

# Laboratorio di Progettazione di Sistemi Software

## Introduzione

**Valentina Presutti (A-L)**  
**Riccardo Solmi (M-Z)**

### Indice degli argomenti

---

- **Introduzione all'Ingegneria del Software**
- **UML**
- **Design Patterns**
- **Refactoring**

## Bibliografia

---

- ***UML – Unified Modeling Language***
  - *UML Reference Page (OMG)*
- ***Design Patterns***
  - “*Design Patterns – Elements of Reusable Object-Oriented Software*”, GoF
  - “*Thinking in Patterns with Java*”, Bruce Eckel (scaricabile)
- ***Refactoring***
  - “*Refactoring – Improving the Design of Existing Code*”, Martin Fowler
  - “*Refactoring to Patterns*”, Joshua Kerievsky (scaricabile)
- ***Eclipse IDE + UML Plugin***
  - Ambiente di programmazione che supporta refactoring e UML.
- **Trovate tutto nella pagina web dedicata a questo corso:**
  - [http://www.cs.unibo.it/~solmi/teaching/labss\\_2003-2004.html](http://www.cs.unibo.it/~solmi/teaching/labss_2003-2004.html)
  - <http://www.cs.unibo.it/~presutti>

© 2002-2004 Riccardo Solmi

3

## Ricevimento

---

- ***Metodo 1: il newsgroup***
  - Avete a disposizione un newsgroup:  
[unibo.cs.informatica.paradigmiprogrammazione](mailto:unibo.cs.informatica.paradigmiprogrammazione)
  - Utilizzatelo il più possibile; se nessuno risponde in due-tre giorni, risponderà uno dei docenti
  - Valuteremo anche la partecipazione al newsgroup
- ***Metodo 2: subito dopo le lezioni***
  - siamo a vostra disposizione per chiarimenti
  - in aula e alla lavagna, in modo da rispondere a tutti
- ***Metodo 3: ricevimento su appuntamento***
  - Scrivete a [presutti@cs.unibo.it](mailto:presutti@cs.unibo.it) (A-L)  
o a [solmi@cs.unibo.it](mailto:solmi@cs.unibo.it) (M-Z)

© 2002-2004 Riccardo Solmi

4

## Alcuni concetti

---

### ▪ **Ingegneria del Software**

- L'Ingegneria del Software è una disciplina che studia i *metodi* di produzione, gli *strumenti* di sviluppo e misura la *qualità* di sistemi software complessi.

### ▪ **Sistema Software**

#### ▪ **Dominio**

- Un'area di conoscenza (concetti, terminologia, attività) conosciuta da chi la usa.
- Incorpora la conoscenza necessaria per costruire una famiglia di Sistemi Software.
- Il confine è fissato dai clienti (stakeholders).
- Esempi di domini *verticali* (o business area): prenotazioni aeree, gestione portafoglio, contabilità, inventario, gestione ordini, sistemi medici, ausili didattici, ...
- Esempi di domini *orizzontali*: DBMS, compilatori, GUI, librerie di collezioni (liste, insiemi, ...), algoritmi numerici, librerie grafiche, ...

#### ▪ **Requisiti e Features**

- Richieste e vincoli imposti dai clienti. Una *feature* è una funzionalità osservabile dall'utente.

#### ▪ **Modello (di un dominio)**

- Astrazione costruita su un sottoinsieme del dominio che soddisfa i requisiti. Facilita l'implementazione del Sistema Software. I concetti del dominio vengono qui chiamati *entità*.

© 2002-2004 Riccardo Solmi

5

## Di cosa non ci occupiamo in questo corso

---

### ▪ **Supporto al lavoro in gruppo (cooperazione, coordinamento)**

### ▪ **Gestione delle versioni e delle configurazioni**

### ▪ **Documentazione**

### ▪ **Testing**

### ▪ **Patterns ad altri livelli di astrazione**

- Code Patterns, Architectural Patterns
- Analysis Patterns, Organization Patterns
- Domain-Specific Patterns ...

© 2002-2004 Riccardo Solmi

6

## UML – Unified Modeling Language

---

- **UML è una *notazione* per analizzare, specificare, visualizzare e documentare lo sviluppo dei documenti di progetto di un Sistema (Software)**
- **UML fa uso di 12 tipi di diagrammi.**
- **Noi studiamo solamente:  
Class Diagram, Object Diagram, Sequence Diagram**
  - I primi due descrivono la struttura di un modello; il terzo descrive le interazioni.
  - Sono usati nei cataloghi di Design Patterns e Refactoring
  - Supportano meglio la sincronizzazione tra modello e implementazione (roundtrip)

