

Università degli Studi di Padova

Processi software



Anno accademico 2008/9
Ingegneria del Software mod. A

Tullio Vardanega, tullio.vardanega@math.unipd.it

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 1/38

Università degli Studi di Padova

Processi Software

Definizioni

- **Ciclo di vita**
 - Copre l'evoluzione di un prodotto dal concepimento al ritiro
 - Fornisce la base concettuale sulla quale pianificare, organizzare, eseguire e controllare lo svolgimento delle attività necessarie
- **Processi di ciclo di vita**
 - Stabiliscono ciò che occorre fare al o per il prodotto nelle sue varie fasi di vita
 - ISO 9001: i processi consumano risorse e generano prodotti
- **Modelli di ciclo di vita**
 - Descrivono come i processi si correlano tra loro nel tempo e il flusso informativo e di controllo tra essi

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 2/38

Università degli Studi di Padova

Processi Software

Modelli di ciclo di vita

- **Si parla di modelli al plurale**
 - Perché esistono diverse varianti di ciclo di vita
 - Perché esistono diverse modalità di attraversamento di un medesimo ciclo di vita
 - Dunque diversi tipi e istanze di processi in atto in esso
- **Modelli significativi**
 - Sequenziale o a cascata (*waterfall*)
 - Incrementale
 - A evoluzioni successive
 - Spirale (*spiral*)

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 3/38

Università degli Studi di Padova

Processi Software

Modello sequenziale – 1

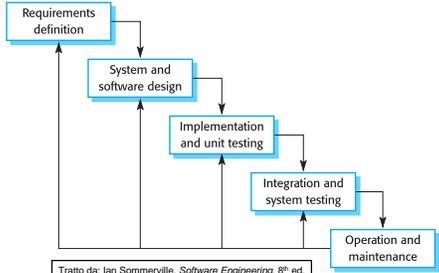
- **Il ciclo di vita procede attraverso una sequenza ordinata di passi (fasi)**
- **Ogni fase è caratterizzata da un insieme di pre-condizioni (per l'ingresso) e post-condizioni (per l'uscita)**
- **Fasi distinte sono normalmente non sovrapposte**
- **Particolarmente adatto allo sviluppo di sistemi complessi**

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 4/38

Università degli Studi di Padova

Processi Software

Modello sequenziale – 2



Tratto da: Ian Sommerville, *Software Engineering*, 9^a ed.

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 5/38

Università degli Studi di Padova

Processi Software

Modello incrementale – 1

- **Rilasci multipli**
 - Ciascuno porta un incremento di funzionalità
- **I requisiti utente sono classificati in base all'importanza strategica**
 - I primi rilasci puntano a soddisfare i requisiti più importanti
 - I requisiti importanti sono stabili dall'inizio
 - Quelli meno importanti possono stabilizzarsi in corso di sviluppo

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 6/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

Modello incrementale – 2

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

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 7/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

Modello a evoluzioni successive – 1

- Nasce dall'esigenza di rispondere a bisogni non preventivati e/o neppure inizialmente preventivabili
- Può richiedere il rilascio e la gestione di più versioni esterne in parallelo
- Comporta il riattraversamento di fasi

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 8/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

Modello a evoluzioni successive – 2

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

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 9/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

Modello a spirale – 1

- Proposto da Barry W Boehm (IEEE Computer, maggio 1988)
- Obiettivo primario il controllo dei rischi di progetto
- Cicli interni rapidi e ripetuti
 - Dedicati ad analisi e sviluppi prototipali
- Cicli esterni attuano un modello standard di ciclo di vita

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 10/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

Modello a spirale – 2

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 11/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

Prototipazione

- Prevista, consentita o richiesta in ciascuno dei modelli noti
- Diverse modalità di definizione, rilascio e gestione del prototipo
 - Versione interna "usa-e-getta"
 - Versione interna formale (*baseline*)
 - Versione esterna con manutenzione

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 12/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

Riuso

- ❑ Una certa dose di riuso è inerente a qualsiasi modello
 - Riuso occasionale (opportunistico)
 - Impatto superficiale sulla produttività del fornitore
 - Riuso sistematico (per progetto, per prodotto, per azienda)
 - Impatto sostanziale e duraturo
- ❑ A "grana grossa" o a "grana fine"
- ❑ Fortemente agevolato dalla presenza di controllo di configurazione

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 13/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

Il concetto di processo

Un insieme di attività correlate che trasformano ingressi in uscite (ISO 9000)

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 14/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

Processi, aziende, progetti

- ❑ Processo standard
 - Riferimento di base generico usato come stile comune da aziende diverse per lo svolgimento delle loro funzioni
- ❑ Processo definito
 - Specializzazione di processo standard, necessaria per adattarlo a esigenze specifiche aziendali
- ❑ Processi di progetto aziendale
 - Istanziamento di processi definiti che utilizzano risorse aziendali per raggiungere obiettivi prefissati (progetti)

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 15/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

Standard di processo

- ❑ Gli standard di processo si dividono in
 - Generali
 - ISO/IEC 12207:1995 : modello di riferimento
 - ...
 - Settoriali: generici ma solo all'interno di uno specifico dominio applicativo
 - IEC 880 : settore nucleare
 - RTCA DO-178B : settore aeronautico
 - ECSS : settore spaziale
 - ...

