

Ingegneria del Software

Moreno Marzolla

marzolla@dsi.unive.it

<http://www.dsi.unive.it/~marzolla>

Copyright © 2004 Moreno Marzolla

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Noncommercial-Share Alike 2.5 Italy License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/it/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

Dettagli Preliminari

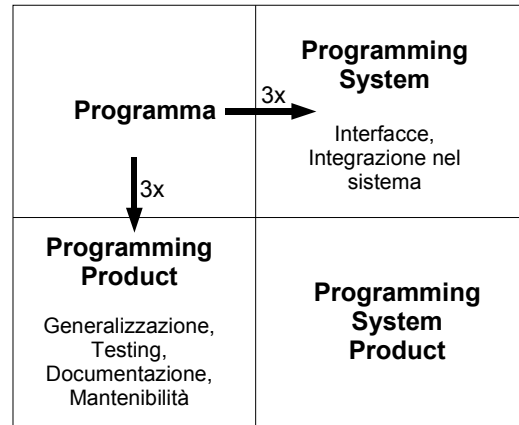
- Docente:
Moreno Marzolla (marzolla@dsi.unive.it)
- Pagina del corso
<http://www.dsi.unive.it/~marzolla/teaching.html>
- Orario delle lezioni:
 - **Giovedì** 10:30 – 13:30
 - **Venerdì** 10:30 – 13:30
- Ricevimento:
 - “On demand”, previo accordo a lezione o via mail

Libri di Testo

- Ian Sommerville,
Software Engineering (7th ed), Addison-Wesley 2004, ISBN 0-321-21026-3
- Roger S. Pressman,
Principi di Ingegneria del Software (quarta edizione), McGraw-Hill 2004, ISBN 88-386-6216-9
- Altri testi utili:
 - Frederick P. Brooks, Jr.
The Mythical Man-Month – Essays on Software Engineering, Addison-Wesley 1999, ISBN 0-201-83595-9
 - M. Fowler, **UML Distilled (terza edizione)**, Addison-Wesley, 2004, ISBN 88-7192-207-7



Preambolo



L'Ingegneria del Software

- Obiettivi della lezione:
 - Definire cosa si intende per Ingegneria del Software
 - Discutere i concetti di *prodotto software* e di *processo software*
 - Spiegare il concetto di visibilità di processo
 - Introdurre la nozione di responsabilità professionale

Ingegneria del Software / 1

- Le economie di tutti i paesi sviluppati dipendono dal software, e la maggior parte dei sistemi sono controllati da software
- L'Ingegneria del Software ha a che fare con **teorie, metodi e strumenti** per progettare, costruire e mantenere sistemi software di grandi dimensioni

Ingegneria del Software / 2

- Il software costa più dell'hardware
- Il mantenimento di un software complesso costa più dello sviluppo dello stesso, specialmente per sistemi con lunga vita
- L'Ingegneria del Software si pone come obiettivo lo sviluppo *cost-effective* del software

FAQs sull'Ingegneria del Software

- Cosa è il software?
- Quali sono le caratteristiche di un buon software?
- Cosa è l'Ingegneria del Software?
- Quale è la differenza tra Ingegneria del Software e Informatica?
- Quale è la differenza tra Ingegneria del Software e Ingegneria di Sistema?

FAQs sull'Ingegneria del Software

- Cosa si intende per processo di produzione del Software?
- Cosa è un modello di produzione del software?
- Quali sono i costi nel processo di produzione software?
- Quali sono le sfide che l'Ingegneria del Software si trova ad affrontare?

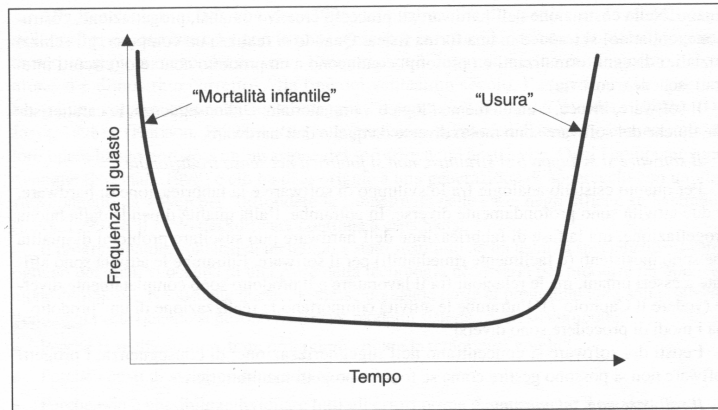
Cos'è il Software?

