



Processi *software*



Anno accademico 2009/10
Ingegneria del Software mod. A

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

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 1/39



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 durante il ciclo di vita di un prodotto software
 - Glossario ISO 9001: i processi consumano *risorse* e generano *prodotti*
- ❑ **Modelli di ciclo di vita**
 - Descrivono come i processi si relazionano tra loro nel tempo
 - Con quale flusso informativo e con quale logica di controllo

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 2/39



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 3/39



Processi *Software*

Modello sequenziale – 1

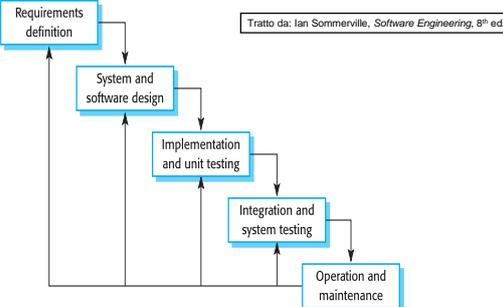
- ❑ Il ciclo di vita procede attraverso una serie ordinata di fasi
- ❑ Ogni fase è caratterizzata da un insieme di pre-condizioni (per l'ingresso) e post-condizioni (per l'uscita)
- ❑ Fasi distinte non si sovrappongono
- ❑ Molto adatto allo sviluppo di sistemi complessi sul piano organizzativo

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 4/39



Processi *Software*

Modello sequenziale – 2



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

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 5/39



Processi *Software*

Modello incrementale – 1

- ❑ **Rilasci multipli**
 - Ciascuno realizza un incremento di funzionalità
- ❑ **I requisiti utente sono classificati in base alla loro 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 6/39

Processi Software

Modello incrementale – 2

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

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 7/39

Processi Software

Modello a evoluzioni successive – 1

- ❑ Per rispondere a bisogni non preventivati e/o non inizialmente preventivabili
- ❑ Può richiedere il rilascio e il mantenimento di più versioni esterne in parallelo
- ❑ Comporta il riattraversamento di fasi di ciclo di vita

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 8/39

Processi Software

Modello a evoluzioni successive – 2

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

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 9/39

Processi Software

Modello a spirale – 1

- ❑ Proposto da Barry W Boehm (IEEE Computer, maggio 1988)
- ❑ Per miglior controllo dei rischi di progetto
- ❑ Cicli interni rapidi e ripetuti
 - Dedicati ad analisi e sviluppi prototipali
- ❑ Cicli esterni che aderiscono a un qualsiasi altro modello standard di ciclo di vita

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 10/39

Processi Software

Modello a spirale – 2

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 11/39

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 12/39

Processi Software

Riuso

- ❑ Una certa dose di riuso è inerente a qualsiasi modello
 - Riuso occasionale (opportunistico)
 - Costa poco ma ha impatto solo superficiale sulla produttività del fornitore
 - Riuso sistematico (per progetto, per prodotto, per azienda)
 - Costo di più ma ha impatto sostanziale e duraturo
- ❑ L'elemento riutilizzabile può avere "grana grossa" o "grana fine"
 - Esempi?
- ❑ Necessita di controllo di configurazione

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 13/39

Processi Software

Il concetto di processo

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

Attenzione! La "codifica" non è un processo ma una attività dello sviluppo

Progettazione software → Codifica → Codice

Norme di codifica ↓

↑ Programmazione, postazione, strumenti

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 14/39

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 15/39

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 16/39

Processi Software

Tendenze

- ❑ Lo standard come modello di azione
 - Definizione e imposizione di procedure
 - P.es. gli standard PSS ESA dei primi anni '90
 - Definizione e proposizione di processi da specializzare
 - P.es. ISO/IEC 12207 di fine anni '90
- ❑ Lo standard come modello di valutazione
 - Modelli più generali, per coprire contesti diversi
 - Identificazione di "best practice"
 - CMM, SPICE, ISO/IEC TR 15504

Ne riparleremo

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 17/39

Processi Software

Genesi di ISO/IEC 12207:1995

DoD-Std-2167A:1988 (sistemi critici)

DoD-Std-2168:1988 (qualità)

DoD-Std-7935A:1988 (documentazione)

DoD-Std-1703:1988 (sicurezza)

DoD-Std-498:1994 (standard integrato)

IEEE 1074:1991 (process model)

IEEE 1498:1992 (cicli di vita)

ISO/IEC 12207:1995 (process model)

