



Processi di ciclo di vita

Anno accademico 2022/2023

Ingegneria del Software

Tullio Vardanega, tullio.vardanega@unipd.it





Premesse – 1/2

- ❑ **Nella lezione precedente abbiamo detto che ...**
 - ... Un sistema SW è tanto più utile quanto più è usato
 - Più lunga la sua vita d'uso, maggiore la sua necessità di **manutenzione** (per garantirne disponibilità e adeguatezza)
- ❑ **Ciò che è sotto manutenzione ha una «storia»**
 - Memoria di ciò che funziona (ora) o ha funzionato (prima, in certe condizioni), o resta ancora da fare o da sistemare
- ❑ **Tale memoria va gestita con **controllo di versione** che aiuta a non perderla e a poter avanzare o retrocedere con precisione rispetto a essa**



Premesse – 2/2

- ❑ **Un prodotto SW non è e non deve essere un monolite**
 - Se lo fosse sarebbe troppo fragile, vulnerabile, complesso
- ❑ **È piuttosto un insieme di parti collegate tra loro**
 - Ciò semplifica comprensione, sviluppo, e manutenzione
- ❑ **La progettazione (→ *design*) determina quali siano le parti di un prodotto SW**
 - Come riconoscerle e come tenerle insieme è detto **configurazione**
- ❑ **Ogni sistema fatto di parti va gestito con **controllo di configurazione****
 - Integrato con **controllo di versione**, perché ogni parte ha la sua specifica «storia»



Ciclo di vita del SW – 1

- ❑ **La storia di un prodotto SW attraversa **stati**: la sua vita può essere descritta come un automa a stati finiti**
 - **Stato = il grado di maturazione raggiunto dal prodotto SW**
 - P.es.: 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 di origine**
- ❑ **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

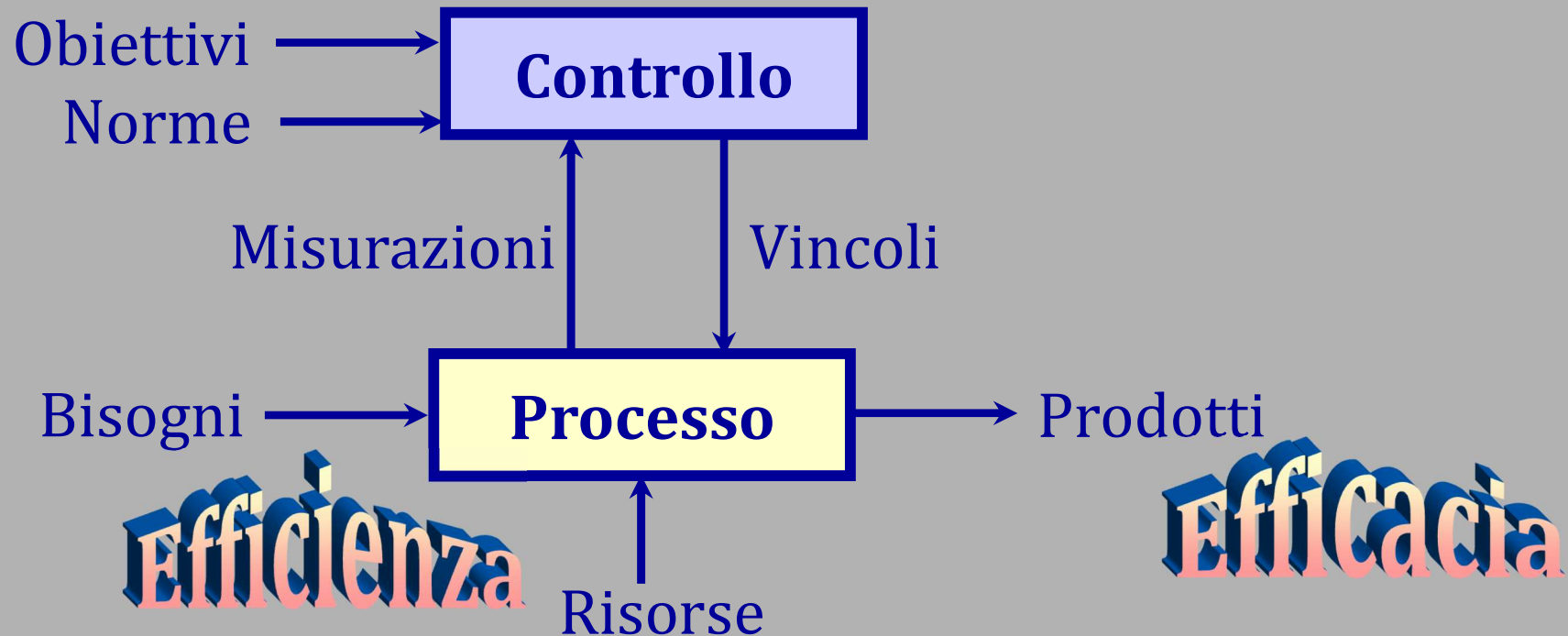
- Raggruppano e codificano le attività da svolgere per effettuare corrette transizioni di stato nel ciclo di vita di un prodotto SW

