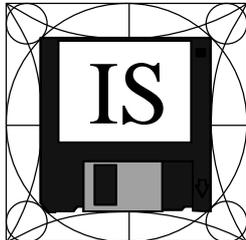




L'ingegneria del software

IS 2001-4
Corso di Ingegneria del Software
V. Ambriola, G.A. Cignoni,
C. Montanero, L. Semini
Con aggiornamenti di: T. Vardanega



Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 1/18



L'ingegneria del software

Contenuti

- Produzione industriale di software
- La crisi del software e la sua soluzione
- L'ingegneria del software
- Tematiche di ingegneria del software
- Seminario: progetti software celebri

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 2/18



L'ingegneria del software

Produzione di software

- **Industria: produzione organizzata**
 - Per produrre "in grande" (per dimensione o volume)
 - Per assicurare la qualità dei prodotti
 - Per garantire l'efficienza della produzione
- **Tipologie di prodotti software**
 - Software su commessa
 - Pacchetti software
 - Componenti software
 - Servizi su sistemi e dati

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 3/18



L'ingegneria del software

Dati quantitativi

- **Come crescono i sistemi software**

○ 1962 Mercury	1.000.000 SLoC
○ 1965 Gemini	3.000.000 SLoC
○ 1969 Apollo	11.000.000 SLoC
○ 1981 Shuttle	37.000.000 SLoC
○ 1990 Hubble	82.000.000 SLoC
- **Quanto spende la PA italiana per il software**
 - 675 Mln € per il 2001 (22% del totale IT)
 - Fonte: Ministero per l'Innovazione e le Tecnologie

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 4/18



L'ingegneria del software

Un settore in crescita

- **Rivoluzione informatica**
 - Cambiamenti radicali nel modo di lavorare
 - Trattamento di informazioni altrimenti impossibile
 - Benefici indiscutibili implicano un processo inarrestabile
- **La nuova economia**
 - Nuove professionalità e nuove esigenze di formazione
 - Nuove opportunità d'impresa legate allo sviluppo tecnologico
 - Cambiamento del modo di concepire l'economia

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 5/18



L'ingegneria del software

Problemi dell'industria software

- **I progetti software spesso sono in ritardo**
 - Difficoltà nelle fasi iniziali dei progetti
 - Cambi di piattaforma e tecnologia
 - Difetti nel prodotto finale
- **A volte falliscono clamorosamente**
 - Per obsolescenza prematura
 - Per incapacità di raggiungere la conclusione
 - Per esaurimento dei fondi

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 6/18

 L'ingegneria del software

Una soluzione ingegneristica

- Aspettative deluse e promesse mancate**
 - I successi del software generano grandi aspettative
 - Gli insuccessi generano clamore e delusione
 - Crisi del software: il software è una strada sbagliata?
- Ingegnerezze prodotto e produzione**
 - La strada è giusta, la stiamo percorrendo male
 - L'industria del software ha bisogno di metodi
- 1968, Conferenza NATO a Garmish**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 7/18

 L'ingegneria del software

Definizione IEEE

L'approccio sistematico allo sviluppo, all'operatività, alla manutenzione e al ritiro del software
(Glossario IEEE)

- Il software è un prodotto con un proprio ciclo di vita**
- Approccio sistematico**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 8/18

 L'ingegneria del software

Definizione di Fairley

La disciplina tecnologica e gestionale per la produzione sistematica e la manutenzione di prodotti software sviluppati e modificati con tempi e costi preventivati
(R. Fairley, 1985)

- Disciplina gestionale: costi, tempi, risorse**
- Controllo della qualità: costi e risultati definiti**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 9/18

 L'ingegneria del software

Tematiche di IS

- Una disciplina complessa e multiforme**
 - Diverse tematiche tecnologiche
 - Connesse a tematiche economiche e manageriali
- Evoluzione in risposta a problemi reali**
- Tre tematiche principali**
 - Realizzazione di sistemi software
 - Processo software
 - Qualità del software

