



## Processi SW



Anno accademico 2019/2020  
Ingegneria del Software

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

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 1/29



## Processi SW

### Premesse

- ❑ **Ciò che è sotto manutenzione ha una storia**
  - Perché bisogna avere memoria di ciò che funziona o ha funzionato
  - Questa storia va gestita con controllo di versione che aiuta a non perderla e a poter avanzare da o retrocedere a essa
- ❑ **Un prodotto SW non è un monolite ma è un insieme di parti**
  - Perché questo semplifica lo sviluppo e la manutenzione
  - Quali siano tali parti e come esse stanno insieme è detto configurazione
  - Ogni sistema fatto di parti va gestito con controllo di configurazione, integrato con controllo di versione

Ne riparleremo

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 2/29



## Processi SW

### Ciclo di vita del SW – 1

- ❑ **Conviene 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, per far progredire il suo grado di maturazione
- ❑ **Specifici obblighi (vincoli contrattuali), regole (*way of working*), e strategie determinano**
  - La natura degli stati di inizio e fine (cosa essi significano)
  - Le pre- e post-condizioni applicate alle transizioni di stato

❑ **Compito di un progetto SW è «spingere» un prodotto SW attraverso un dato segmento di ciclo di vita**

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 3/29



## Processi SW

### Ciclo di vita del SW – 2

- ❑ **Conoscere il segmento di ciclo di vita da coprire aiuta a valutare preventivamente costi, tempi, obblighi, rischi associati al corrispondente progetto**
- ❑ **Disporre di un catalogo di possibili cicli di vita (con i loro vantaggi e limiti) aiuta a scegliere tra essi secondo bisogno**
- ❑ **I possibili cicli di vita sono categorizzati in modelli astratti di cui tratteremo nella prossima lezione**

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 4/29

Processi SW

## Glossario

- ❑ **Ciclo di vita [dello sviluppo del SW]**
  - Gli stati che lo sviluppo del prodotto assume tra concepimento e ritiro
- ❑ **Processi di ciclo di vita**
  - Specifica delle attività da svolgere per abilitare corrette transizioni di stato nel ciclo di vita di un prodotto
- ❑ **Modelli di ciclo di vita**
  - Descrivono quali processi, e come, concorrano ad abilitare specifiche transizioni di stato nel ciclo di vita
  - Aderire a un modello di ciclo di vita aiuta a pianificare, organizzare, eseguire e controllare lo svolgimento delle corrispondenti attività

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

5/29

Processi SW

## Il concetto di processo

**Processo: insieme di attività correlate e coese che trasformano ingressi (bisogni) in uscite (prodotti) secondo regole date, consumando risorse nel farlo**

Fonte: Glossario ISO 9000

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

6/29

Processi SW

## Efficienza ed efficacia

- ❑ **Un insieme di attività è efficiente quando fa quel che deve fare non spreca risorse**
  - **Metrica: produttività (i.e., efficienza produttiva):** rapporto tra quantità di prodotto realizzato e risorse utilizzate
- ❑ **Un insieme di attività è efficace quando raggiunge gli obiettivi attesi**
  - **Metriche:** grado raggiungimento obiettivi interni (del fornitore) o esterni (gradimento del cliente/degli utenti)

L'insieme di efficienza ed efficacia si chiama economicità

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

7/29

Processi SW

## Misure di produttività

Data Sources: Eurostat | NSI - Annual National Accounts  
 Source: P8002A14  
 Last updated: 2010-07-23

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

8/29



Processi SW

## Progetto e processi

- ❑ **Compito di un progetto SW è «spingere» un prodotto SW attraverso un dato segmento di ciclo di vita**
- ❑ **I processi (di ciclo di vita) specificano quali attività svolgere per attuare corrette transizioni di stato in modo efficiente ed efficace**
- ❑ **Un progetto non è un «blob» di attività, ma un insieme organico di processi**

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

9/29



Processi SW

## Standard di processo

- ❑ **Adottare standard di processo aiuta a raggiungere l'economicità**
  - Standard generali
    - ISO/IEC 12207:1995 e sue evoluzioni
    - Il modello di riferimento della comunità SWE
- ❑ **Standard settoriali: per specifici domini applicativi**
  - IEC 880 : settore nucleare
  - RTCA DO-178 : settore aeronautico
  - ECSS E40: settore spaziale
  - ...



Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

10/29



Processi SW

## Tipi di standard

- ❑ **Lo standard come modello di azione**
  - Definizione e imposizione di procedure (lato committente)
  - Definizione e proposizione di processi da specializzare (lato fornitore)
- ❑ **Lo standard come modello di valutazione**
  - Modelli più generali, per coprire contesti diversi
  - Identificazione di "best practice" Ne riparleremo
  - CMMI, SPICE, ISO/IEC TR 15504

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

11/29



Processi SW

## ISO/IEC 12207 – 1

- ❑ **Il modello più noto e riferito**
  - Ne esistono altri
- ❑ **È un modello "ad alto livello"**
  - Identifica i processi di ciclo di vita del SW
  - Ha struttura modulare che richiede specializzazione
  - Specifica le responsabilità sui processi
  - Identifica i prodotti dei processi

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

12/29

Processi SW

## ISO/IEC 12207 – 2

The diagram shows three columns of processes:

- PRIMARY:** Acquisition (Acquisition preparation, Supplier selection, Supplier monitoring, Customer acceptance), Supply (Supplier tendering, Contract agreement, Product release, Product acceptance support), Development (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).
- SUPPORTING:** Operation (Operational use, Customer acceptance, Maintenance), Documentation (Documentation, Configuration Management, Quality Assurance, Verification, Validation, Joint Review, Audit), Problem Resolution (Problem Resolution, Problem Resolution Management, Change Request Management, Usability, Product Evaluation).
- ORGANISATIONAL:** Management (Organisational alignment, Organisational management, Project management, Quality management, Risk management, Measurement), Infrastructure, Improvement (Process establishment, Process assessment, Process improvement), Training (Human Resource management, Training, Knowledge management), Asset management (Asset management, Reuse Program Management, Domain Engineering).

PRIMARY      SUPPORTING      REUSE

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 13/29

Processi SW

## 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

Un progetto è tale se e solo se in esso sono attivi processi primari

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 14/29

Processi SW

## Processi di supporto

- Documentazione
- Accertamento della qualità
- Gestione delle versioni e delle configurazioni
- Verifica
- Validazione
- Revisioni congiunte con il cliente
- Verifiche ispettive interne
- Risoluzione dei problemi (gestione dei cambiamenti)

} Qualifica

I processi di supporto stanno ai processi primari come le procedure di programma stanno al main

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 15/29

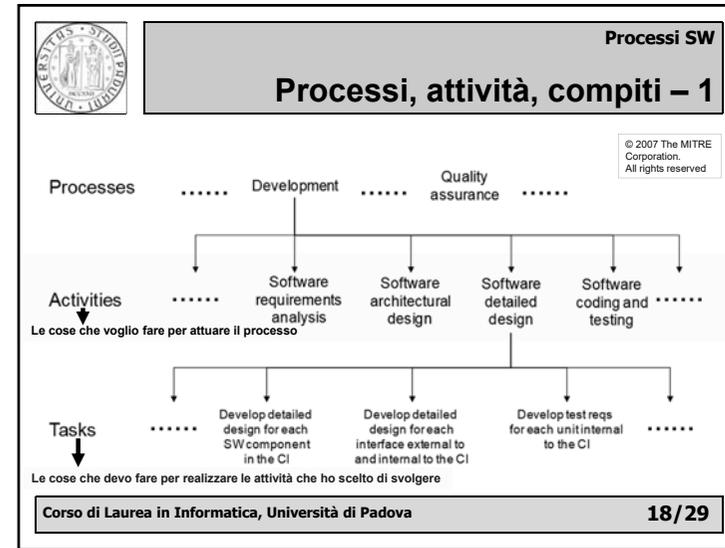
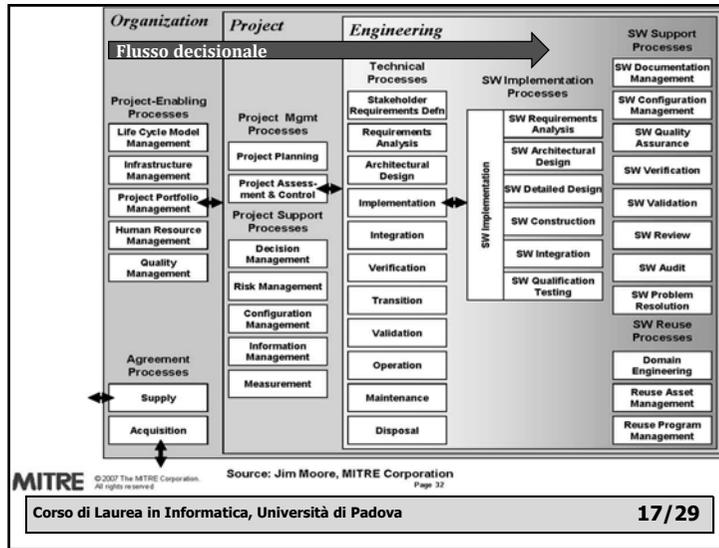
Processi SW

## Processi organizzativi

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

I processi organizzativi sono trasversali rispetto ai singoli progetti

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 16/29



**Processi SW**

## Processi, attività, compiti – 2

- I processi sono tra loro relazionati in modo chiaro e distinto
  - Sono separabili e componibili → modularità
- Le attività di ogni processo sono ben definite, correlate e complementari tra loro
  - Sono strettamente necessarie a perseguire gli obiettivi dati → 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>