❑ 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)
- ❑ **La combinazione di efficienza ed efficacia si chiama «economicità»**



Progetto e processi

- ❑ **[Premessa 1]** Compito di un progetto è «spingere» un prodotto SW attraverso un dato segmento del suo ciclo di vita
- ❑ **[Premessa 2]** I processi di ciclo di vita specificano quali attività svolgere per attuare corrette transizioni di stato in modo efficiente ed efficace
- ❑ **[Conseguenza]** Lo svolgimento di un progetto attua un insieme organico di processi
 - E quindi non un insieme causale e disordinato di attività



Standard di processo

❑ Adottare *standard* di processo aiuta a raggiungere l'economicità

○ Standard generali

- ISO/IEC 12207:1995 e sue evoluzioni
- 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 di azione

- Fissa quali attività svolgere e come farlo:
visione **prescrittiva**
- Specifica cosa serva fare, lasciando libertà sul come:
visione **descrittiva**

□ Modello di valutazione

- Identifica “*best practice*” di riferimento: la regola d’arte
- Permette di misurare quanto un particolare *way of working* disti da essa



ISO/IEC 12207:1995 – 1

□ Il modello più noto e riferito

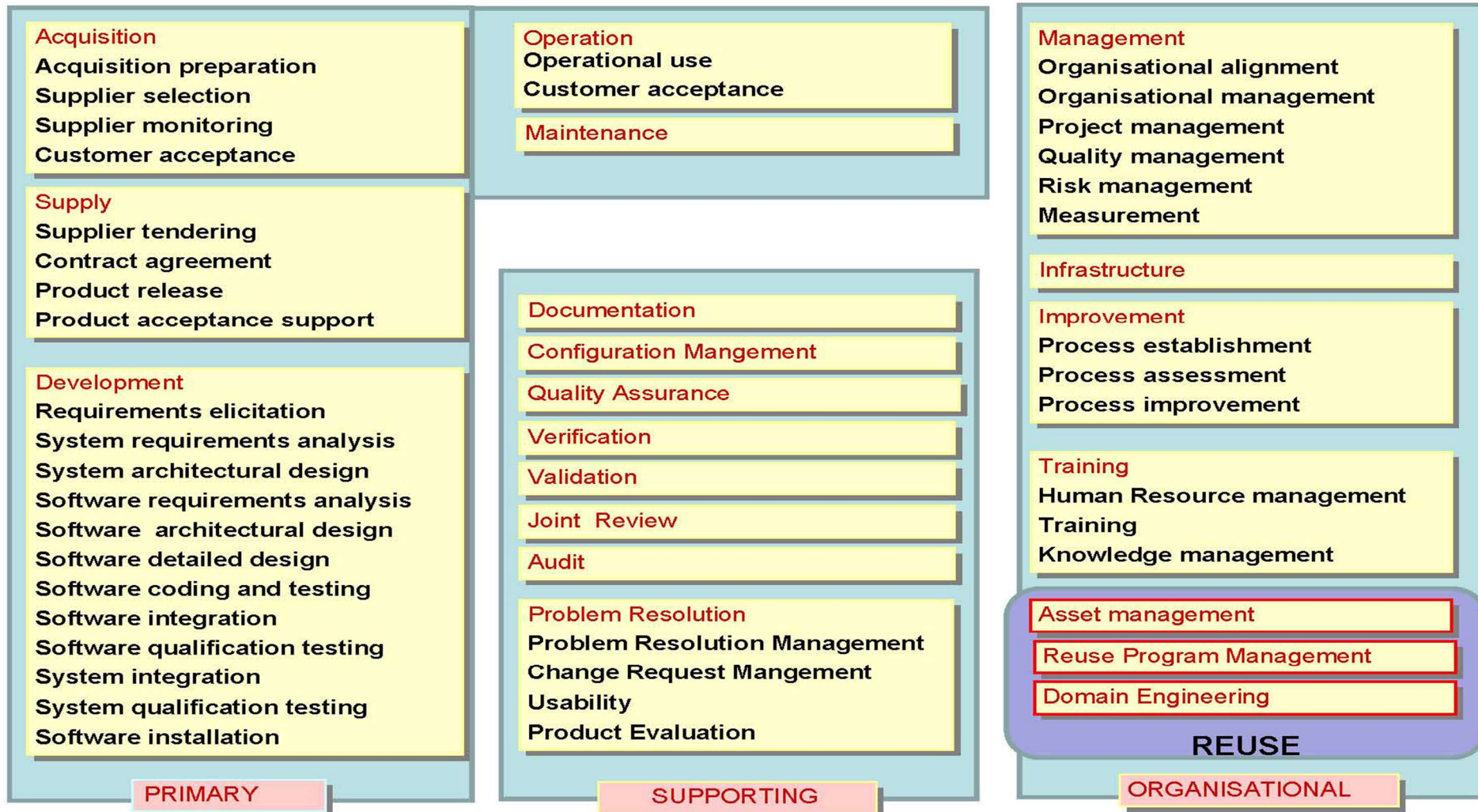
- Ha natura descrittiva
- Ne esistono altri: quelli specializzati di dominio sono prevalentemente prescrittivi

