



Processi di ciclo di vita

Anno accademico 2020/2021

Ingegneria del Software

Tullio Vardanega, tullio.vardanega@unipd.it





- **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



Ciclo di vita del SW – 1

- **Conviene vederlo come un automa a stati finiti**
 - **Stato = il grado di maturazione raggiunto dal prodotto SW**
 - Concezione (analisi dei requisiti) → sviluppo (*design*, realizzazione) → utilizzo → ritiro
 - **Arco (transizione di stato) = l'insieme di attività svolte sul prodotto SW per cambiare il suo stato**

- **Quali/quantità siano gli stati e quali regole attivino o abilitino gli archi (pre- e post-condizioni) dipende da**
 - **Obblighi (vincoli contrattuali), impegni (*way of working*), opportunità**

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



❑ Ciclo di vita del SW

- Gli stati che il prodotto SW assume tra concepimento e ritiro in conseguenza delle attività svolte su di esso

❑ Processi di ciclo di vita

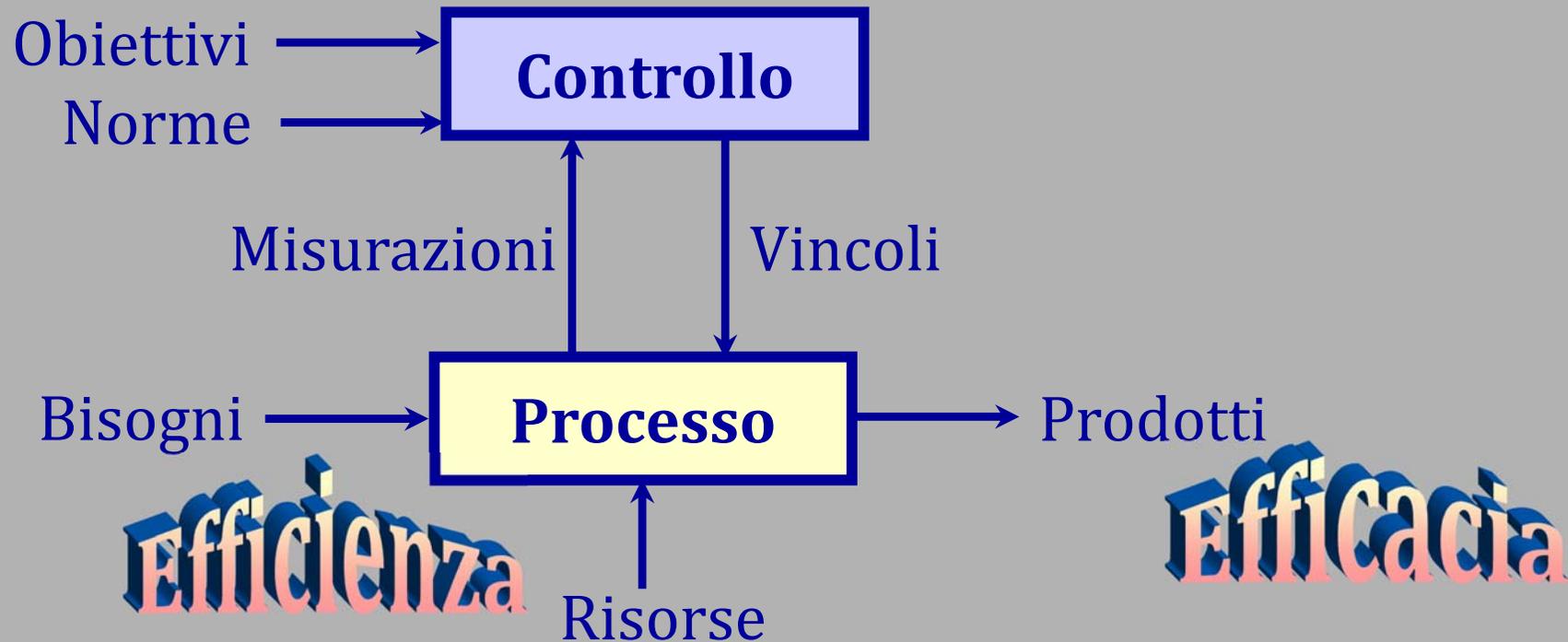
- Raggruppano e codificano le attività da svolgere per effettuare corrette transizioni di stato nel ciclo di vita di un prodotto SW