Inventario alla versione del 1995

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 19/29

**Processi SW**

## Alcune attività di processo

- §5.3 Sviluppo SW
  - .1 Istanziamento del processo
  - .2 Analisi dei requisiti del sistema
  - .3 Progettazione architetturale del sistema
  - .4 Analisi dei requisiti del SW
  - .5 Progettazione architetturale del SW
  - .6 Progettazione di dettaglio del SW
  - .7 **Codifica e prova dei componenti SW**
  - .8 Integrazione dei componenti SW
  - .9 Collaudo del SW
  - .10 Integrazione di sistema
  - .11 Collaudo del sistema

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 20/29



Processi SW

### Alcuni compiti (task) – 1

- ❑ **Codifica e prova dei componenti SW §5.3.7**
  - Definire procedure e dati di prova .1
  - Eseguire e documentare le prove .2
  - Aggiornare documentazione e pianificare prove d'integrazione .4
  - Valutare l'esito delle prove .5
- ❑ **Integrazione dei componenti (sistema) §5.3.8**
  - Definire il piano di integrazione .1
  - Eseguire e documentare le prove .2
  - Aggiornare documentazione e pianificare prove di collaudo .4
  - Valutare l'esito delle prove .5

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

21/29



Processi SW

### Alcuni compiti (task) – 2

- ❑ **Collaudo del SW §5.3.9**
  - Eseguire e documentare il collaudo .1
  - Valutare l'esito del collaudo .3
- ❑ **Integrazione del sistema §5.3.10**
  - Eseguire e documentare le prove .1
  - Aggiornare documentazione e pianificare prove di collaudo .2
  - Valutare l'esito delle prove .3
- ❑ **Collaudo del sistema §5.3.11**
  - Eseguire e documentare il collaudo .1
  - Valutare l'esito del collaudo .2

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

22/29



Processi SW

### Processi, aziende, progetti

- ❑ **Processo standard**
  - Riferimento di base generico
  - Condiviso tra aziende diverse nello stesso dominio applicativo
- ❑ **Processo definito**
  - Specializzazione aziendale di un processo standard
  - Per adattarlo alle esigenze e caratteristiche specifiche dell'azienda
- ❑ **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

23/29



Processi SW

### 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**
    - Alla prima adozione, 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

24/29



Processi SW

## Specializzazione di processi

- ❑ **Fattori di specializzazione**
  - Dimensione e complessità del progetto
  - Rischi
    - Nel dominio applicativo, nel rapporto con clienti e utenti, nella maturità/complessità delle tecnologie in uso, ...
  - Competenza ed esperienza delle risorse umane
- ❑ **Associare ai processi un sistema di qualità aiuta a migliorarli e a garantire conformità**
  - Maturità = qualità misurata delle prestazioni
  - Conformità = adesione alle aspettative e agli obblighi

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

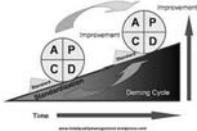
25/29



Processi SW

## Buona organizzazione di processo

- ❑ **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**
- ❑ **Eeguire (*Do*): eseguire le attività secondo P**
- ❑ **Valutare (*Check*): verificare l'esito delle azioni di miglioramento rispetto alle attese**
- ❑ **Agire (*Act*): consolidare il buono e cercare modi per migliorare il resto**



Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

26/29



Processi SW

## Processi e modelli di ciclo di vita

- ❑ **La specifica dei processi non determina la scelta di un modello di ciclo di vita**
  - Vale il contrario: il ciclo di vita scelto determina quali processi attivare
- ❑ **Il livello di coinvolgimento del cliente determina**
  - Natura, funzione, e collocazione dei processi di revisione necessari
  - Intensità della documentazione, della verifica, della validazione
- ❑ **Quando il prodotto SW è parte di un sistema complesso, il modello di ciclo di vita a livello sistema (HW, SW, e altri apparati) è spesso sequenziale**
  - Per tenere sotto maggior controllo le dipendenze reciproche

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

27/29



Processi SW

## Fattori di influenza – 1

- ❑ **Quale ciclo di vita**
  - **Cosa vuole il committente**
    - Versione unica non modificabile (*one-off*)
    - Versione destinata a continue evoluzioni
  - **Dipendenze da terze parti**
  - **Quale coinvolgimento del committente nell'accertamento dello stato di avanzamento**
    - Revisioni interne o esterne
    - Bloccanti o non bloccanti



Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

28/29

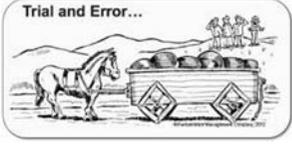
 **Processi SW**

## Fattori di influenza

**Richiesta / utilità di fornitura di evidenza di fattibilità tramite**

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

**Trial and Error...**



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