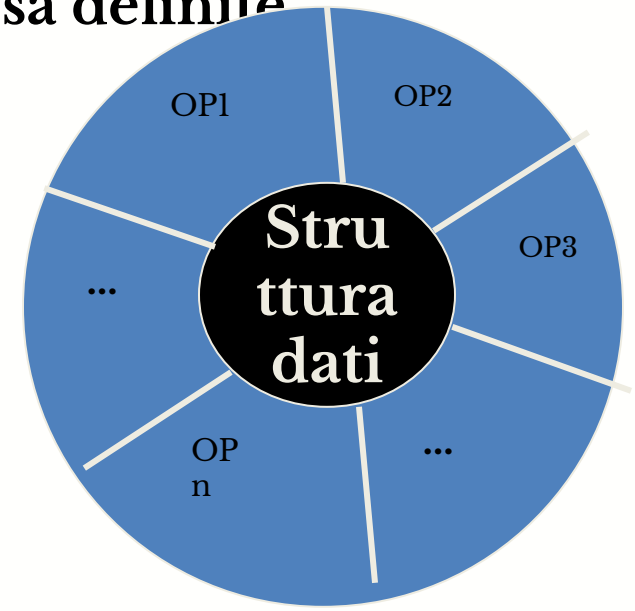
- **ASTRAZIONE SUL CONTROLLO** (o funzionale)
- **ASTRAZIONE SUI DATI**

Meccanismi di astrazione (2/2)

- **ASTRAZIONE SUL CONTROLLO (o funzionale)**
  - Consiste nell'astrarre una data **funzionalità** dai dettagli della sua implementazione;
  - E' ben supportata dai linguaggi di programmazione tradizionali tramite il concetto di **sottoprogramma**.
- **ASTRAZIONE SUI DATI**
  - Consiste nell'astrarre le ***entità*** (oggetti) costituenti il sistema, descritte in termini di una struttura dati e delle operazioni possibili su di essa;
  - Può essere realizzata con un uso opportuno delle tecniche di **programmazione modulare** nei linguaggi tradizionali;
  - E' supportata da appositi costrutti nei linguaggi di **programmazione ad oggetti**.

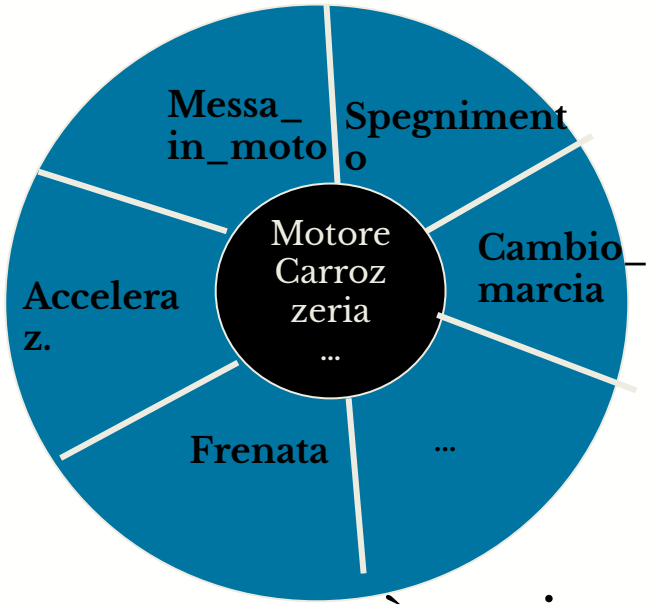
Tipi di dati astratti (1/2)

- Il concetto di **tipo** di dato in un linguaggio di programmazione tradizionale è quello di insieme dei valori che può assumere un dato (una variabile).
- Il **tipo di dati astratto** (TDA) estende questa definizione, includendo anche l'insieme di **tutte e sole le operazioni** possibili su dati di quel tipo. **La struttura dati "concreta" è *incapsulata* nelle operazioni su di essa definite**



TDA (2/2)