❑ Modelli di ciclo di vita

- Descrivono quali stati e quali transizioni privilegiare in un ciclo di vita e quindi quali processi attivare in esso
- Aderire a un modello di ciclo di vita consente di determinare quali processi serva attuare
- E quindi pianificare, organizzare, eseguire e controllare lo svolgimento delle corrispondenti attività



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



Efficienza ed efficacia

- Un insieme di attività è **efficiente** quando fa quel che deve fare non sprecando 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
 - Metrica: grado di raggiungimento obiettivi interni (del fornitore) o esterni (gradimento del cliente/degli utenti)

L'insieme di efficienza ed efficacia si chiama **economicità**



Progetto e processi

- ❑ **Compito di un progetto è «spingere» un prodotto SW attraverso un dato segmento del suo ciclo di vita**
- ❑ **I processi (di ciclo di vita) specificano quali attività svolgere per attuare corrette transizioni di stato in modo efficiente ed efficace**
- ❑ **Lo svolgimento di un progetto attua un insieme organico di processi**
 - **Non un agglomerato di attività arbitrarie e disordinate**



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 del dominio SWE



□ Standard settoriali: per specifici domini applicativi

- IEC 880 : settore nucleare
- RTCA DO-178 : settore aeronautico
- ECSS E40: settore spaziale
- ...



Le due funzioni dello *standard*

□ Modello esemplare di azione

- Fissa quali attività svolgere e come farlo (visione prescrittiva)
- Specifica cosa serve fare, lasciando libertà di specializzazione (visione descrittiva)

□ Modello di valutazione

- Identificano "*best practice*" di riferimento
- Misurano il *way of working* del fornitore rispetto a esse
 - CMMI, SPICE, ISO/IEC TR 15504

Ne riparleremo



ISO/IEC 12207:1995 – 1

□ Il modello più noto e riferito

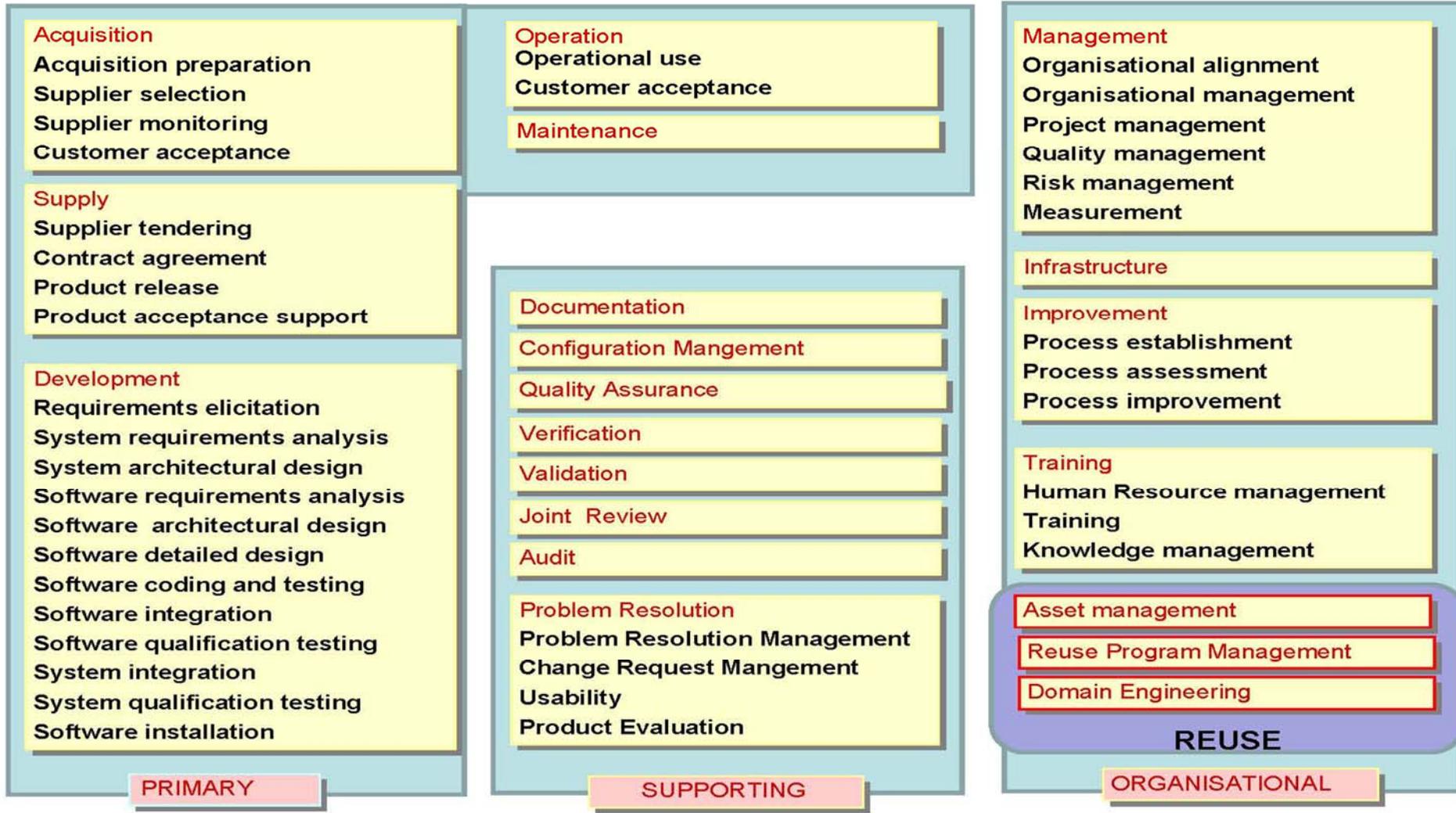
- Ha natura descrittiva
- Ne esistono altri: quelli specializzati di dominio sono prevalentemente prescrittivi