□ 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

❑ Gestione dei processi

- *Debugging* dei processi

I processi organizzativi sono trasversali rispetto ai singoli progetti, come il S/O rispetto ai programmi

❑ Gestione delle infrastrutture (tecniche)

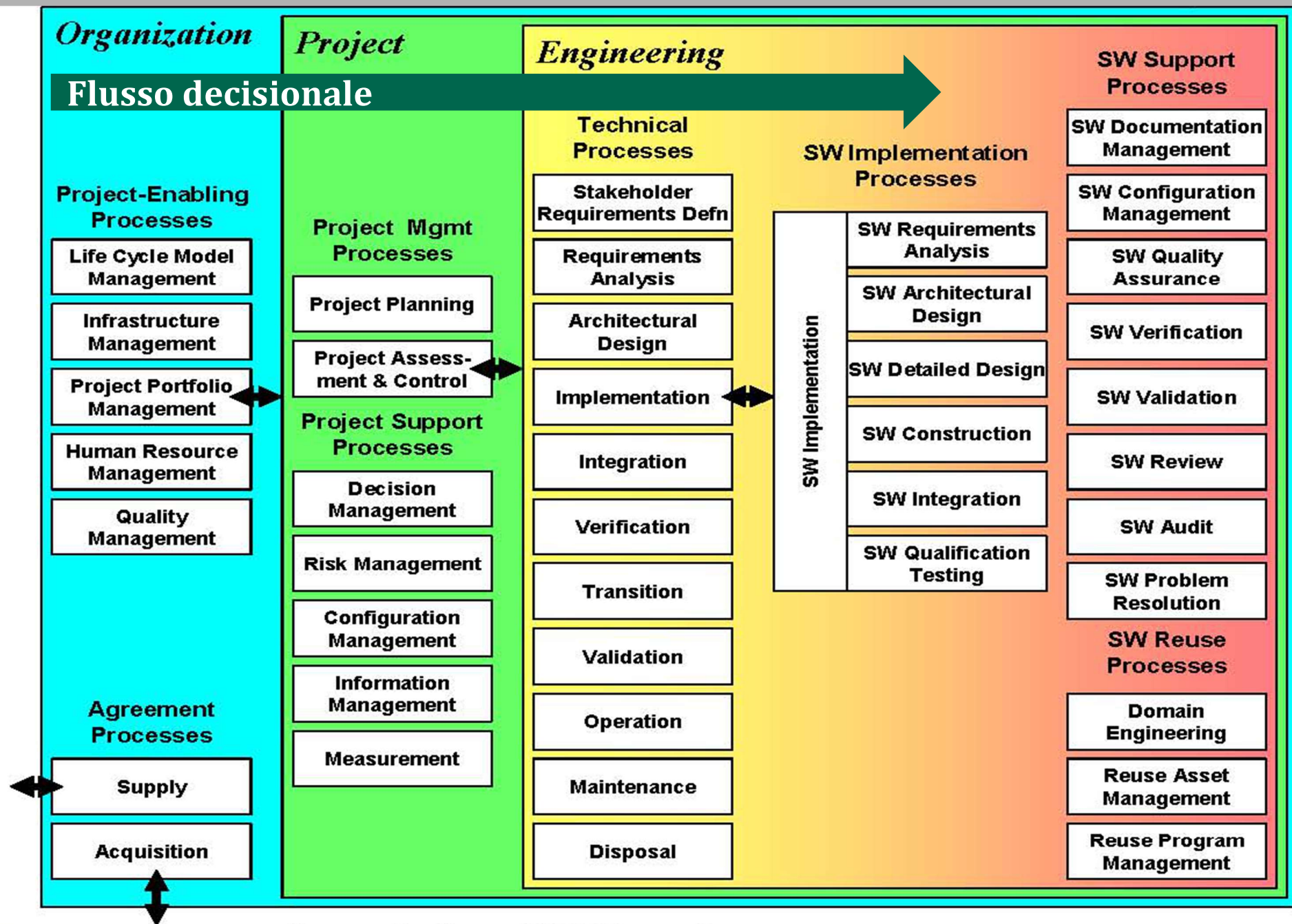
- Organizzazione degli strumenti di supporto ai processi

