Luca Cabibbo

Analisi e Progettazione del Software

Dalla progettazione concettuale alla modellazione di dominio

Capitolo 91

marzo 2017

Se qualcuno vi avvicinasse in un vicolo buio dicendo "psst, vuoi vedere un diagramma UML?" ci sono buone probabilità che sia un diagramma delle classi.

Martin Fowler

Introduzione

Lo studente dovrebbe essere familiare con le nozioni relative alla **progettazione concettuale** di basi di dati, parte della progettazione di basi di dati, studiate nel corso di ***Basi di dati I***

- queste nozioni sono *simili* (attenzione, non *uguali*) a quelle della **modellazione di dominio**, parte dell'analisi orientata agli oggetti
- qui vogliamo allora comprendere (almeno in parte) questa similitudine, in termini di analogie e differenze

Progettazione concettuale

La **progettazione concettuale** di basi di dati ha lo scopo di

- "rappresentare le specifiche informali della realtà di interesse
- in termini di una descrizione (dell'organizzazione dei dati) formale e completa
- ma indipendente dai criteri di rappresentazione utilizzati nei sistemi di gestione di basi di dati"

In effetti, è un'attività di *analisi* – e non un'attività di *progettazione*

- è interessata al *che cosa* – e non al *come*
  - sarebbe pertanto più corretto chiamarla **"analisi concettuale"**
- in particolare, è interessata alla modellazione delle *informazioni* della realtà di interesse

Modellazione di dominio

Nell'analisi orientata agli oggetti, la **modellazione di dominio** ha lo scopo di descrivere le informazioni della realtà di interesse secondo una rappresentazione concettuale e a oggetti

- in questo contesto, la "realtà di interesse" viene chiamata "dominio del problema"
- dunque, progettazione concettuale e modellazione di dominio hanno scopi *simili*
  - vedremo anche che sono attività svolte con strumenti *simili* e metodi *simili*

Osservazione

- la modellazione di dominio è un modo particolare di fare analisi orientata agli oggetti
- ci sono anche altri modi di fare analisi – ma non tutti sono interessati alle informazioni della realtà di interesse

Un po' di terminologia

Nelle basi di dati

- i diagrammi si chiamano **schemi**
- i formalismi per esprimere schemi si chiamano **modelli** – ad es., il modello ER

Nell'ingegneria del software

- i diagrammi si chiamano **modelli**
- i formalismi per esprimere modelli si chiamano **linguaggi** – ad es., il linguaggio UML

Il risultato della progettazione concettuale

- è uno **schema concettuale**
- espresso mediante un **diagramma di un modello concettuale** (ER)

Il risultato della modellazione di dominio

- è un **modello di dominio**
- espresso mediante un **diagramma delle classi di UML** – usato dal *punto di vista concettuale*

Entità e classi concettuali

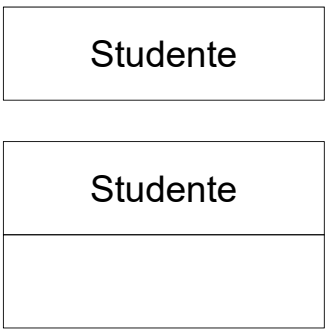
ER

- un'**entità** rappresenta una classe di oggetti che hanno proprietà comuni

- le relative istanze sono chiamate **istanze** o **occorrenze**

UML (concettuale)

- una **classe concettuale** rappresenta un insieme di cose o concetti con caratteristiche simili

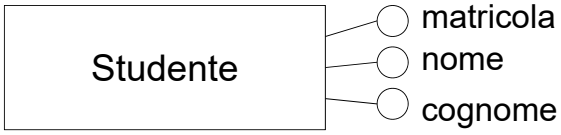


- le relative istanze sono chiamate **istanze** o **oggetti**

Attributi

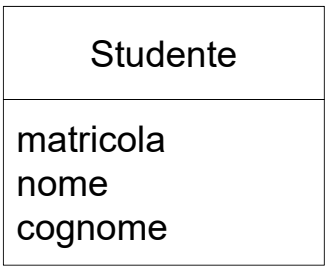
ER

- un **attributo** descrive una proprietà elementare di un'entità o di una relazione



