

# Modellazione di architetture software

## Lezione 13 di Ingegneria del software

### introduzione a UML e MDA

Docente: Giuseppe Scollo

Università di Catania, sede di Comiso (RG)  
Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali  
Corso di Studi in Informatica applicata, AA 2008-9

#### Indice

1. Modellazione di architetture software
2. architettura nel progetto software
3. UML: cosa è, cosa non è
4. cenni preistorici: origini di UML
5. cenni storici: evoluzione di UML
6. pragmatica di UML, "prospettive"
7. MDA, Executable UML
8. modelli UML, metamodello di UML
9. tipi di diagrammi UML
0. valore di modelli UML:
  - .1. subito all'opera: *quick start*
  2. strumenti: dove cercare
  3. strumenti: come scegliere
  4. alcuni strumenti *open source*
  5. una proposta di lavoro

## architettura nel progetto software

- **progetto dell'architettura:** fase dello sviluppo, ma ...
- ... l'astrazione architettonica è **iterabile** a parti del sistema
- **utilità** delle architetture software:
  - *riconoscimento di **tratti comuni** a sistemi diversi*
  - *supporto ad **analisi**, valutazione di alternative, **decisioni***
  - ***riusabilità** per implementazioni differenti*
  - ***documentazione** ad un livello di astrazione appropriato*

## UML: cosa è, cosa non è

- notazione "**grafica**" per la modellazione di sistemi "**software**" ad "**oggetti**"  
"..." = non solo ...
- linguaggio di modellazione **unificato** : uno **standard**
- **modelli UML** : **descrizioni** di sistemi, da realizzare o esistenti
- UML è uno **strumento di comunicazione**
- UML **non è** una metodologia di sviluppo né di documentazione del software  
*ma può ben essere adoperato in tali contesti*
- UML + metodologie → strumenti

## **cenni preistorici: origini di UML**

- anni '60: classe, oggetto in *Simula 67*
- anni '70: incapsulamento, *ADT*
- anni '80: linguaggi OO "crescono": *SmallTalk, C++*
- anni '90: proliferazione dei "metodi OO"  
*ci si metta d'accordo almeno sulla notazione!*
- **OOPSLA'95**  
*OOAD (Booch) + OMT (Rumbaugh) + Objectory (Jacobson)*  
*→ UML 0.8 (Rational Inc., ora IBM)*

## **cenni storici: evoluzione di UML**

- **1997: OMG (Object Management Group):**  
*UML 1.0 (proposta Rational) →*  
*UML 1.1 (standard, OCL  $\subseteq$  UML 1.1)*
- uno standard è "buono" quando rende tutti "egualmente infelici" (!?)
- dicembre 1998: UML 1.2 (cosmesi)
- giugno 1999: UML 1.3 (semantica dei diagrammi di attività)
- maggio 2001: UML 1.4 (profili, elaborati (componenti))
- marzo 2003: UML 1.5 (semantica delle azioni)
- 2004→2005: UML 2.0 (molte innovazioni)

## pragmatica di UML, "prospettive"

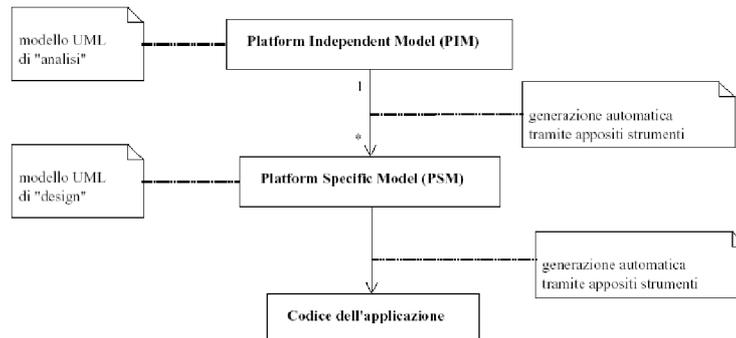
perché si usa UML:

- rappresentazione del sistema a vari livelli di astrazione:  
*bozza, progetto dettagliato, eseguibile*
- "prospettive":  
*concettuale, specifica, implementazione*
- $\rightarrow$  forward engineering (costruzione)
- $\leftarrow$  reverse engineering (documentazione)
- $\leftrightarrow$  round-trip engineering (evoluzione)

## MDA, Executable UML

**MDA: Model Driven Architecture** (standard OMG)

scopo: costruzione automatica del software da modelli UML



tratta da: Adriano Comai (2006) Introduzione a UML, <http://www.analisi-disegno.com>

l'uso di UML non implica quello di MDA

**Executable UML:** no PSM, sottolinguaggio compilabile di UML

## modelli UML, metamodello di UML

UML definisce:

- una **notazione** (grafica):  
*elementi di sintassi dei modelli*
- un **metamodello** di UML stesso:  
*sintassi astratta del linguaggio*  
+  
*regole (semantiche?) in OCL che la vincolano*  
+  
*rappresentazioni grafiche degli elementi astratti*

## tipi di diagrammi UML

### diagrammi strutturali:

*delle classi  
degli oggetti  
dei componenti  
di struttura composita  
di deployment  
di package*

### diagrammi comportamentali:

*dei casi d'uso  
delle attività  
di macchina a stati  
di interazione:  
di sequenza  
di comunicazione  
di interazione generale  
di temporizzazione*

## valore di modelli UML

un modello UML può aver valore: descrittivo, prescrittivo, normativo  
nel **forward engineering** la **prospettiva** semantica di un modello UML  
ne determina approssimativamente il **valore**:

*concettuale* ⇒ *descrittivo*

*di specifica o implementazione* ⇒ *prescrittivo*

nel **reverse engineering** il valore è **descrittivo**

qual è il valore dello standard UML?

