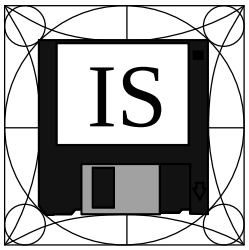
Il ciclo di vita del *software*



IS 2001-2009
Corso di Ingegneria del Software

V. Ambriola, G.A. Cignoni,
C. Montangero, L. Semini

Con aggiornamenti di: T. Vardanega (UniPD)

Contenuti

- Il ciclo di vita del *software*
- Il modello a spirale
- Il modello a cascata
- I modelli iterativi
- Seminario: i cicli di vita in ISO/IEC 12207

Il concetto di ciclo di vita

- Concezione → sviluppo → utilizzo → ritiro
- Identificazione delle attività
  - Modelli generici, indipendenti dal prodotto
  - Decomposizione delle fasi in attività (ricerca di coesione)
  - Adozione di terminologia consistente
- Organizzazione delle attività
  - Ordinamento delle attività
  - Definizione di criteri di completamento e di avanzamento

Obiettivi e limiti

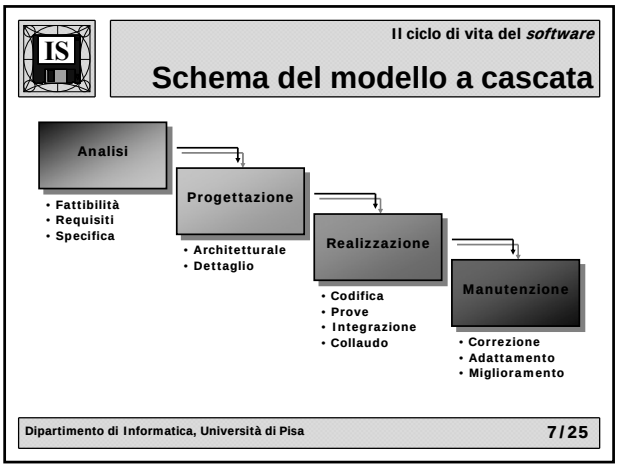
- Propedeutico al processo definito
- Richiede controllo di qualità
  - Definizione del processo produttivo (standard aziendale)
  - Identificazione di attività, obiettivi, dipendenze
- Agevola la pianificazione e la gestione dei progetti
- Indipendente da metodi e strumenti di sviluppo
  - Problematica essenziale (invece che accidentale)

Evoluzione dei modelli

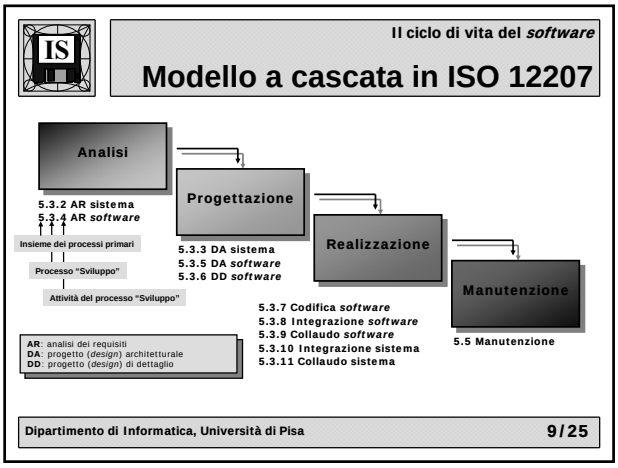
- *Code-'n-Fix* : un modello in negativo
  - Attività eseguite senza organizzazione
  - Risulta in progetti caotici non gestiti né gestibili
- Modelli organizzati (alcuni …)
  - *Cascata* — a rigide fasi sequenziali oppure sue varianti con prototipi e ritorni
  - *Incrementale* — realizzazione in più passi
  - *Evolutivo* — modelli ciclici con ripetute iterazioni interne
  - *A spirale* — contesto allargato e modello astratto

