

Università degli Studi di Padova

Processi Software



Anno accademico 2005/6
Ingegneria del Software mod. A

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

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 1/34

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**
 - Stabilisce ciò che occorre fare al prodotto nelle sue varie fasi di vita
 - ISO 9001: i processi consumano risorse e generano prodotti
- **Modello di ciclo di vita**
 - Descrive come i vari processi si correlano nel tempo ed il flusso informativo e di controllo tra essi

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 2/34

Università degli Studi di Padova

Processi Software

Modelli di ciclo di vita

- **Il termine "modelli" è usato al plurale**
 - Esistono diverse varianti di cicli di vita
 - Esistono diverse modalità di attraversamento di un medesimo ciclo di vita
- **Modelli significativi**
 - Sequenziale, a cascata (*waterfall*)
 - Incrementale
 - Per evoluzioni successive
 - Spirale (*spiral*)

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 3/34

Università degli Studi di Padova

Processi Software

Modello sequenziale

- **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 si assumono non sovrapposte**
- **Particolarmente adatto allo sviluppo di sistemi complessi**

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 4/34

Università degli Studi di Padova

Processi Software

Modello incrementale

- **Ammette attraversamenti multipli di una stessa fase**
- **Procede per approssimazioni successive**
 - Ma le versioni del prodotto rilasciate come *esterne* possono richiedere manutenzione → maggior onere
- **Può comportare sovrapposizione tra fasi distinte**

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 5/34

Università degli Studi di Padova

Processi Software

Modello per evoluzioni successive

- **Contempera all'esigenza di dover rispondere a bisogni non preventivati né inizialmente preventivabili**
- **Può richiedere il rilascio e la gestione di più versioni esterne in parallelo**
- **Comporta il riattraversamento di fasi precedenti (in tempi successivi)**
 - p.es. Analisi dei requisiti per evoluzione successiva

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 6/34

Università degli Studi di Padova Processi Software

Modello a spirale

- ❑ **Proposto da Barry W. Boehm**
(IEEE Computer, maggio 1988)
- ❑ **Ha come obiettivo primario il controllo dei rischi di progetto**
- ❑ **Cicli interni ripetuti e rapidi, dedicati ad analisi e sviluppi prototipali**
- ❑ **Cicli esterni attuano invece un modello standard di ciclo di vita**

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 7/34

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 Triennale in Informatica, Università di Padova 8/34

Università degli Studi di Padova Processi Software

Riuso

- ❑ **Una certa dose di riuso è inerente a qualsiasi modello**
 - Riuso occasionale (opportunistico) → impatto superficiale
 - Riuso sistematico (per progetto, per prodotto, per azienda) → impatto sostanziale
- ❑ **A "grana grossa" o a "grana fine"**
- ❑ **Fortemente agevolato dalla presenza di controllo di configurazione**

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 9/34

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 Triennale in Informatica, Università di Padova 10/34

Università degli Studi di Padova Processi Software

Processi, aziende, progetti

- ❑ **Processo standard**
 - **Riferimento di base** generico usato come stile comune per lo svolgimento delle funzioni aziendali
- ❑ **Processo definito**
 - **Specializzazione** di processo standard, necessaria per adattarlo ad esigenze specifiche di progetto o di azienda
- ❑ **Progetto aziendale**
 - **Istanziamento** di processi definiti che utilizzano risorse aziendali per raggiungere obiettivi prefissati

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 11/34

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 Triennale in Informatica, Università di Padova 12/34

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 Triennale in Informatica, Università di Padova 13/34

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 Triennale in Informatica, Università di Padova 14/34

Università degli Studi di Padova Processi Software

Genesi di ISO/IEC 12207:1995

```

graph TD
    A[DoD-Std-2167A:1988 (sistemi critici)] --> D[DoD-Std-498:1994 (standard integrato)]
    B[DoD-Std-2168:1988 (qualità)] --> D
    C[DoD-Std-7935A:1988 (documentazione)] --> D
    E[DoD-Std-1703 (sicurezza)] --> D
    D --> F[ISO/IEC 12207:1995 (process model)]
    G[IEEE 1074:1991 (process model)] --> F
    H[IEEE 1498:1992 (cicli di vita)] --> F
    
```

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 15/34

Università degli Studi di Padova Processi Software

Gli standard ESA

- **Applicati dall'ESA ai e dai suoi fornitori**
- **PSS-05 Software Engineering Standards, 1991**
 - Standard per prodotti e procedure
 - Vicino a IEEE 1074
- **ECSS-Q-80A, assicurazione qualità del software, 1996**
- **ECSS-E-40A, produzione di software, 1999-2004 (ancora in evoluzione)**

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 16/34

Università degli Studi di Padova Processi Software

Tendenze

- **Lo standard come modello da applicare**
 - Definizione di procedure (PSS ESA)
 - Definizione di processi ed 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 Triennale in Informatica, Università di Padova 17/34