- Un insieme di programmi per computer e la documentazione associata
 - manuale di configurazione, manuale utente...
- **Software Generici**
Sviluppati per essere venduti ad una vasta gamma di utenti
Contribuiscono alla maggior spesa di software
- **Software Personalizzati**
Sviluppati per un utente specifico in base alle sue esigenze
Richiedono il maggiore sforzo per lo sviluppo

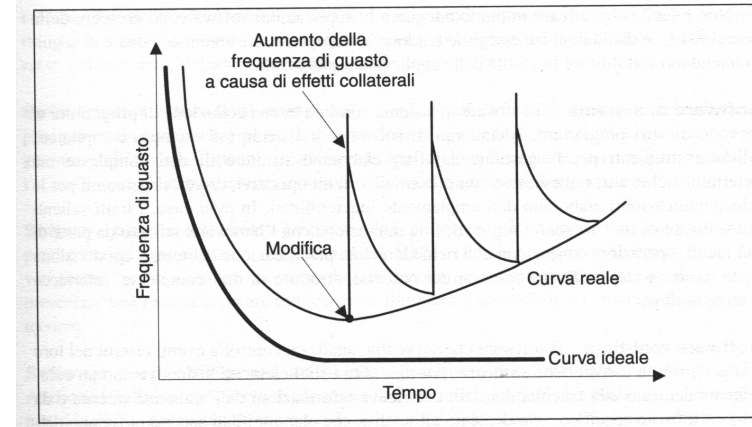
Le caratteristiche del software

- Il software si sviluppa o si struttura, non si fabbrica nel senso tradizionale
 - Lo sviluppo del software e la progettazione dell'hardware sono attività profondamente diverse.
- Il software non si “consuma”
- Mentre l'industria si dirige sempre più verso un assemblaggio a componenti, la maggior parte del software viene realizzato in modo specifico

Curva dei guasti per l'hardware



Curva dei guasti per il software



Caratteristiche di un prodotto Software

- **Mantenibilità**
 - Evolvere in rapporto alla modifica di requisiti
- **Affidabilità**
 - Ci si deve poter fidare del prodotto Software
 - Correttezza, Robustezza, Verificabilità, Sicurezza - Innoquità
- **Efficienza**
 - Non deve sprecare risorse (memoria, tempo,...)
- **Usabilità**
 - Deve avere interfaccia e documentazione appropriate

I diversi tipi di software / 1

- **Software di sistema**
 - Collezione di programmi al servizio di altri programmi (compilatori, editor, strumenti per la gestione di file...)
- **Software real-time**
 - E' il software che sorveglia, analizza, controlla eventi esterni mentre avvengono
- **Software gestionale**
 - Elaborazione di dati aziendali
- **Software scientifico e per l'ingegneria**
 - Algoritmi di calcolo intensivo (astronomia, vulcanologia, biologia molecolare, terremoti...)

I diversi tipi di software / 2

- Software embedded
 - Risiede generalmente in memorie per sola lettura e ha lo scopo di controllare prodotti e sistemi di consumo o industriali
- Software per i personal computer
 - Elaborazione testi, fogli elettronici, grafica, programmi multimediali...
- Software basato sul Web
 - CGI, PHP, JSP...
- Software per l'intelligenza artificiale
 - Algoritmi non numerici (euristici) per la risoluzione di problemi complessi

Cos'è l'Ingegneria del Software?