❑ Miglioramento del processo

- Manutenzione migliorativa dei processi

❑ Formazione del personale

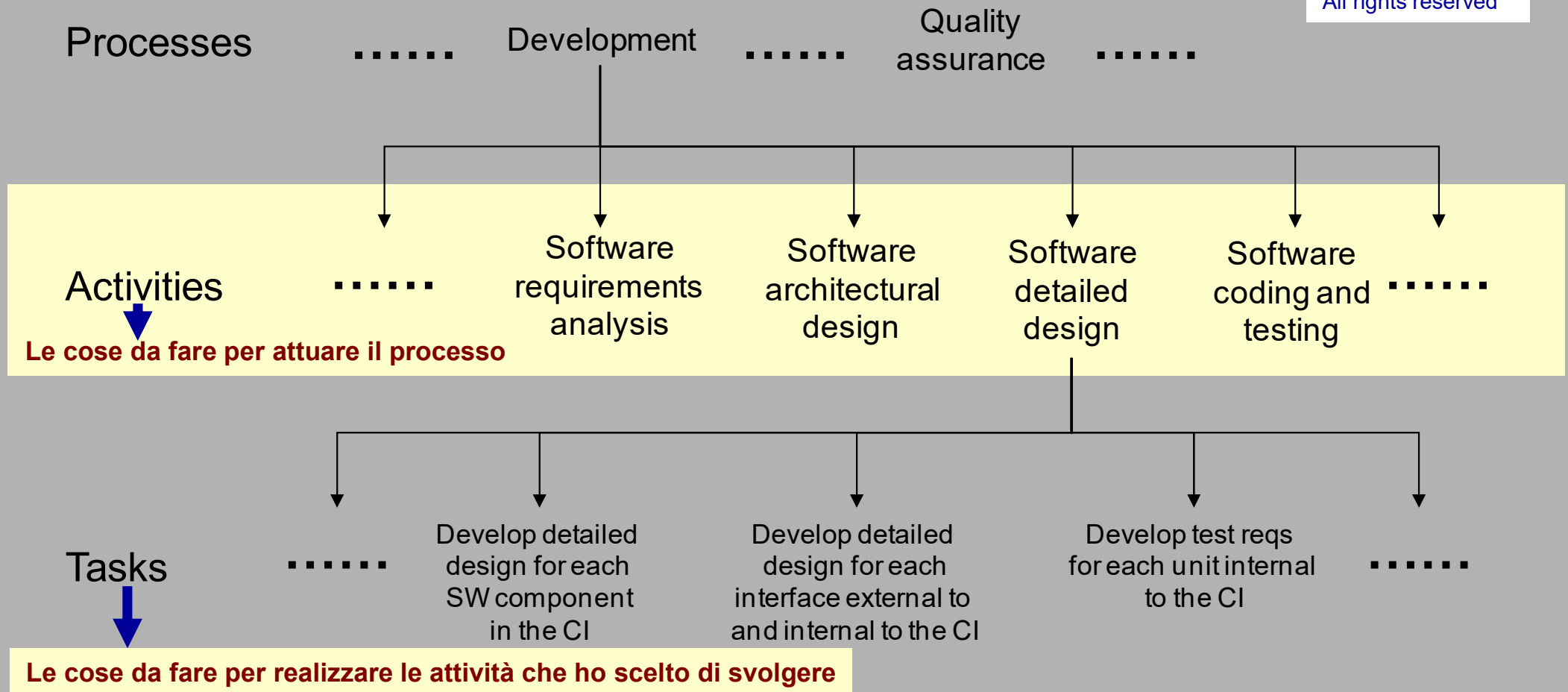
- Aiuto, stimolo e complemento all'auto-formazione