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 18/39

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 e compiti elementari
- Struttura modulare che richiede specializzazione
- Specifica le responsabilità sui processi
- Identifica i prodotti dei processi

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 19/39

Processi Software

ISO/IEC 12207:1995 – 2

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 20/39

Processi Software

ISO/IEC 12207:1995 – 3

<p>Acquisition</p> <ul style="list-style-type: none"> Acquisition preparation Supplier selection Supplier monitoring Customer acceptance <p>Supply</p> <ul style="list-style-type: none"> Supplier tendering Contract agreement Product release Product acceptance support <p>Development</p> <ul style="list-style-type: none"> Requirements elicitation System requirements analysis System architectural design Software requirements analysis Software architectural design Software detailed design Software coding and testing Software integration Software qualification testing System integration System qualification testing Software installation 	<p>Operation</p> <ul style="list-style-type: none"> Operational use Customer acceptance Maintenance <p>Documentation</p> <ul style="list-style-type: none"> Documentation Configuration Management Quality Assurance Verification Validation Joint Review Audit <p>Problem Resolution</p> <ul style="list-style-type: none"> Problem Resolution Management Change Request Management Usability Product Evaluation 	<p>Management</p> <ul style="list-style-type: none"> Organisational alignment Organisational management Project management Quality management Risk management Measurement <p>Infrastructure</p> <ul style="list-style-type: none"> Improvement Process establishment Process assessment Process improvement <p>Training</p> <ul style="list-style-type: none"> Human Resource management Training Knowledge management <p>Asset management</p> <ul style="list-style-type: none"> Reuse Program Management Domain Engineering <p style="text-align: center;">REUSE</p>
---	--	--

PRIMARY SUPPORTING ORGANISATIONAL

Processi Software

Processi primari

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

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 22/39

Processi Software

Processi di supporto

- Documentazione del prodotto
- Assicurazione della qualità
- Gestione delle versioni e delle configurazioni
- Verifica
- Validazione

} Qualifica

- Revisioni congiunte con il cliente
- Verifiche ispettive interne
- Risoluzione dei problemi

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 23/39

Processi Software

Processi organizzativi

- Gestione dei processi
- Gestione delle infrastrutture
- Miglioramento del processo
- Formazione del personale

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 24/39

Processi Software

Processi, attività, task

© 2007 The MITRE Corporation. All rights reserved.

Processe Development Quality assurance

Attività Software requirements analysis Software architectural design Software detailed design Software coding and testing

Task Develop detailed design for each SW component in the CI Develop detailed design for each interface external to and internal to the CI Develop test reqs for each unit internal to the CI

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 25/39

Processi Software

ISO/IEC 12207:1995 – 4

□ **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 26/39

Processi Software

Alcune attività

□ **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 27/39

Processi Software

Alcuni compiti (task) – 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 28/39

Processi Software

Alcuni compiti (task) – 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 29/39

Processi Software

Relazione tra attività e tecniche

□ Le tecniche sono approcci (ricette) per svolgere determinati compiti

□ Vincoli o criteri di sviluppo comportano restrizioni sui gradi di libertà disponibili nello svolgimento

- Esempio: l'obiettivo di realizzare un sistema aperto (open) opera pone vincoli su come potrà essere la progettazione

© 2007 The MITRE Corporation. All rights reserved.

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 30/39

Processi Software

Organizzazione per processi

La buona organizzazione di un'azienda si basa sul riconoscimento dei propri processi, la loro adozione consapevole ed efficace e il loro supporto efficiente

Processo di progetto Utilizzano specifiche istanze di processi definiti
 Processo standard Regolano il rapporto produttivo tra i vari settori
 Processo definito
 Settore aziendale

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 31/39

Processi Software

Processi, aziende, progetti

Processo standard

- Riferimento di base generico
- Condiviso tra aziende diverse nello stesso dominio applicativo

Processo definito

- Specializzazione di processo standard
- Per adattarlo alle specifiche esigenze e caratteristiche aziendali

Processo di progetto

- Istanziamento di processi definiti
- Utilizzano risorse aziendali per raggiungere obiettivi prefissati e limitati nel tempo (progetti)

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 32/39

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 33/39

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 34/39

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 35/39

Processi Software

Organizzazione di processo

La buona organizzazione interna dei processo si basa sul principio PDCA o del miglioramento continuo

- 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 36/39

 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 37/39

 Processi *Software*

Fattori critici – 1

- Fattori che influenzano la scelta 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 38/39

 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 39/39