UML (concettuale)

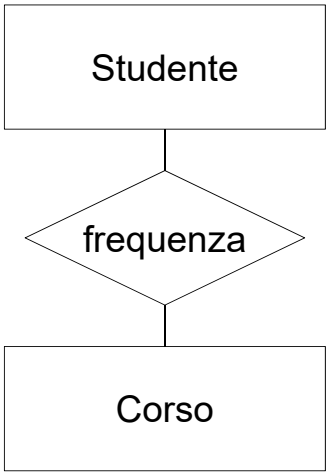
- un **attributo** rappresenta una proprietà elementare degli oggetti di una classe



Relazioni e associazioni

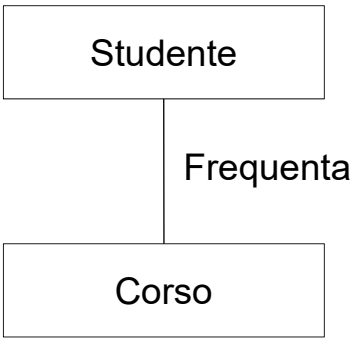
ER

- una **relazione** rappresenta un legame logico tra due o più entità



UML (concettuale)

- un'**associazione** rappresenta una relazione (una connessione significativa) tra classi



- le istanze di un'associazione si chiamano **collegamenti**

Relazioni e associazioni

ER

- le relazioni possono essere binarie o anche N-arie
- le relazioni possono avere attributi
- il nome è generalmente un *sostantivo* che indica una relazione

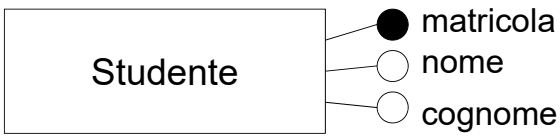
UML (concettuale)

- le associazioni sono in genere binarie – le N-arie sono possibili, ma poco comuni
- è possibile rappresentare associazioni con attributi, ma è poco comune
- il nome è generalmente un *verbo* che indica una relazione

Identificatori

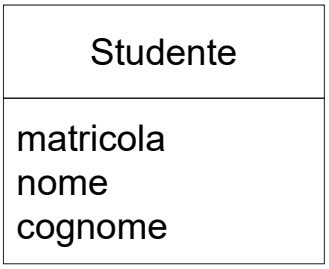
ER

- per ciascuna entità va indicato (almeno) un **identificatore**



UML (concettuale)

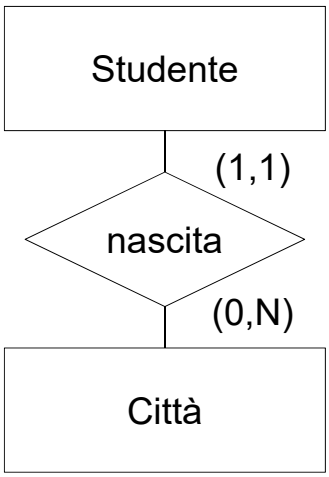
- è possibile associare identificatori alle classi, ma è poco comune



Cardinalità e molteplicità

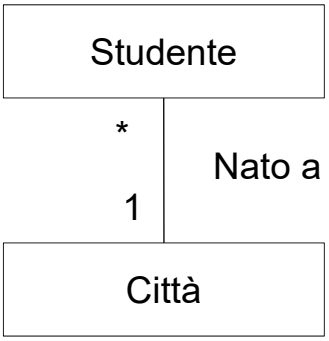
ER

- una **cardinalità** caratterizza la partecipazione (minima e massima) di un'entità a una relazione



UML (concettuale)

- una **molteplicità** indica quante istanze di una classe possono essere associate a un'istanza dell'altra classe



Cardinalità e molteplicità

ER	UML (concettuale)
(A,B)	A..B
(A,A)	A
(0,N)	*
(1,N)	1..*

Attenzione, le posizioni sono invertite rispetto a quanto studiato nel corso di basi di dati!
(Ma ci sono alcuni dialetti del modello ER che adottano la posizione del linguaggio UML.)