*normativo* = *prescrittivo & universale*

sì, però con molti contenuti descrittivi e norme non vincolanti, ad  
esempio vale la regola generale che in un modello UML

*qualsiasi informazione può essere soppressa*

N. B.: spesso, questa regola può dar luogo ad **ambiguità**, ad es. quando sono definiti dei valori  
di **default**: l'assenza significa soppressione o presenza del valore di default?

## subito all'opera: *quick start*

perché adoperare un testo tanto "striminzito" che l'autore lo intitola "distillato"  
dello standard?

una risposta non unica: la **legge di Pareto**

**esercizio**: determinare altre buone ragioni per tale scelta

oltre alla documentazione ufficiale (<http://www.uml.org>) e ai testi consigliati, può  
essere utile consultare:

**Linee Guida UML - Modelli Architeturali**

<http://www.analisi-disegno.com/StrumentiOperativi.htm>

di Adriano Comai, di orientamento pragmatico, rivolto alla pratica progettuale

il laboratorio vi aspetta...

BOUML è già installato! Per saperne di più: <http://bouml.free.fr/doc>

## strumenti: dove cercare

**catalogazione e valutazione comparativa** di strumenti di sviluppo di modelli UML:

[http://www.objectsbydesign.com/tools/umltools\\_byPrice.html](http://www.objectsbydesign.com/tools/umltools_byPrice.html)

**N.B.** la lista è ordinabile anche in base ad altri criteri, oltre al costo

<http://uml-directory.omg.org/vendor/list.htm>

catalogo di "fornitori UML" curato dall'OMG

<http://www.oose.de/service/uml-werkzeuge.html>

pagina bilingue, tavola sinottica del supporto dei tipi di diagrammi UML

[http://www.cetus-links.org/oo\\_ooa\\_ood\\_tools.html](http://www.cetus-links.org/oo_ooa_ood_tools.html)

sito ricco di informazione ma un po' "datato"

<http://www.jeckle.de/umltools.html>

tavola sinottica in tedesco, ma con un articolo (in inglese) di valutazione analitica di alcuni degli strumenti considerati:

[http://www.jeckle.de/mad\\_about\\_modelling.html](http://www.jeckle.de/mad_about_modelling.html)

## strumenti: come scegliere

occorre determinare i **criteri di valutazione**, che naturalmente dipendono da vari fattori: finalità di progetto, contesto operativo, vincoli economici, etc.

un buon punto di partenza può essere offerto da una **checklist**, dalla quale selezionare i criteri più rilevanti al proprio caso, v. ad esempio:

<http://www.objectsbydesign.com/tools/checklist.html>

un **caso concreto**, la scelta di uno o più strumenti di sviluppo di modelli UML, da installare in laboratorio, **per questo corso**:

*finalità: formativa*

*contesto operativo: s.o. GNU Linux/Debian*

*vincolo di costo: 0*

per la finalità formativa si richiede:

*supporto di tutti i diagrammi di UML 2.0*

*buona disponibilità di documentazione*

## alcuni strumenti open source

per quanto estese, le liste di strumenti di supporto allo sviluppo di modelli UML indicate sopra non sono complete

ad esempio, in nessuna di esse si fa menzione di **Gaphor**, uno strumento *open source* (in via di sviluppo): <http://gaphor.devjavu.com>

**N.B.** il testo di (Damiani et al., 2007) lo valuta "interessante e completo", però non tutti i diagrammi UML sono supportati allo stato attuale

inoltre, sebbene la maggior parte degli strumenti *open source* siano disponibili per Unix/Linux o multi-piattaforma, ne esistono anche di specifici per altri sistemi operativi, ad esempio **StarUML** (MS Windows):

<http://staruml.sourceforge.net>

**N.B.** non è incluso nella lista di strumenti al sito *Object by Design*, tuttavia ha un *thread* nel Forum UML Tools mantenuto in tal sito

## una proposta di lavoro

la valutazione di strumenti di sviluppo per modelli UML è non solo un necessario preliminare alla scelta per lo sviluppo di modelli UML ma anche un utile esercizio di formazione professionale

si avanza quindi la seguente proposta di lavoro, oggetto di valutazione in itinere (*bonus* ;)

1. compilazione di una **lista di criteri di selezione e di valutazione** di strumenti di sviluppo di modelli UML, motivata dalle proprie finalità formative e condizioni operative di sviluppo progettuale
2. **selezione** di uno o più strumenti *open source* di sviluppo di modelli UML, in base ai criteri di selezione di cui al punto precedente, per la successiva valutazione
3. produzione di una **scheda di valutazione** per ciascuno degli strumenti selezionati, adoperando i criteri di valutazione precedentemente definiti

**buon lavoro!**