



## Processi SW



Anno accademico 2016/17  
Ingegneria del Software

Tullio Vardanega, [tullio.vardanega@math.unipd.it](mailto:tullio.vardanega@math.unipd.it)

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




Processi Software

## Ciclo di vita del SW – 1

- ❑ **Convieni vederlo come una macchina a stati ...**
  - **Gli stati rappresentano il grado di maturazione del prodotto SW**
    - Concezione → sviluppo → utilizzo → ritiro
  - **Le archi (transizioni di stato) sono l'insieme di attività svolte sul prodotto che servono a farlo avanzare nel grado di maturazione**
- ❑ **Specifici obblighi (contratti), regole (standard) e strategie determinano**
  - **La natura degli stati di inizio e fine (cosa contengono)**
  - **Le pre- e post-condizioni poste sulle transizioni tra gli stati**

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




Processi Software

## Parole chiave – 3

- ❑ **Ciclo di vita [del SW]**
  - **Gli stati che un prodotto SW assume dal concepimento al ritiro**
- ❑ **Processi di ciclo di vita**
  - **Specificano le attività che vanno svolte per causare transizioni di stato nel ciclo di vita di un prodotto SW**
- ❑ **Modelli di ciclo di vita**
  - **Descrivono come i processi si relazionano tra loro nel tempo rispetto agli stati di ciclo di vita**
  - **Base concettuale intorno alla quale pianificare, organizzare, eseguire e controllare lo svolgimento delle attività necessarie**

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




Processi Software

## Ciclo di vita del SW – 2

- ❑ **Conoscere il ciclo di vita serve per valutare costi, tempi, obblighi e benefici associati allo svolgimento di un progetto SW**
  - **Di questa conoscenza c'è bisogno prima di intraprendere il progetto**
- ❑ **È utile disporre di un catalogo di possibili cicli di vita (loro vantaggi e loro limiti) da cui scegliere quello che ci conviene**
  - **I possibili cicli di vita sono categorizzati in modelli astratti**

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




Processi *Software*

## Modelli di ciclo di vita

- ❑ **Parliamo di "modelli" al plurale**
  - Perché esistono diversi possibili cicli di vita
    - Non diversi per numero e significato degli stati
    - Ma diversi per le transizioni tra essi e le loro regole di attivazione
- ❑ **Modelli [di sviluppo] più noti e significativi**
  - Sequenziale o a cascata (*waterfall*)
  - Incrementale
  - A evoluzioni successive
  - A spirale
  - Agile
  - ...

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

5/38




Processi *Software*

## Parole chiave – 5

- ❑ **Tutto ciò che è oggetto di manutenzione ha una storia**
  - Che va gestita con controllo di versione
- ❑ **Se un insieme è composto di parti, quali esse sono e il modo in cui esse devono stare insieme è detto "configurazione"**
  - Ogni sistema fatto di parti va gestito con controllo di configurazione

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

7/38




Processi *Software*

## Parole chiave – 4

- ❑ **Iterazione**
  - Procedere per iterazioni significa operare raffinamenti o rivisitazioni
- ❑ **Incremento**
  - Procedere per incrementi significa aggiungere a un impianto base
- ❑ **Prototipo**
  - Serve per provare e scegliere soluzioni
  - Può essere "usa e getta" (nel caso delle iterazioni) oppure fornire stati di incremento (*baseline*)
- ❑ **Riuso**
  - Occasionale (opportunistico) – «copia-incolla» a basso costo e scarso impatto
  - Sistemático (per progetto, per prodotto, per azienda) a maggior costo ma maggior impatto

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

6/38



Processi *Software*

## Il concetto di processo

- ❑ **Un processo è un insieme di attività correlate e coese che trasformano ingressi in uscite secondo regole fissate, consumando risorse nel farlo (Glossario ISO 9000)**

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

8/38

Processi *Software*

## Standard di processo

❑ **Gli standard di processo si dividono in**

- **Generali**
  - ISO/IEC 12207:1995 e versioni successive
  - Il modello di riferimento della comunità SWE
- **Settoriali: concepiti per uno specifico dominio applicativo**
  - IEC 880 : settore nucleare
  - RTCA DO-178B : settore aeronautico
  - ECSS E40: settore spaziale
  - ...