□ 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



ISO/IEC 12207:1995 – 2





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



Processi di supporto

- ❑ Documentazione
- ❑ Gestione della configurazione
- ❑ Accertamento della qualità
- ❑ Verifica
- ❑ Validazione
- ❑ Revisioni congiunte con il cliente
- ❑ Verifiche ispettive interne
- ❑ Risoluzione dei problemi (gestione dei cambiamenti)

} **Qualifica**

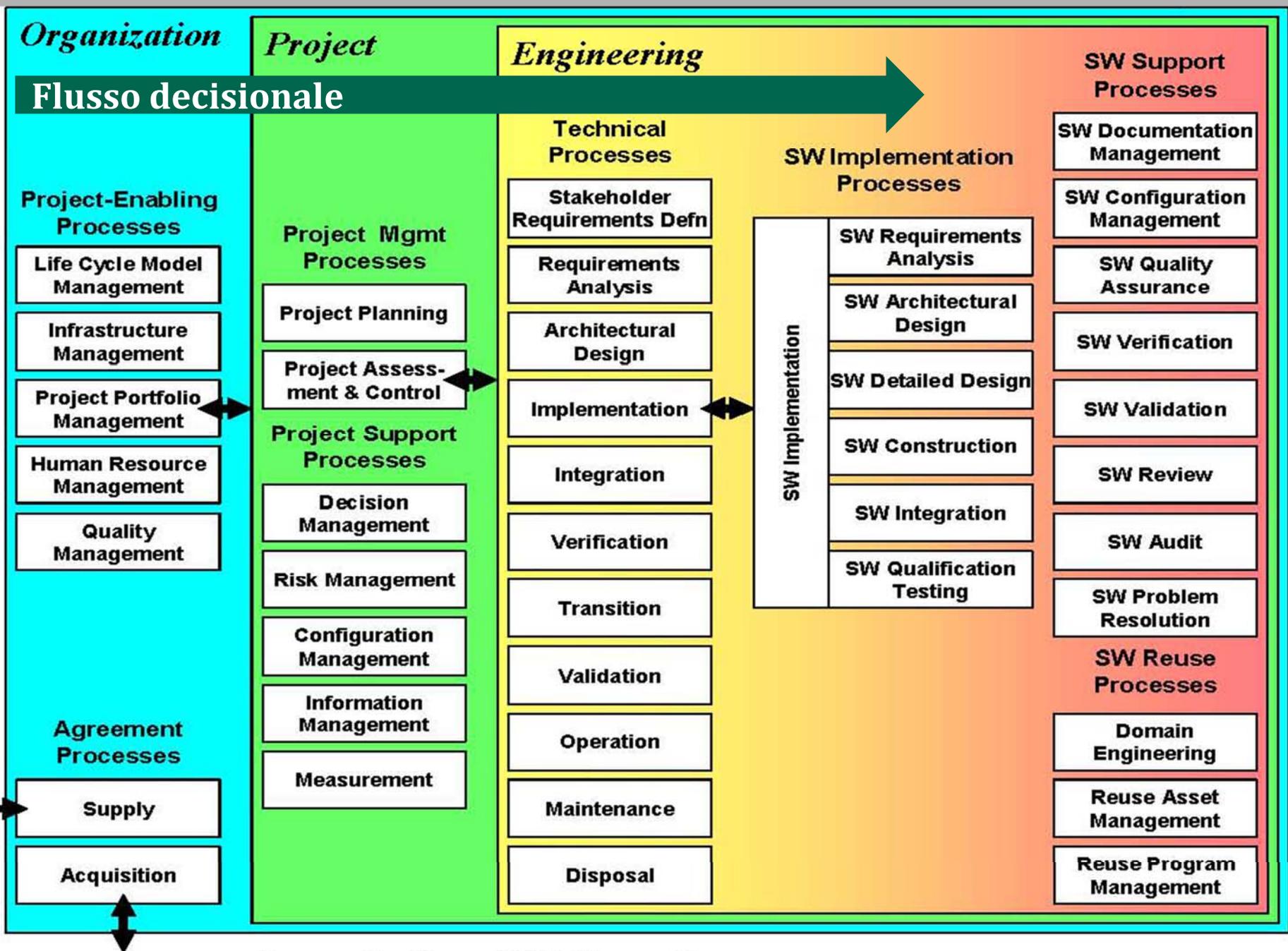
I processi di supporto stanno ai processi primari come le procedure di programma stanno al *main*.