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 16/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

Genesi ed evoluzione degli standard

- ❑ Iniziativa del committente
 - Per facilitare le attività di controllo, collaudo e accettazione
 - Prime applicazioni in USA, durante la II Guerra Mondiale
- ❑ DoD Mil 105A (1950)
 - Razionalizzazione delle esperienze belliche
 - Processo di collaudo e accettazione
 - "Acceptable Quality Level" misurabile tramite prove

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 17/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

Genesi di ISO/IEC 12207:1995

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 18/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

Gli standard ESA

- Applicati dall'ESA ai suoi fornitori
- PSS-05 *Software Engineering Standards*, 1991
 - Standard per prodotti e procedure
 - Vicino a IEEE 1074:1991
- ECSS-Q-80A, assicurazione qualità del *software*, 1996-2008
- ECSS-E-40A, produzione di *software*, 1999-2008 (ancora in evoluzione)

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 19/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

Tendenze

- Lo standard come modello da applicare
 - Definizione di procedure (PSS ESA)
 - Definizione di processi e attività da specializzare (ISO/IEC 12207)
- Lo standard come modello di valutazione
 - Modelli più generali, per coprire contesti diversi
 - Identificazione di "best practices"
 - CMM, SPICE, ISO/IEC TR 15504

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 20/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

Funzione dei processi

- L'attività di una entità produttiva è regolata dall'insieme dei suoi processi
 - I suoi processi determinano le sue prestazioni
- ISO/IEC 12207:1995 riconosce e codifica
 - Processi primari
 - Processi di supporto
 - Processi organizzativi
 - Processi di adattamento

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 21/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

ISO/IEC 12207:1995 – 1

- Il modello più noto e riferito
 - Ma ne esistono altri
- Modello ad alto livello
 - Identifica i processi dello sviluppo *software*
 - Descrive i processi in termini di attività (*task*) e compiti elementari (*procedure*)
 - Struttura modulare che richiede specializzazione
 - Identifica le entità responsabili dei processi
 - Identifica i prodotti dei processi

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 22/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

ISO/IEC 12207:1995 – 2

- Processi, attività, compiti
 - I processi sono tra loro relazionati in modo chiaro e distinto
 - Caratteristica di modularità
 - I rispettivi compiti sono ben definiti e delineati
 - Caratteristica di coesione

Classe	Processi	Attività	Compiti
Primari	5	35	135
Di supporto	8	25	70
Organizzativi	4	14	27
Totali	17	74	232

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 23/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

ISO/IEC 12207:1995 – 3

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 24/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

Processi primari

- **Acquisizione**
 - Gestione dei propri sotto-fornitori
- **Fornitura**
 - Gestione dei rapporti con il cliente
- **Sviluppo di sistemi software**
- **Gestione operativa in uso (utilizzo)**
 - Installazione ed erogazione dei prodotti e/o servizi
- **Manutenzione**

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 25/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

Processi di supporto

- **Documentazione del prodotto**
- **Gestione delle versioni e delle configurazioni**
- **Assicurazione della qualità**
- **Verifica** } Qualifica
- **Validazione** }
- **Revisioni congiunte con il cliente**
- **Verifiche ispettive interne**
- **Risoluzione dei problemi**

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 26/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

Processi organizzativi

- **Gestione dei progetti**
- **Gestione delle infrastrutture**
- **Miglioramento del processo**
- **Formazione del personale**

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 27/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

Alcune attività (task)

- **5.3 Sviluppo software**
 - 5.3.1 Istanziamento del processo
 - 5.3.2 Analisi dei requisiti del sistema
 - 5.3.3 Progettazione architettonica del sistema
 - 5.3.4 Analisi dei requisiti del software
 - 5.3.5 Progettazione architettonica del software
 - 5.3.6 Progettazione di dettaglio del software
 - 5.3.7 Codifica e prova dei componenti software
 - 5.3.8 Integrazione dei componenti software
 - 5.3.9 Collaudo del software
 - 5.3.10 Integrazione di sistema
 - 5.3.11 Collaudo del sistema