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova9/38

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"**
- **CMMI, SPICE, ISO/IEC TR 15504**

Ne  
riparleremo

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova11/38

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 di approvvigionamento belliche
- Processo formale di collaudo e accettazione
- "Acceptable Quality Level" misurabile tramite prove

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova10/38

Processi *Software*

## Genesi di ISO/IEC 12207:1995

```

    graph TD
      A1("DoD-Std-2167A:1988  
(sistemi critici)") --> D("DoD-Std-498:1994  
(standard integrato)")
      A2("DoD-Std-2168:1988  
(qualità)") --> D
      A3("DoD-Std-7935A:1988  
(documentazione)") --> D
      A4("DoD-Std-1703  
(sicurezza)") --> D
      D --> B1("IEEE 1074:1991  
(process model)")
      D --> B2("IEEE 1498:1992  
(cicli di vita)")
      B1 --> C("ISO/IEC 12207:1995  
(process model)")
      B2 --> C
  
```

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova12/38

**Processi Software**

**ISO/IEC 12207 – 1**

- Il modello più noto e riferito**
  - Ma ne esistono altri
- Modello ad alto livello**
  - **Identifica i processi dello sviluppo SW**
    - 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 Padova13/38

**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**
  - Correzione, adattamento, evoluzione

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova15/38

**Processi Software**

**ISO/IEC 12207 – 2**

<p><b>Acquisition</b></p> <p>Acquisition preparation Supplier selection Supplier monitoring Customer acceptance</p> <p><b>Supply</b></p> <p>Supplier tendering Contract agreement Product release Product acceptance support</p> <p><b>Development</b></p> <p>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> <p style="text-align: center;">PRIMARY</p>	<p><b>Operation</b></p> <p>Operational use Customer acceptance</p> <p style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px; display: inline-block;">Maintenance</p>	<p><b>Management</b></p> <p>Organisational alignment Organisational management Project management Quality management Risk management Measurement</p> <p><b>Infrastructure</b></p> <p>Improvement Process establishment Process assessment Process improvement</p> <p><b>Training</b></p> <p>Human Resource management Training Knowledge management</p> <p><b>Asset management</b></p> <p>Reuse Program Management Domain Engineering</p> <p style="text-align: center;"><b>REUSE</b></p> <p style="text-align: center;">ORGANISATIONAL</p>
<p><b>Documentation</b></p> <p>Configuration Management Quality Assurance Verification Validation Joint Review Audit</p> <p><b>Problem Resolution</b></p> <p>Problem Resolution Management Change Request Management Usability Product Evaluation</p> <p style="text-align: center;">SUPPORTING</p>		

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova14/38

**Processi Software**

**Processi di supporto**

- Documentazione**
- Accertamento 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 Padova16/38

**Processi Software**

**Processi organizzativi**

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

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

**17/38**

**Processi Software**

**Processi, attività, compiti – 1**

© 2007 The MITRE Corporation. All rights reserved.

Processes ..... Development ..... Quality assurance .....

Activities ..... Software requirements analysis    Software architectural design    Software detailed design    Software coding and testing .....

Tasks ..... 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

**20/38**

**Processi Software**

**Processi organizzativi**

Processes ..... Development ..... Quality assurance .....

Activities ..... Software requirements analysis    Software architectural design    Software detailed design    Software coding and testing .....

Tasks ..... 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

**18/38**

**Processi Software**

**Processi, attività, compiti – 1**

© 2007 The MITRE Corporation. All rights reserved.


Processes ..... Development ..... Quality assurance .....

Activities ..... Software requirements analysis    Software architectural design    Software detailed design    Software coding and testing .....