(1) Il modello a cascata

- Definito nel 1970 da Winston W. Royce
  - *"Managing the development of large software systems: concepts and techniques"*
- Successione di fasi rigidamente sequenziali
  - Non consente ritorno a fasi precedenti
  - Eventi eccezionali fanno ripartire dall'inizio
- Documentazione
  - Ogni fase produce "documenti" che la concretizzano
  - Emissione e approvazione di documenti sono condizione necessaria per l'avvio della fase successiva
    - Modello "*document-driven*"


Il ciclo di vita del *software*
Schema del modello a cascata
Analisi
• Fattibilità
• Requisiti
• Specifica
Progettazione
• Architetturale
• Dettaglio
Realizzazione
• Codifica
• Prove
• Integrazione
• Collaudo
Manutenzione
• Correzione
• Adattamento
• Miglioramento
Dipartimento di Informatica, Università di Pisa
7/25

Il ciclo di vita del *software*
Caratteristiche delle fasi
Descritte in termini di
Attività previste e prodotti attesi
Contenuti e struttura dei documenti
Responsabilità e ruoli coinvolti
Scadenze di consegna dei documenti
Presentano dipendenze causali e temporali
Ciascuna fase comporta azioni specifiche
Realizzate come attività erogate dai processi coinvolti
Dipartimento di Informatica, Università di Pisa
8/25


Il ciclo di vita del *software*
Modello a cascata in ISO 12207
Analisi
5.3.2 AR sistema
5.3.4 AR *software*
Insieme dei processi primari
Processo "Sviluppo"
Attività del processo "Sviluppo"
Progettazione
5.3.3 DA sistema
5.3.5 DA *software*
5.3.6 DD *software*
Realizzazione
5.3.7 Codifica *software*
5.3.8 Integrazione *software*
5.3.9 Collaudo *software*
5.3.10 Integrazione sistema
5.3.11 Collaudo sistema
Manutenzione
5.5 Manutenzione
AR: analisi dei requisiti
DA: progetto (*design*) architetturale
DD: progetto (*design*) di dettaglio
Dipartimento di Informatica, Università di Pisa
9/25

Il ciclo di vita del *software*
Varianti del modello a cascata
Difetto principale: eccessiva rigidità
Stretta sequenzialità tra fasi
Non ammette modifiche nei requisiti in corso d'opera
Richiede molta manutenzione
Esprime una visione burocratica e poco realistica
Variante 1: cascata con prototipazione
Prototipo "usa e getta"
Solo per capire meglio i requisiti
Variante 2: cascata con ritorni
Entrambe le varianti raggruppano sottosequenze di fasi
Dipartimento di Informatica, Università di Pisa
10/25

Il ciclo di vita del *software*
Modelli iterativi
Applicabili a qualunque modello base di ciclo di vita
Consentono maggior capacità di adattamento
Evoluzione di problemi, soluzioni possibili e tecnologie utilizzabili
Diversificazione dei requisiti del committente
I requisiti restano stabili solo in casi molto rari
Soluzione generale
Decomporre la realizzazione del sistema
Identificare e gestire le componenti più critiche
Quelle più complesse
Oppure quelle i cui requisiti non sono sufficientemente chiari
Le iterazioni devono essere pianificate
Dipartimento di Informatica, Università di Pisa
11/25

Il ciclo di vita del *software*
Vantaggi dei modelli iterativi
Possono produrre "valore" a ogni iterazione
Un insieme non vuoto di funzionalità è reso presto disponibile al cliente
Le prime iterazioni viste come fasi di prototipazione
Che aiutano a fissare meglio i requisiti per le iterazioni successive
Aiutano a diminuire il rischio di fallimento
Ma senza azzerarlo a causa dei costi aggiuntivi di ciascuna iterazione
Se le componenti di sistema essenziali sono sviluppate nelle prime iterazioni
Attraversano più fasi di verifica
E quindi diventano più stabili con ciascuna iterazione
Tratto da: Ian Sommerville, *Software Engineering*, 8th ed.
Dipartimento di Informatica, Università di Pisa
12/25