Generalizzazioni

La nozione di generalizzazione è presente sia nel modello ER che in UML

- la semantica delle generalizzazioni nei due formalismi è però un po' differente
- in ogni caso, per ora non le prendiamo in considerazione

Altre differenze (significative)

ER

- per rappresentare solo informazioni che devono essere gestite in modo persistente
- un'entità rappresenta sia una classe di istanze che il relativo "insieme"
- in genere nessuna entità ha una sola istanza
- le entità hanno in genere almeno un attributo
- le entità rappresentano informazioni

UML (concettuale)

- per rappresentare tutte le informazioni che devono essere gestite da un'applicazione
- una classe rappresenta una classe di oggetti – ma non il relativo "insieme"
- può essere ok avere classi che hanno un solo oggetto
- può essere ok avere classi senza attributi – con cautela
- può essere ok avere classi che rappresentano solo comportamento – con cautela

Dalla PCBD alla MD

Alcune idee importanti della modellazione di dominio corrispondono (con alcune varianti) a quelle della progettazione concettuale di basi di dati

- bisogna rappresentare le informazioni del dominio del problema – senza preoccuparsi dell'implementazione di queste informazioni
- bisogna concentrarsi solo su ciò che è rilevante ai fini della descrizione del dominio del problema

- le classi concettuali rappresentano classi di oggetti o fatti che hanno proprietà comuni ed esistenza autonoma
- le associazioni rappresentano legami logici significativi tra due classi concettuali
- gli attributi descrivono le proprietà elementari delle classi concettuali