Tasks ..... 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

**20/38**




Processi *Software*

## Processi, attività, compiti – 2


- **I processi sono tra loro relazionati in modo chiaro e distinto**
  - Modularità
- **Le attività di processo sono ben definite e correlate tra di loro (e così anche i compiti al loro interno)**
  - Coesione

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



Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

**21/38**




Processi *Software*

## Alcuni compiti (*task*) – 1

- **Codifica e prova dei componenti SW (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

**23/38**




Processi *Software*

## Alcune attività di processo

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

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

**22/38**



Processi *Software*

## Alcuni compiti (*task*) – 2

- **Collaudo del SW (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

**24/38**

Processi Software

**Relazione tra attività e tecniche**

- ❑ Le tecniche sono "ricette" per svolgere determinati compiti
- ❑ Vincoli o strategie di sviluppo restringono i gradi di libertà disponibili nello svolgimento

© 2007 The MITRE Corporation. All rights reserved

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

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

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

Processi Software

**ISO/IEC 15288: livello sistema**

**Agreement processes**

Acquisition → Supply

---

**Organizational project enabling processes**

Life cycle model management    Infrastructure management    Project portfolio management    Human resource management

Quality management

---

**Project processes**

Project planning    Project assessment & control    Measurement    Decision management

Risk management    Configuration management    Information management

---

**Technical processes**

Stakeholder requirements definition    Requirements analysis    Architectural design    Implementation

Integration    Verification    Transition    Validation

Operation    Maintenance    Disposal

---

**Special process**

Tailoring


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

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
**28/38**

 **Processi Software**

## Processi definiti

- ❑ **Processi specializzati per azienda**
  - Chiari, stabili, documentati
  - Indipendenti dal modello di ciclo di vita adottato
  - Indipendenti dalle tecnologie
  - Indipendenti dal dominio applicativo
  - Indipendenti dalla documentazione richiesta


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

 **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 **31/38**

 **Processi Software**

## Processi di progetto

- ❑ **Processi specializzati per progetto**
  - Ben pianificati
  - Chiare scelte 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"
  - Valutazione critica dell'esito
    - Formalizzare e istituzionalizzare le parti che hanno ben operato

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

 **Processi Software**

## Organizzazione di processo – 1

- ❑ Organizzazione interna dei processi incentrata sul principio del miglioramento continuo (W.A. Shewhard, W.E. Deming)
- ❑ Pianificare (*Plan*): definire attività, scadenze, responsabilità, risorse utili a raggiungere specifici obiettivi di miglioramento
- ❑ Eseguire (*Do*): eseguire le attività secondo P
- ❑ Valutare (*Check*): verificare l'esito delle azioni di miglioramento rispetto alle attese
- ❑ Agire (*Act*): applicare correzioni alle carenze rilevate e standardizzare quanto è andato bene



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



Processi *Software*

## Organizzazione di processo – 2

www.itatqualitmanagement.esn@prosa.com

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

Processi *Software*

## Processi e modelli di ciclo di vita

- ❑ La **specificità** dei processi non determina la scelta di 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 SW è parte di un sistema complesso, il modello di ciclo di vita a livello di sistema è spesso sequenziale

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

Processi *Software*

## Processi e sistema qualità

Adattamento da: UNI EN ISO 9000, figura 1

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

Processi *Software*

## Fattori critici – 1

- ❑ **Fattori che influenzano la scelta del modello di ciclo di vita**
  - **Politica di acquisizione e di sviluppo a livello sistema**
    - Versione unica / multipla
    - Dipendenze da / verso altre componenti (parti del sistema)
  - **Natura, funzione e sequenza dei processi di revisione richiesti / previsti per verificare lo stato di avanzamento**
    - Revisioni interne / esterne | bloccanti / non bloccanti

**Firefox**

12.0.0

Firefox is up to date

Firefox is designed by Mozilla, a global community working together to keep the Web open, public and accessible to all.

Sound interesting? Get involved!

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



Processi *Software*

## Fattori critici – 2

❑ **Necessità di fornire / utilità di cercare evidenza preliminare di fattibilità**

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



Trial and Error...

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

37/38



Processi *Software*

## Fattori critici – 3

❑ **Evoluzione del sistema e dei suoi requisiti**

- **Possibile necessità di iterazioni**
- **Particolari esigenze di configurazione di sistema (*build, deployment*)**


Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

38/38