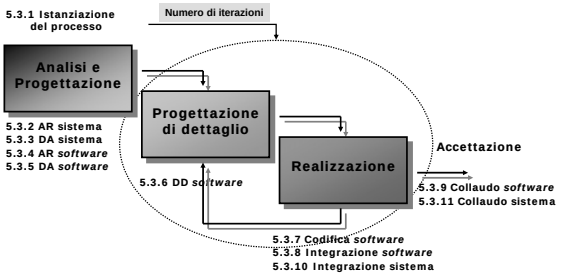
Il ciclo di vita del *software*

(2) Modello incrementale

- Analisi e progettazione non sono ripetute
  - I requisiti sono identificati e fissati completamente
  - L'architettura del sistema è identificata e fissata definitivamente
  - I passi della realizzazione incrementale sono pianificati
    - Per assicurare convergenza entro tempo e costi previsti
- La realizzazione è incrementale
  - Progettazione di dettaglio, codifica e prove
  - Integrazione e collaudo
- Accettazione e rilascio di versioni parziali
  - Dai requisiti essenziali (prima) a quelli desiderabili (poi)

Il ciclo di vita del *software*

Modello incrementale in ISO 12207



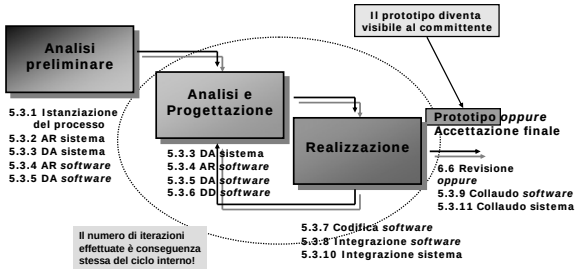
Il ciclo di vita del *software*

(3) Modello evolutivo

- Analisi preliminare
  - Per identificare i requisiti di massima
  - Per definire l'architettura di massima
  - Per pianificare i passi di analisi e realizzazione evolutiva
- Analisi e realizzazione di evoluzione
  - Per raffinamento ed estensione dell'analisi
  - Per progettazione, codifica, prove e integrazione
- Rilascio di "prototipi", poi accettazione finale

Il ciclo di vita del *software*

Modello evolutivo in ISO 12207



Il ciclo di vita del *software*

(4) Il modello a spirale

- Proposto da Barry W. Boehm nel 1988
- Prevede quattro attività principali
  - Definizione degli obiettivi
  - Analisi dei rischi
  - Sviluppo e validazione
  - Pianificazione
- È un modello astratto che va specializzato
  - Come rappresentarlo in termini dei diagrammi di processo?

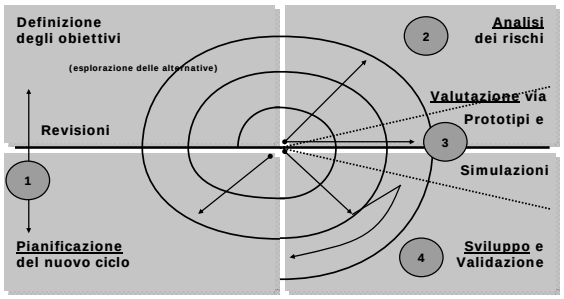
Il ciclo di vita del *software*

Fasi del modello a spirale

- Definizione degli obiettivi
  - Requisiti, rischi, piano di gestione
- Analisi dei rischi
  - Studio delle conseguenze
  - Valutazione delle alternative
  - con l'ausilio di prototipi e simulazioni
- Sviluppo e validazione
  - Realizzazione del prodotto
- Pianificazione
  - Decisione circa il proseguimento
  - Pianificazione del ciclo di vita successivo

Il ciclo di vita del *software*

Schema del modello a spirale



Il ciclo di vita del *software*

Aspetti del modello a spirale

- Pone grande attenzione sugli aspetti gestionali
  - Pianificazione delle fasi
  - Analisi dei rischi (modello "*risk-driven*")
- Richiede forte interazione tra committente e fornitore
  - Committente: definizione degli obiettivi, definizione dei vincoli sulla pianificazione
  - Fornitore: sviluppo e validazione
  - Entrambi: analisi dei rischi
- Applicabile ai modelli tradizionali