Università degli Studi di Padova Processi Software

Funzione dei processi

- **L'attività di una entità produttiva (azienda, gruppo di progetto) 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 Triennale in Informatica, Università di Padova 18/34

Università degli Studi di Padova Processi Software

ISO/IEC 12207:1995 – 1

- ❑ **Il modello più noto e riferito**
 - 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 Triennale in Informatica, Università di Padova 19/34

Università degli Studi di Padova Processi Software

ISO/IEC 12207:1995 – 2

- ❑ **Processi, attività, compiti**
 - **I processi sono relazionati tra loro in modo chiaro e distinto** → *modularità*
 - **I rispettivi compiti sono ben definiti e delineati** → *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 Triennale in Informatica, Università di Padova 20/34

Università degli Studi di Padova Processi Software

ISO/IEC 12207:1995 – 3

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 21/34

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**
 - Installazione ed erogazione dei prodotti e/o servizi
- ❑ **Manutenzione**

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 22/34

Università degli Studi di Padova Processi Software

Processi di supporto

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

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 23/34

Università degli Studi di Padova Processi Software

Processi organizzativi

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

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova 24/34

Università degli Studi di Padova	Processi Software	
	Attività	
<ul style="list-style-type: none"> ❑ 5.3 Sviluppo software 5.3.1 Istanziamento del processo 5.3.2 Analisi dei requisiti del sistema 5.3.3 Progettazione architeturale del sistema 5.3.4 Analisi dei requisiti del software 5.3.5 Progettazione architeturale 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 Triennale in Informatica, Università di Padova		25/34

Università degli Studi di Padova	Processi Software	
	Compiti – 1	
<ul style="list-style-type: none"> ❑ Codifica e prova dei componenti (5.3.7.) <ul style="list-style-type: none"> ○ 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.) ○ Valutazione delle prove (5.3.7.5.) ❑ Integrazione dei componenti (5.3.8.) <ul style="list-style-type: none"> ○ 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.) ○ Valutazione delle prove (5.3.8.5.) 		
Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova		26/34

Università degli Studi di Padova	Processi Software	
	Compiti – 2	
<ul style="list-style-type: none"> ❑ Collaudo del software (5.3.9.) <ul style="list-style-type: none"> ○ Eseguire e documentare il collaudo (5.3.9.1.) ○ Valutazione del collaudo (5.3.9.3.) ❑ Integrazione del sistema (5.3.10.) <ul style="list-style-type: none"> ○ Eseguire e documentare le prove (5.3.10.1.) ○ Aggiornare documentazione e pianificare prove di collaudo (5.3.10.2.) ○ Valutazione delle prove (5.3.10.3.) ❑ Collaudo del sistema (5.3.11.) <ul style="list-style-type: none"> ○ Eseguire e documentare il collaudo (5.3.11.1.) ○ Valutazione del collaudo (5.3.11.2.) 		
Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova		27/34

Università degli Studi di Padova	Processi Software	
	Organizzazione di processo	
<ul style="list-style-type: none"> ❑ L'organizzazione interna di ogni processo si basa sul principio del PDCA <ul style="list-style-type: none"> ○ Pianifica (<i>Plan</i>) : definire attività, scadenze, responsabilità ○ Esegui (<i>Do</i>) : eseguire le attività secondo i piani ○ Valuta (<i>Check</i>) : verificare internamente l'esito del processo e delle sue attività (eventualmente con il supporto di processi di revisione) ○ Agisci (<i>Act</i>) : applicare soluzioni correttive ai problemi identificati 		
Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova		28/34

Università degli Studi di Padova	Processi Software	
	Processi definiti – 1	
<ul style="list-style-type: none"> ❑ Specializzazione per azienda <ul style="list-style-type: none"> ○ Ben definito ○ Indipendente dal ciclo di vita adottato <ul style="list-style-type: none"> • A cascata, incrementale, evolutivo ○ Indipendente dalle tecnologie ○ Indipendente dal settore applicativo ○ Indipendente dalla documentazione richiesta 		
Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova		29/34

Università degli Studi di Padova	Processi Software	
	Processi definiti – 2	
<ul style="list-style-type: none"> ❑ Specializzazione per progetto <ul style="list-style-type: none"> ○ Ben pianificata ○ Metodologia di specializzazione <ul style="list-style-type: none"> • Definire lo scenario di applicazione • Definire attività e compiti aggiuntivi o specifici • Organizzare le relazioni tra i processi specializzati ○ Condurre il progetto <ul style="list-style-type: none"> • La prima volta il progetto è "pilota" ○ Formalizzarne ed istituzionalizzarne l'esito 		
Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università di Padova		30/34

Università degli Studi di Padova Processi Software

Processi definiti – 3

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 Triennale in Informatica, Università di Padova 31/34

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 Triennale in Informatica, Università di Padova 32/34

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 Triennale in Informatica, Università di Padova 33/34

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 ed 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 Triennale in Informatica, Università di Padova 34/34