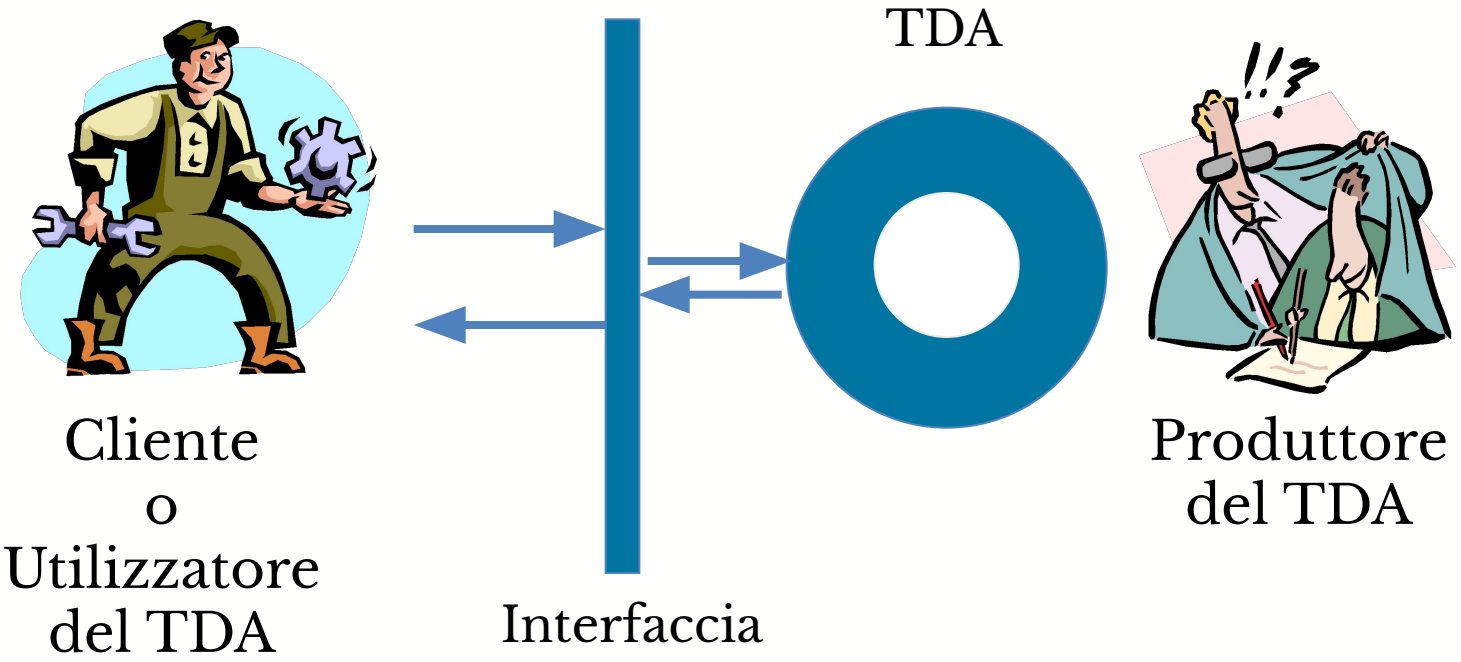
- Non è possibile accedere alla struttura dati incapsulata (né in lettura né in scrittura) se non attraverso le operazioni definite su di essa
- *Esempio:* **TDA Auto**



- *Un vantaggio*: la struttura dati interna non può venire alterata da operazioni scorrette da parte dell'utente, in quanto ad essa si accede solo tramite le operazioni previste e realizzate dal produttore

Interfaccia, uso e realizzazione

- **Interfaccia**: specifica del TDA, descrive la parte direttamente accessibile dall'utilizzatore
- **Realizzazione**: implementazione del TDA



Produttore e utilizzatore

- Il **cliente o utilizzatore** fa uso del TDA per realizzare procedure di un'applicazione, o per costruire TDA più complessi
- Il **produttore** realizza le astrazioni e le funzionalità previste per il dato