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 28/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

Alcuni compiti (procedure) – 1

- **Codifica e prova dei componenti (5.3.7.)**
 - Definire procedure e dati di prova (5.3.7.1.)
 - Eseguire e documentare le prove (5.3.7.2.)
 - Aggiornare documentazione e pianificare prove d'integrazione (5.3.7.4.)
 - Valutare l'esito delle prove (5.3.7.5.)
- **Integrazione dei componenti (5.3.8.)**
 - Definire il piano di integrazione (5.3.8.1.)
 - Eseguire e documentare le prove (5.3.8.2.)
 - Aggiornare documentazione e pianificare prove di collaudo (5.3.8.4.)
 - Valutare l'esito delle prove (5.3.8.5.)

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 29/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

Alcuni compiti (procedure) – 2

- **Collaudo del software (5.3.9.)**
 - Eseguire e documentare il collaudo (5.3.9.1.)
 - Valutare l'esito del collaudo (5.3.9.3.)
- **Integrazione del sistema (5.3.10.)**
 - Eseguire e documentare le prove (5.3.10.1.)
 - Aggiornare documentazione e pianificare prove di collaudo (5.3.10.2.)
 - Valutare l'esito delle prove (5.3.10.3.)
- **Collaudo del sistema (5.3.11.)**
 - Eseguire e documentare il collaudo (5.3.11.1.)
 - Valutare l'esito del collaudo (5.3.11.2.)

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 30/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

Organizzazione per processi

□ L'organizzazione di un'azienda si basa sul riconoscimento e supporto dei suoi propri processi

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 31/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

Processi definiti

□ Processi specializzati per azienda

- Ben definiti
- Indipendenti dal ciclo di vita adottato
 - A cascata, incrementale, evolutivo
- Indipendenti dalle tecnologie
- Indipendenti dal dominio applicativo
- Indipendenti dalla documentazione richiesta

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 32/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

Processi di progetto

□ Processi specializzati per progetto

- Ben pianificati
- Chiara metodologia di specializzazione
 - Definire lo scenario di applicazione
 - Definire attività e compiti aggiuntivi o specifici
 - Organizzare le relazioni tra i processi specializzati
- Massima attenzione nel condurre il progetto
 - La prima volta il progetto è "pilota"
- Valutarne l'esito
 - Formalizzare e istituzionalizzare le parti che hanno ben operato

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 33/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

Specializzazione di processi

□ Fattori di specializzazione

- Dimensione del progetto
- Complessità del progetto
- Rischi identificati
 - Dominio applicativo
 - Tecnologie in uso
- Competenza ed esperienza delle risorse umane
- Fattori dipendenti dal contratto in essere

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 34/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

Organizzazione di processo

□ La buona organizzazione interna dei processi si basa sul principio PDCA

- Idea di W.A. Shewhart promossa da W.E. Deming (~1950)
 - Essenzialmente un processo a ciclo chiuso
- Pianifica (*Plan*) : definire attività, scadenze, responsabilità
- Esegui (*Do*) : eseguire le attività secondo i piani
- Valuta (*Check*) : verificare internamente l'esito del processo e delle sue attività
- Agisci (*Act*) : applicare soluzioni correttive ai problemi identificati

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 35/38

Università degli Studi di Padova Processi Software

Processi e modelli

□ Una definizione di processi non implica necessariamente un modello di ciclo di vita

□ Il livello di coinvolgimento del cliente determina natura, funzione e sequenza dei processi di revisione necessari

□ Quando il prodotto *software* è parte di un sistema complesso, il ciclo di vita a livello di sistema è prevalentemente sequenziale

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 36/38

Università degli Studi di Padova Processi *Software*

Fattori critici – 1

Fattori che influenzano la determinazione del ciclo di vita *software*

- **Politica di acquisizione e di sviluppo adottata a livello sistema**
 - Versione unica / multipla
 - Dipendenze richieste / attese da altre componenti
- **Natura, funzione e sequenza dei processi di revisione richiesti**
 - Revisioni interne / esterne | bloccanti / non bloccanti

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 37/38

Università degli Studi di Padova Processi *Software*

Fattori critici – 2

La necessità di fornire evidenza di fattibilità

- **Sviluppi prototipali**
 - Usa e getta / da mantenere / da evolvere
- **Studi e analisi preliminari**
 - Precedenti l'autorizzazione allo sviluppo

L'evoluzione del sistema e dei suoi requisiti

- Iterazioni multiple del processo di sviluppo
- Esigenze di configurazione di sistema

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 38/38