Processi organizzativi

**I processi organizzativi
sono trasversali rispetto
ai singoli progetti**

- ❑ **Gestione dei processi**
 - *Debugging* dei processi
- ❑ **Gestione delle infrastrutture (tecniche)**
 - Organizzazione degli strumenti di supporto ai processi
- ❑ **Miglioramento del processo**
 - Manutenzione migliorativa dei processi
- ❑ **Formazione del personale**
 - Aiuto, stimolo e complemento all'auto-formazione



© 2007 The MITRE Corporation. All rights reserved.

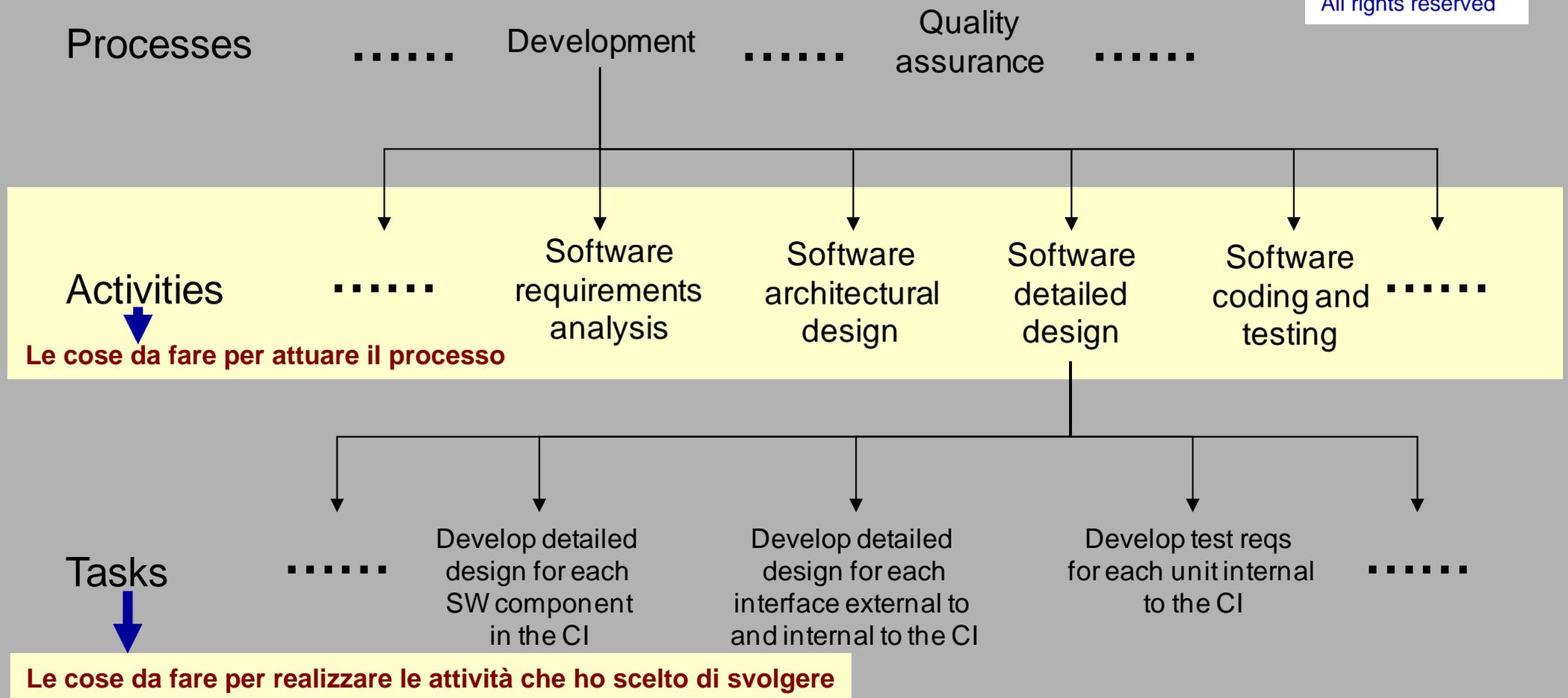
Source: Jim Moore, MITRE Corporation

Page 32



Processi, attività, compiti

© 2007 The MITRE Corporation.
All rights reserved





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



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



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



Processi, aziende, progetti

❑ **Processo *standard***

- Riferimento di base generico
- Condiviso tra aziende diverse senza distinzione di dominio applicativo

❑ **Processo definito**