Dalla PCBD alla MD

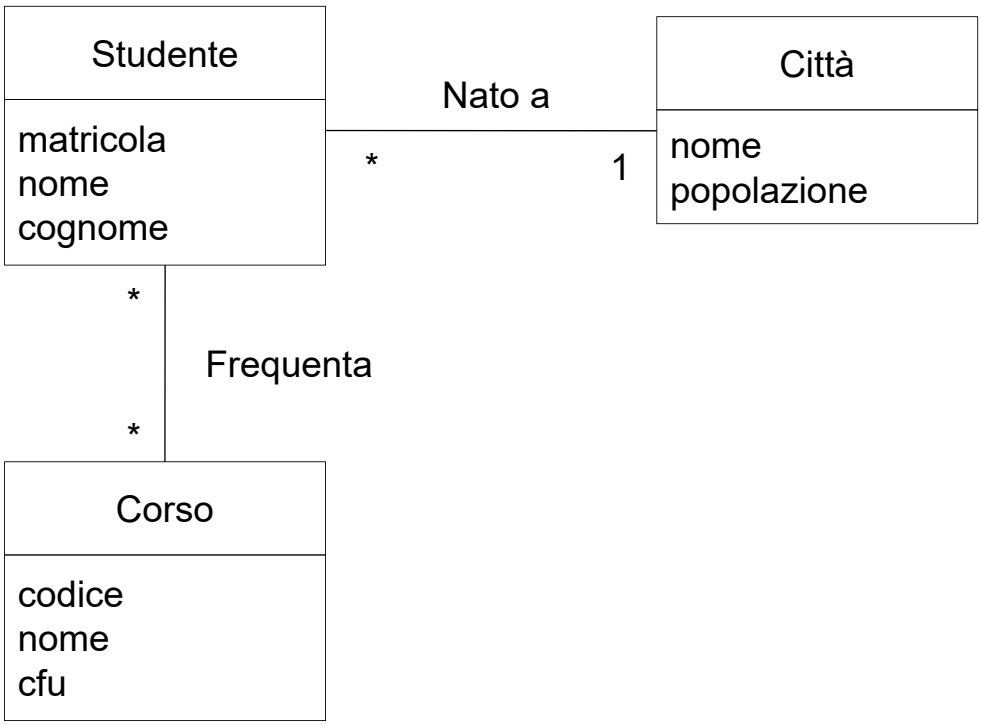
Criteri generali di rappresentazione

- se un concetto ha proprietà significative e/o descrive una classe (insieme) di oggetti con esistenza autonoma, è opportuno rappresentarlo come una classe concettuale
- se un concetto ha una struttura semplice e pensiamo ad esso come ad un valore, è opportuno rappresentarlo come un attributo, associato alla classe concettuale a cui si riferisce
- se sono state individuate due classi concettuali e c'è un concetto che le associa, questo concetto può essere rappresentato come un'associazione

Strategie

- top down, bottom up, inside-out (a macchia d'olio), mista

Esempio di modello di dominio (parziale)



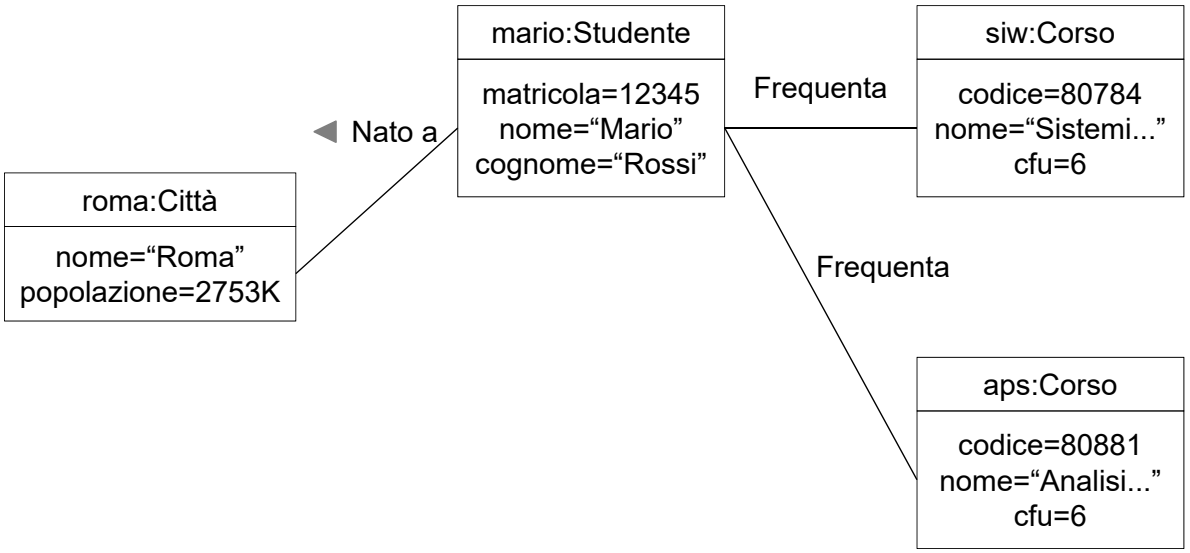
Oggetti di dominio

Un diagramma degli **oggetti di dominio** rappresenta, in modo visuale, un insieme di oggetti di esempio del mondo reale – nel contesto del dominio del problema

- un grafo di oggetti
  - ciascun nodo rappresenta un oggetto – etichettato con il nome di una classe
  - ciascun oggetto è decorato con valori per gli attributi della classe
  - ciascun arco rappresenta un collegamento – etichettato con il nome di un'associazione (tra quelle che collegano le classi dei due oggetti)

Oggetti di dominio

Oggetti di dominio per rappresentare uno studente Mario Rossi, nato a Roma, che frequenta i corsi di SIW e APS



Oggetti di dominio

Oggetti di dominio per rappresentare

- uno studente Mario Rossi, nato a Roma, frequenta SIW e APS
- una studentessa Eva Verdi, nata a Roma, frequenta APS