© 2002-2004 Riccardo Solmi

7

## Design Patterns

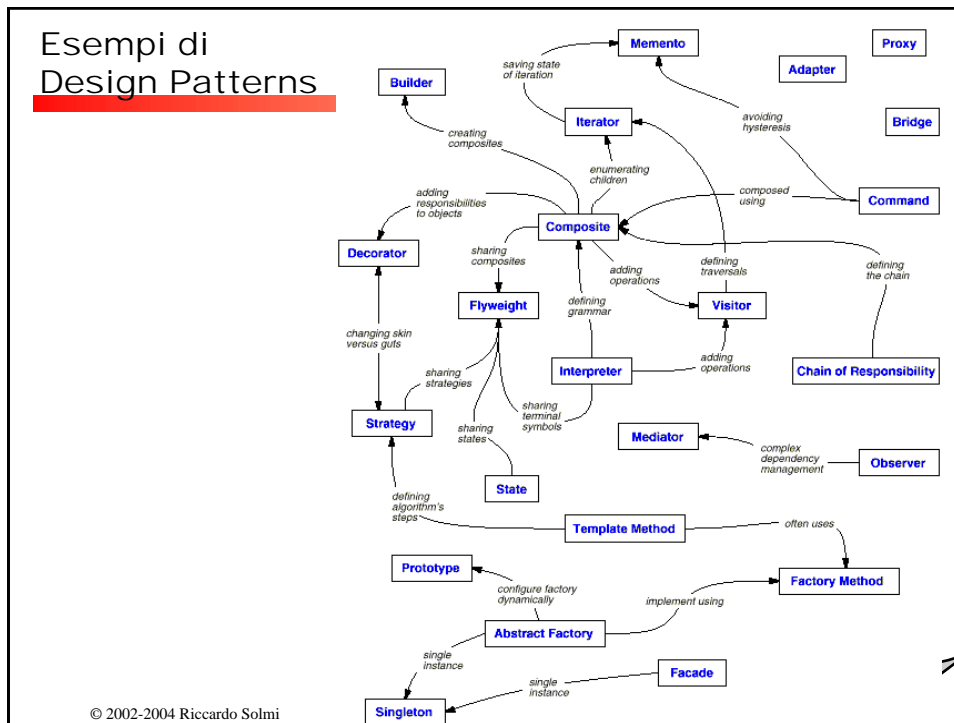
---

- **Definizione**
  - Un Design Pattern descrive un problema ricorrente di progettazione e uno schema di soluzione per risolverlo.
  - NB Il termine Design nel nome non significa che riguardano solo la progettazione
- **Serve a ...**
  - Progettare e implementare il Software in modo che abbia la flessibilità e le capacità di evolvere desiderate
  - Dominare la complessità di un Sistema Software
- **Catalogo**
  - Ogni Design Pattern ha un *nome*, un campo di *applicabilità*, uno schema di *soluzione* e una descrizione delle *conseguenze* della sua applicazione.

© 2002-2004 Riccardo Solmi

8

## Esempi di Design Patterns



## Refactoring

### ▪ Definizione

- Un Refactoring è un processo di *trasformazione* di un Sistema Software che non altera il comportamento osservabile ma migliora la struttura interna.

### ▪ Serve a ...

- Migliorare/incorporare il Design
- Mantenere/rendere il codice leggibile
- Facilitare la scoperta degli errori (bugs)
- Mantenere la velocità di sviluppo

### ▪ Catalogo

- Ogni Refactoring descrive la motivazione e i dettagli implementativi di una trasformazione di codice.

© 2002-2004 Riccardo Solmi

10

## Esempi di Refactoring

---

- **Rinomina**
  - Package, classi, interfacce, metodi, campi, variabili, parametri
- **Sposta**
  - Package, classe, membro
- **Estrai**
  - Superclasse, interfaccia, metodo, variabile
- **Introduci**
  - Variabile, campo, costante, parametro
- **Cambia signature**
  - Aggiungi, elimina, riordina.
- **Incapsula campo**

© 2002-2004 Riccardo Solmi

11

## Importanza del vocabolario di progettazione

---

- **Catalogo di Design Patterns e Refactorings**
  - Non sono da imparare a memoria ma ...
  - Devono entrare a far parte del vostro linguaggio
- **Sapere scrivere il codice non significa sapere i Design Pattern**
  - Se anche riconoscete alcune soluzioni che avete già usato anche voi non significa che sapete già quei DP
- **Ragionare ad un livello di astrazione superiore**
  - Imparare ad esprimere le proprie *intenzioni* usando i Design Patterns e le operazioni di Refactoring
  - Scendere a livello di righe di codice solo quando necessario
  - Imparare a riconoscere i Design Pattern nei sorgenti

© 2002-2004 Riccardo Solmi

12

## Design Patterns vs Refactoring

---

- **Design Patterns: progettare anticipando i cambiamenti**
  - *Prima* si progetta il Software poi lo si implementa.
  - Massimizzare il riuso (senza ricompilazione)
  - Progettare il Sistema in modo da anticipare i nuovi requisiti e i cambiamenti a quelli esistenti.
- **Refactoring: affrontare i cambiamenti**
  - Per migliorare il Design *dopo* che il codice è stato scritto.
  - La compatibilità all'indietro non è un obiettivo.
  - Assume di avere il controllo su tutto il codice sorgente.