- **Un produttore di un TDA può essere utilizzatore di un altro TDA**

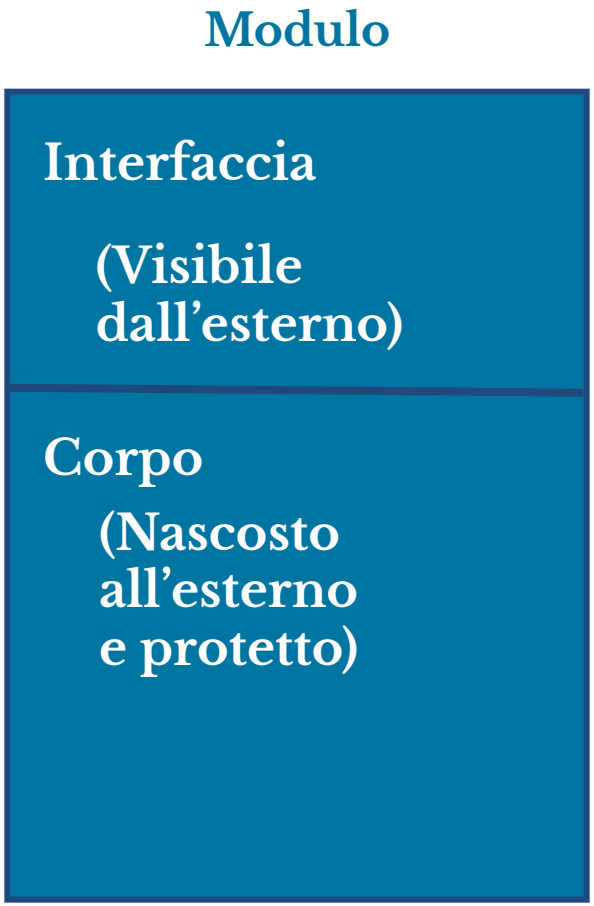
- *Una modifica nella sola realizzazione del TDA non influenza i moduli che ne fanno uso (in quanto non cambia l'interfaccia)*

Programmazione Modulare

- La **modularità** è l'organizzazione in parti (per moduli) di un sistema, in modo che esso risulti più semplice da comprendere e manipolare
  - Gran parte dei sistemi complessi sono modulari
- Esempio: Un'automobile è suddivisa in più sottosistemi:
  - Motore
  - Trasmissione
  - …

Il concetto di modulo

- Un modulo di un sistema software è un componente che:
  - Realizza una astrazione
  - È dotato di una chiara separazione tra:
    - - ***Interfaccia***
    - - ***Corpo***
- L'**interfaccia** specifica "***cosa***" fa il modulo (l'astrazione realizzata) e "***come***" si utilizza.
- Il **corpo** descrive il "***come***" l'astrazione è realizzata



Incapsulamento e *information hiding*

L'incapsulamento consiste nel nascondere e proteggere alcune informazioni di un'entità

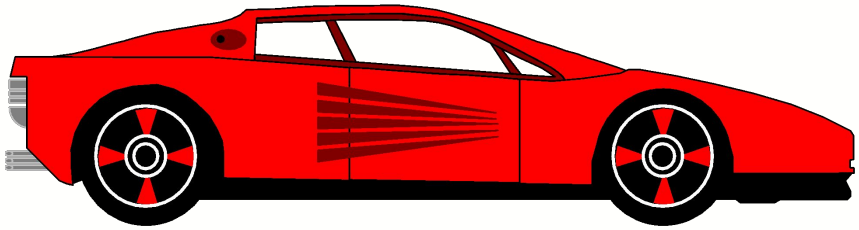
- L'accesso in maniera controllata alle informazioni nascoste è possibile grazie ad un insieme di operazioni descritte dall'interfaccia
  - Se l'interfaccia non cambia, le informazioni nascoste possono essere modificate senza che questo influisca sulle altre parti del sistema di cui l'entità fa parte
- Esempio: un'autoradio
  - L'interfaccia consiste dei controlli e dei connettori tramite i quali è collegata all'automobile
  - I dettagli di come funziona sono nascosti
  - Per installarla e usarla non è necessario conoscere alcunché della sua struttura interna

Programmazione ad Oggetti

- La programmazione ad oggetti rappresenta un ulteriore sviluppo rispetto alla programmazione modulare.
- Nella OOP esiste un nuovo tipo di dato, la classe, che rappresenta un'implementazione di una astrazione sui dati.
- Questo tipo di dato serve a modellare un insieme di oggetti dello stesso tipo.
- Un oggetto è caratterizzato da un insieme di attributi e un insieme di funzionalità (metodi) che operano sugli attributi dell'oggetto stesso.