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 10/18

 L'ingegneria del software

Realizzazione di sistemi software

- Strategie di analisi e progettazione**
 - Tecniche per la comprensione e la soluzione di un problema
 - Top-down, bottom-up, progettazione modulare, OO
- Linguaggi di specifica e progettazione**
 - Strumenti formali per la definizione di sistemi software
 - UML, Reti di Petri, Z, OMT
 - Ambienti di sviluppo
 - Strumenti per analisi, progettazione e realizzazione
 - Strumenti tradizionali, CASE, RAD

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 11/18

 L'ingegneria del software

Processo software

- Organizzazione e gestione dei progetti**
 - Metodi di composizione dei gruppi di lavoro
 - Strumenti di pianificazione, analisi, controllo
- Cicli di vita del software**
 - Definizione e correlazione delle attività
 - Modelli ideali di processo di sviluppo
- Modelli del processo di sviluppo**
 - Norme per la definizione delle attività
 - Strumenti per la definizione dei processi

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 12/18

L'ingegneria del software

Qualità del software

- Metodi di verifica e controllo**
 - Metodi di verifica, criteri di progettazione delle prove
 - Controllo della qualità, valutazione del processo di sviluppo
- Modelli di qualità**
 - Definizione di caratteristiche della qualità
 - Valutazione dei prodotti
- Metriche software**
 - Unità di misura, scale di riferimento, strumenti
 - Indicatori di qualità

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa13/18

L'ingegneria del software

Progetto celebre n. 1

- London ambulance service**
 - Sistema automatizzato per gestire il servizio ambulanze
 - Unificazione di 3 servizi, ottimizzazione dei percorsi
 - Guida vocale degli autisti
- Risultati**
 - 3 versioni, costo totale: € 11.000.000
 - L'ultima versione abbandonata dopo soli 3 giorni d'uso
- Analisi errata del problema**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa14/18

L'ingegneria del software

Progetto celebre n. 2

- Aeroporto di Denver**
 - Sistema automatizzato di smistamento dei bagagli
 - 35 Km di rete, 4.000 carrelli, 5.000 telecamere, 56 lettori
 - \$ 193.000.000 di investimento
- Risultati**
 - Inaugurazione dell'aeroporto ritardata di 7 mesi
 - \$ 1.000.000 al giorno di perdita (costi + mancati guadagni)
- Realizzazione difettosa**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa15/18

L'ingegneria del software

Altri progetti celebri ...

- Ariane 5**
 - Fallimento del primo lancio del vettore commerciale ESA
- Patriot**
 - Una caserma colpita per un difetto nel sistema di guida
- Therac 25**
 - Il software ha provocato la perdita di vite umane
- Mars Climate Orbiter & Mars Polar Lander**
 - Difetti nel software hanno causato il fallimento delle missioni

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa16/18

L'ingegneria del software

Riepilogo

- Produzione industriale di software**
- La crisi del software e la sua soluzione**
- L'ingegneria del software**
- Tematiche di ingegneria del software**
- Seminario: progetti software celebri**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa17/18

L'ingegneria del software

Riferimenti

- P. Naur, B. Randall Ed, "Software Engineering", Atti della conferenza NATO, Garmish, 1968
- R.S. Pressman, "Software engineering: a practitioner's approach", McGraw-Hill, 1992
- I. Sommerville, "Software engineering", Addison-Wesley, 1996
- P. Jalote, "An Integrated approach to software engineering", Springer, 1997
- C. Ghezzi e al., "Ingegneria del software", Mondadori Informatica, 1991
- Risk Forum, <http://catless.ncl.ac.uk/Risks/VL.IS.html>
- Ministero per l'Innovazione e le Tecnologie http://www.innovazione.gov.it/ita/intervento/normativa/allegati/indagine_os/2_4.shtml

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa18/18