## Rischi e limiti dei Design Patterns

---

- **Esistono dei trade-off**
  - Non esiste una combinazione di Patterns che mi dà il massimo di flessibilità e di facilità di evolvere.
  - Un Design Pattern facilita alcuni sviluppi futuri a scapito di altri.
  - Cambiare una scelta progettuale è costoso
- **Rischio di sovra-ingegnerizzare**
  - Il codice diventa più flessibile e sofisticato di quanto serve.
  - Quando scelgo i Patterns prima di iniziare ad implementare.
  - Quando introduco i Patterns troppo presto.
- **Costo computazionale**
  - La flessibilità di una soluzione costa ed è accompagnata da una maggiore complessità.
  - Usare un Design Pattern per esigenze *future* è un *costo*

## Rischi e limiti del Refactoring

---

### ▪ **Limiti di applicabilità**

- Non si riesce sempre a trasformare un codice scadente in uno equivalente scritto bene
- Qualche volta conviene riscriverlo da capo
- Il codice deve essere quasi funzionante per poter essere ristrutturato
- Le operazioni di Refactoring disponibili sono a basso livello

### ▪ **Rischio di sotto-ingegnerizzare**

- Il Design del Sistema Software decade.
- Quando dedico poco tempo alla progettazione perché tanto con i Refactoring si può migliorare dopo.
- Quando ho fretta di aggiungere delle funzionalità e non ho “tempo da perdere” per migliorare anche il design.

© 2002-2004 Riccardo Solmi

15

## Rischi e limiti del Refactoring /2

---

### ▪ **Costo computazionale**

- Molti Refactoring introducono più indirezioni nei programmi (in genere vale la pena).

### ▪ **Necessita Tool automatico/interattivo**

- Una operazione di Refactoring richiede una lunga sequenza di modifiche sparse sui sorgenti.
- Un supporto diretto da parte di un IDE è quasi obbligato per potersi godere tutti i vantaggi.
- Utile interazione con il programmatore per applicare un Refactoring. (effetto psicologico: i sorgenti sono *miei*)

### ▪ **Spesso modificano le interfacce**

- E' un problema solo per le API

© 2002-2004 Riccardo Solmi

16

## Design Patterns + Refactoring

- **Continuo Design e Refactoring**
  - Design e Refactoring sono complementari
  - Si impara a progettare meglio il Sistema implementandolo
- **Uso Design Patterns per le esigenze attuali**
  - Si riduce enfasi sulla progettazione iniziale
  - Mi basta progettare una soluzione ragionevole non la migliore soluzione.
  - Continuo a chiedermi come evolverà il sistema ma mi basta sapere di poter aggiungere un certo tipo di flessibilità con il Refactoring
- **Uso Refactoring per preparare il Sistema ad accogliere nuove o modificate funzionalità**
  - Prima eseguo Refactoring per avere una struttura conveniente
  - Poi aggiungo/modifico la funzionalità
- **Uso del catalogo di Patterns per descrivere il Sistema attuale e quello che si vuole ottenere e del catalogo di Refactorings per descrivere le trasformazioni.**

© 2002-2004 Riccardo Solmi

17

## Design Patterns + Refactoring /2

- **Incorporare Design nei sorgenti**
  - Le scelte progettuali e le dipendenze devono essere il più possibile espresse nei sorgenti
  - I commenti non sono un deodorante per rendere accettabile un codice illeggibile
- **Velocità**
  - Le ottimizzazioni in genere rendono il codice meno leggibile e più difficile da modificare.
  - La maggior parte del codice (90%) viene usato raramente; ottimizzarlo è un lavoro sprecato e per di più mi può impedire di migliorare ulteriormente altre parti.
  - Prima scrivo privilegiando il Design
  - Poi con l'aiuto di un Profiler, ottimizzo le parti che veramente lo richiedono (10%)

© 2002-2004 Riccardo Solmi

18

## Obiettivi del corso

---

- **Apprendere un vocabolario di Patterns e Refactorings**
- **Analizzare e comunicare un Sistema Software a livello di Design Patterns**
  - Imparare a riconoscere i Design Pattern nei sorgenti
  - Comprendere le *dipendenze strutturali* che si introducono; in modo da scegliere consapevolmente i Design Pattern.
  - Scendere a livello di righe di codice solo quando necessario
- **Analizzare e comunicare le modifiche da fare ad un Sistema Software in termini di operazioni di Refactoring**
  - Imparare a vedere un Sistema Software come un oggetto modellabile
  - I sorgenti non sono solo miei. Anche gli strumenti di Refactoring possono modificarli.