Un esempio di oggetto

- Funzioni Dati
- - Avviati - Targa
- - Fermati - Colore
- Accelera - Cilindrata motore
- - … - …

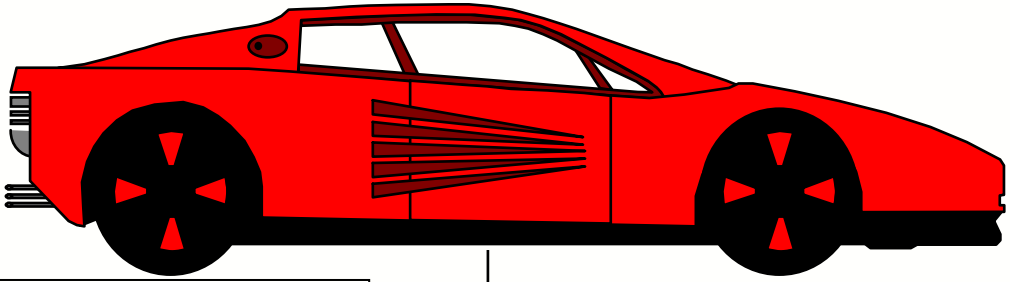


Il conducente interagisce con una interfaccia per effettuare le operazioni consentite sull'automobile:

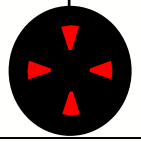
- Pedale del freno
- Pedale dell'acceleratore
- Leva del cambio
- Sistema di accensione
- …

Un esempio di oggetto

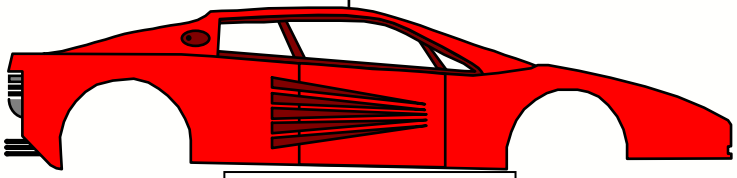
Un oggetto complesso può essere composto di oggetti più semplici detti componenti