- L'Ingegneria del Software è una disciplina che riguarda tutti gli aspetti della produzione del software
- Un Ingegnere del Software dovrebbe...
 - ...adottare un approccio sistematico e organizzato al proprio lavoro
 - ...usare strumenti e tecniche appropriate in base al problema da risolvere, ai vincoli imposti e alle risorse disponibili

I miti del software per il management / 1

- “Abbiamo standard e procedure da seguire nello sviluppo. Non ci serve altro”
 - Gli standard sono applicati? I programmatori li conoscono? Gli standard funzionano? Sono ottimizzati in modo da migliorare i tempi di consegna mantenendo la qualità?
- “Abbiamo i più moderni sistemi di sviluppo. Acquistiamo i computer sempre più recenti”
 - Sviluppare non è una attività facilmente automatizzabile. Gli strumenti CASE sono importanti ma gli sviluppatori lo sono di più

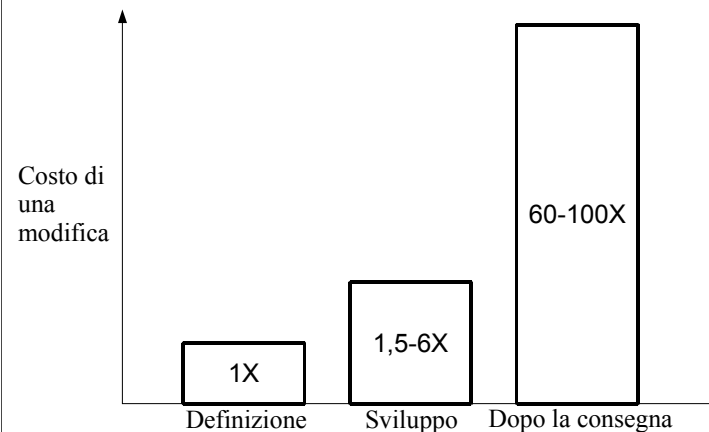
I miti del software per il management / 2

- “Se siamo in ritardo, possiamo recuperare aumentando il numero di programmatori”
 - *Adding manpower to a late project makes it later*
Fred Brooks
- “Se faccio realizzare un progetto software in outsourcing, io posso restare tranquillo”
 - Se non so creare software in proprio, cosa ci sto a fare?

I miti del software per il cliente

- “Un'affermazione generica di cosa deve fare un programma è sufficiente per iniziare a scrivere codice”
 - Una insufficiente descrizione preliminare è una garanzia di fallimento
- “I requisiti mutano di continuo, ma i cambiamenti si gestiscono facilmente grazie alla flessibilità del software”
 - L'effetto della modifica delle specifiche è tanto più costoso quanto più viene effettuata tardi nella fase di sviluppo

L'effetto delle modifiche



I miti del software per il programmatore / 1

- “Una volta messo in opera il programma, il nostro lavoro è finito”
 - Tra il 60% e l'80% del lavoro speso su un programma avviene dopo la consegna della prima versione al cliente
- “Fino a quando il programma non è in condizione di essere eseguito, non c'è modo di valutarne la qualità”
 - Revisioni tecniche formali si possono applicare fin dall'inizio

I miti del software per il programmatore / 2

- “Il solo prodotto di un progetto concluso è il programma funzionante”
 - Non basta. C'è la documentazione, la guida all'uso e alla manutenzione
- “L'ingegneria del software ci farà scrivere un'inutile e voluminosa documentazione che inevitabilmente rallenterà la cose”
 - L'ingegneria del software si occupa di creare qualità. Una migliore qualità porta a minor lavoro, e minor lavoro porta a tempi di consegna più rapidi

Ingegneria del Software e Informatica

- L'Informatica è una scienza che si occupa dei fondamenti (linguaggi, algoritmi, complessità...)
- L'ingegneria del software si occupa degli aspetti pratici che riguardano lo sviluppo di software di qualità
 - Le teorie informatiche risultano al momento insufficienti per fornire una base completa dell'ingegneria del software

Ingegneria del Software e Ingegneria di Sistema

- L'Ingegneria di Sistema ha come oggetto tutti gli aspetti dello sviluppo di un sistema basato su computers, inclusi gli aspetti hardware, software e di processo.
- L'Ingegneria del Software può essere vista come una parte dell'Ingegneria di Sistema.
- Gli Ingegneri del Software collaborano
 - alla specifica del sistema
 - alla progettazione architettonica
 - all'integrazione con le altre componenti.