- Specializzazione di processo *standard* per azienda o dominio
- Per adattarlo a esigenze e caratteristiche specifiche

❑ **Processo di progetto**

- Istanziamento di processi definiti al caso di uno specifico progetto
- Utilizza risorse aziendali per raggiungere obiettivi prefissati e limitati al tempo di vita del progetto



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



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

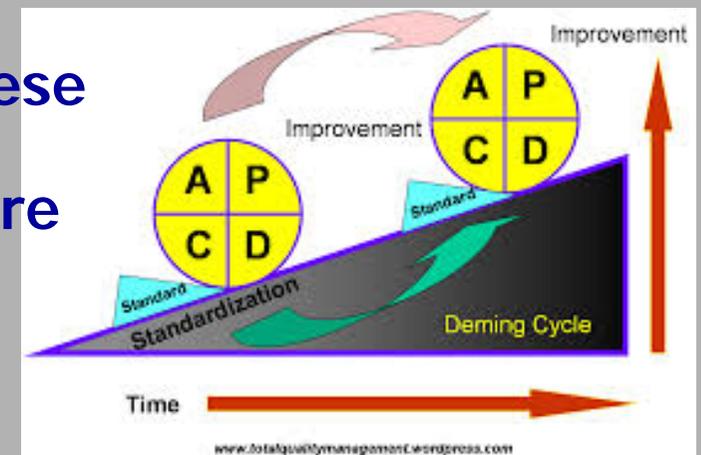
- **Maturità** = qualità misurata delle prestazioni

- **Conformità** = adesione alle aspettative e agli obblighi



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
- ❑ Eseguire (*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





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
 - Perché il suo uso non si presta rapidi cicli di correzione



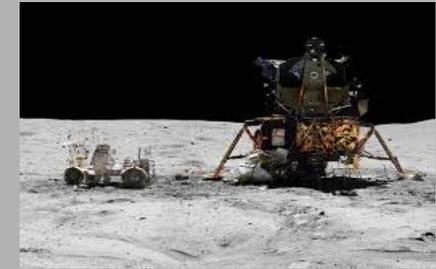
Fattori di influenza – 1

□ 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





Fattori di influenza – 2

□ 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