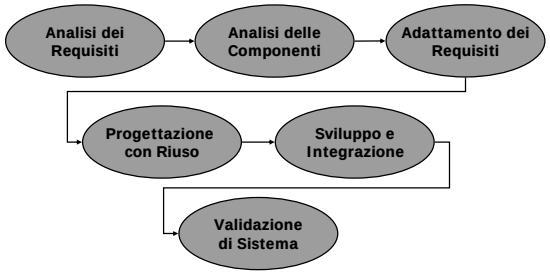
Il ciclo di vita del *software*

Altri modelli

- Agile Software Development
  `http://agilemanifesto.org/`
  - Molto attraente ma con soglia di ingresso alta
  - Richiede un ambiente favorevole
- Extreme Programming (XP)
  `http://www.extremeprogramming.org`
  - Deriva dal movimento 'agile' ma con enfasi sospetta sulla programmazione
  - Coinvolge molto il committente ma in modo informale
    - Non solo nell'analisi, ma anche in progettazione e sviluppo (!)
    - Fortemente incrementale (a passo piccolo)
- Component-based development (CBD)
  - Massima attenzione al riuso sistematico di componenti preesistenti proprie oppure "*off-the-shelf*"

Il ciclo di vita del *software*

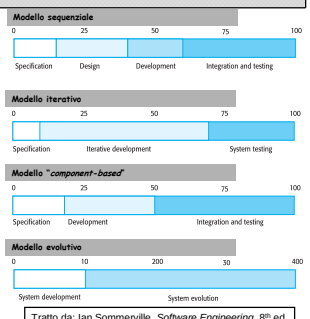
Modello CBD



Il ciclo di vita del *software*

Ripartizione dei costi sui modelli

- Applicazioni serie "normali"
  - ~ 60% dei costi allo sviluppo
  - ~ 40% alla qualifica
- I costi complessivi variano al variare del dominio e del tipo di sistema
- La ripartizione dei costi sulle fasi varia al variare del modello e del dominio
  - Sistemi critici: > 60% qualifica

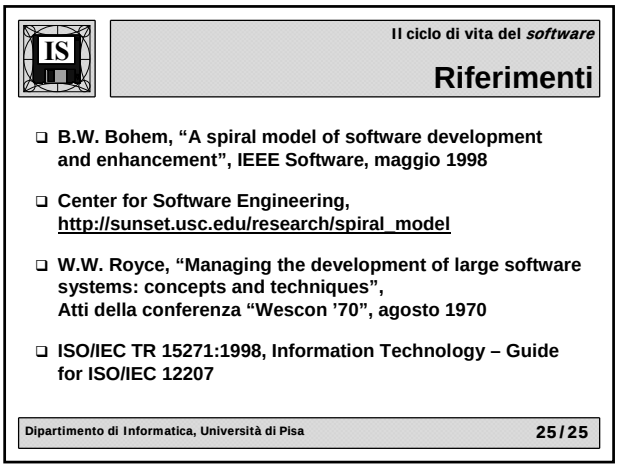


Tratto da: Ian Sommerville, *Software Engineering*, 8th ed.

Il ciclo di vita del *software*

Riepilogo

- Il ciclo di vita del software
- Il modello a cascata
- I modelli iterativi
- Il modello a spirale
- Cicli di vita espressi mediante ISO/IEC 12207


IS
Il ciclo di vita del *software*
Riferimenti
B.W. Bohem, "A spiral model of software development and enhancement", IEEE Software, maggio 1998
Center for Software Engineering, http://sunset.usc.edu/research/spiral_model
W.W. Royce, "Managing the development of large software systems: concepts and techniques", Atti della conferenza "Wescon '70", agosto 1970
ISO/IEC TR 15271:1998, Information Technology – Guide for ISO/IEC 12207
Dipartimento di Informatica, Università di Pisa
25 / 25