Processo di produzione Software

- Il processo di produzione software è un insieme di attività il cui fine è lo sviluppo oppure la modifica di un prodotto software
- Attività generiche in tutti i processi di produzione del software:
 - **Specifica** – cosa deve fare il sistema e quali sono i vincoli per la progettazione
 - **Sviluppo** – produzione del sistema software
 - **Validazione** – verifica che il software faccia ciò che il cliente richiede
 - **Evoluzione** – modificare il software in base alla modifica delle esigenze

Modello di processo Software

- Una rappresentazione semplificata di un processo di sviluppo del software, osservata da uno specifico punto di vista. Ad esempio:
 - Workflow: sequenza di attività
 - Data-Flow: scambio di informazioni
 - Role/Action: chi fa cosa
- Alcuni modelli di processo generici:
 - A cascata
 - Sviluppo evolutivo
 - Trasformazione formale
 - Integrazione di componenti riusabili

Modelli di processo

- **A cascata**
 - Fasi distinte di specifica e sviluppo
- **Modello evolutivo**
 - Specifica e sviluppo interagiscono
- **Modello trasformativale**
 - Un sistema matematico è trasformato formalmente in una implementazione
- **Sviluppo basato sul riutilizzo**
 - Il sistema è ottenuto combinando componenti esistenti

Problemi nel processo di sviluppo software

- Specifiche incomplete/incoerenti
- Mancanza di distinzione tra specifica, progettazione e implementazione
- Assenza di un sistema di validazione
- Il software non si consuma: la manutenzione non significa riparare alcune componenti rotte, ma modificare il prodotto rispetto a nuove esigenze

Visibilità del processo di sviluppo

- I sistemi software sono *intangibili*
- Pertanto è necessario documentare e tenere traccia di ciò che si sta facendo
- **Deliverable-Oriented Process**
 - Ogni fase del processo di produzione **deve** sfornare qualche documento
 - Tali documenti rendono *visibile* il processo di produzione del software

Problemi nella produzione di documenti

- I manager si basano sui documenti per prendere le decisioni
 - I documenti potrebbero non essere pronti quando richiesti, perché i tempi di sviluppo possono non coincidere con quelli in cui si devono prendere le decisioni
- La necessità di approvare documenti rallenta il processo di sviluppo
- Il tempo necessario per revisionare ed approvare i documenti può essere significativo

Costi nel processo di produzione del Software

- Circa il 60% dei costi è legato allo sviluppo, il 40% sono costi per la verifica e validazione (testing).
- I costi variano a seconda del tipo di sistema che deve essere sviluppato e da requisiti quali le prestazioni o l'affidabilità del sistema.
- La distribuzione dei costi nelle varie fasi del processo di produzione del software dipende dal modello di processo.

Metodi dell'Ingegneria del Software

- Approcci strutturati di sviluppo software, che includono:
 - *Descrizione di Modelli*
 - Descrizione di modelli che devono essere prodotti
 - *Regole*
 - Vincoli applicati ai modelli del sistema
 - *Suggerimenti di disegno*
 - Suggerimenti su buone pratiche di disegno
 - *Guide al Processo di Sviluppo*
 - Quali attività seguire

Quali sono le sfide dell'Ingegneria del Software?

- *Legacy systems*
 - Sistemi vecchi ma ancora molto utilizzati che devono essere mantenuti e aggiornati
- *Eterogeneità*
 - Sistemi distribuiti, che includono una varietà di componenti hardware e software diversi
- *Tempi di Consegna*
 - C'è una continua pressione per ottenere software di qualità in tempi sempre più rapidi

Responsabilità professionale

- Non limitarsi agli aspetti tecnici, ma guardare anche ai risvolti etici, sociali e alle responsabilità professionali: essere onesti non è solo rispettare le leggi.
 - Confidenzialità
 - Competenza
 - Diritti di proprietà intellettuale
 - Uso inappropriato dei computer
 - Vedi "ACM/IEEE Code of Ethics"