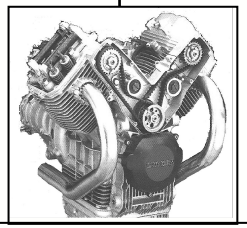
automobile



ruota



carrozzeria

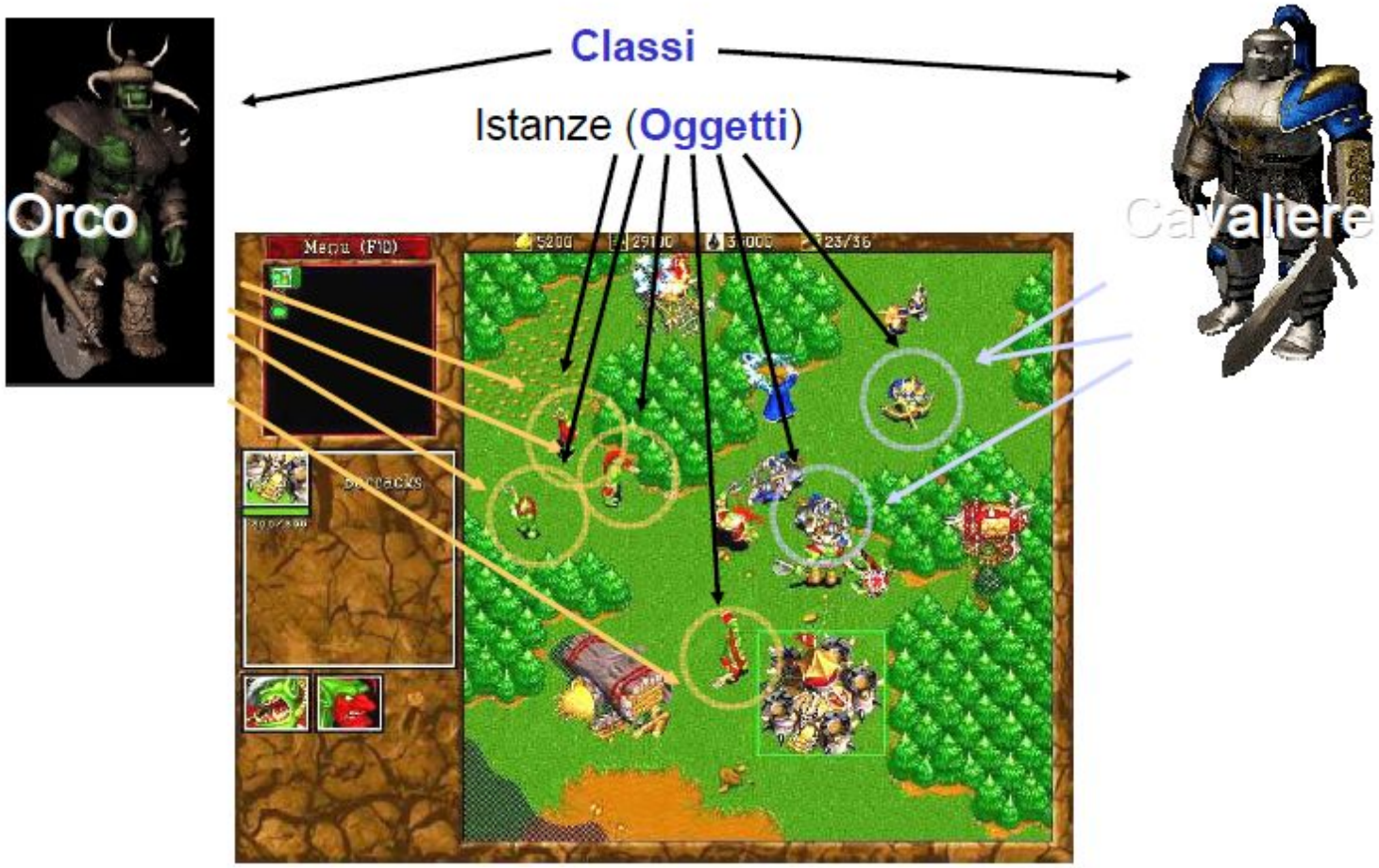


motore

Programmazione orientata agli oggetti

- La programmazione orientata agli oggetti (Object Oriented Programming – OOP) è un paradigma di programmazione, in cui un programma viene visto come un insieme di oggetti che interagiscono tra loro.

Classi e Oggetti



Vantaggi della programmazione OO

Rispetto alla programmazione tradizionale, la programmazione orientata agli oggetti (OOP) offre vantaggi in termini di:

- ***modularità***: le classi sono i moduli del sistema software;
- ***information hiding***: sia le strutture dati che gli algoritmi possono essere nascosti alla visibilità dall'esterno di un oggetto;
- ***coesione dei moduli***: una classe è un componente software ben coeso in quanto rappresentazione di una unica entità;
- ***disaccoppiamento dei moduli***: gli oggetti hanno un alto grado di disaccoppiamento in quanto i metodi operano sulla struttura dati interna ad un oggetto;
- ***riuso***: l'ereditarietà consente di riusare la definizione di una classe nel definire nuove (sotto)classi; inoltre è possibile costruire librerie di classi raggruppate per tipologia di applicazioni;
- ***estensibilità***: il polimorfismo agevola l'aggiunta di nuove funzionalità, minimizzando le modifiche necessarie al sistema esistente quando si vuole estenderlo.