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



Specializzazione di processi

□ Fattori di specializzazione

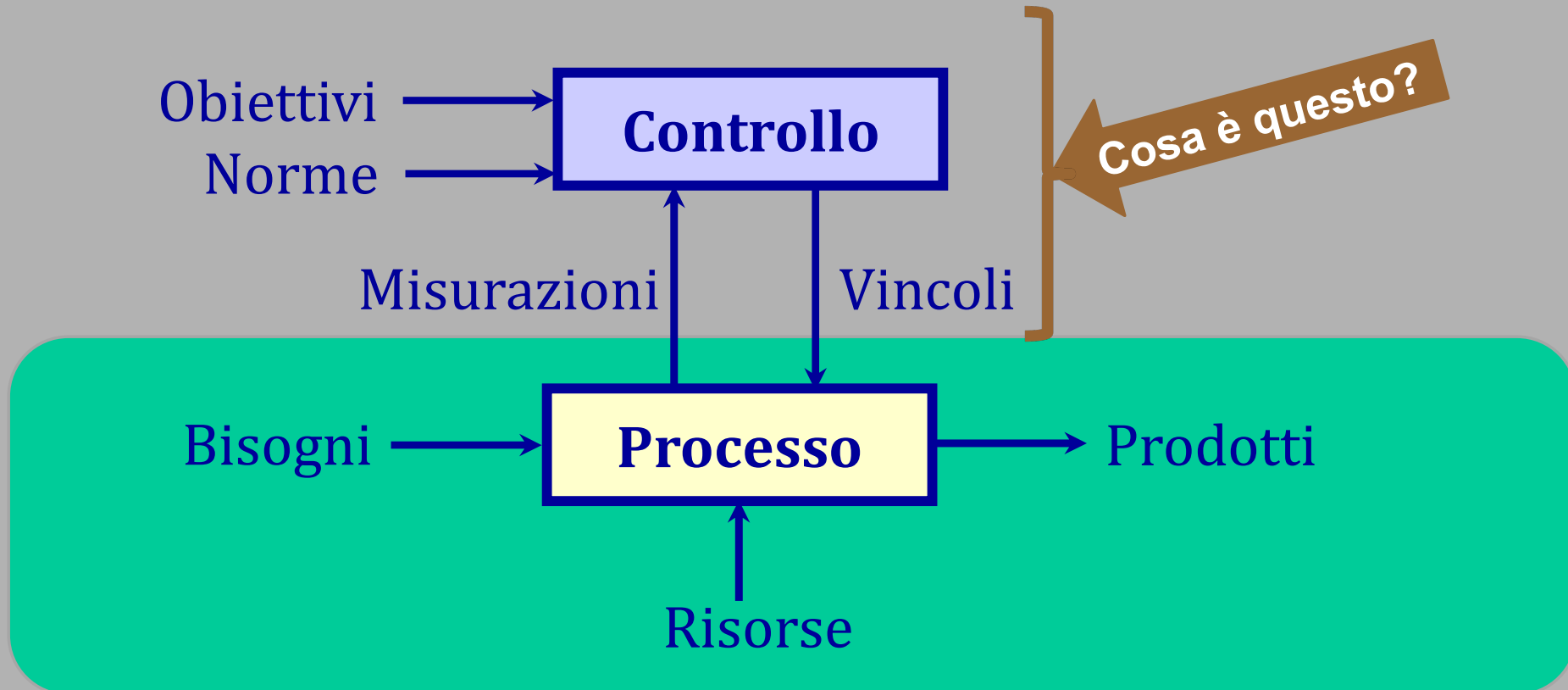
- Dimensione e complessità del progetto
- Tipo e intensità dei rischi di progetto
 - Nel dominio applicativo, nel rapporto con clienti e utenti, nella maturità/complessità delle tecnologie in uso, ...
- Competenza ed esperienza delle risorse umane

□ 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



Il concetto di processo





Organizzazione di processo – 1/2

- ❑ Il controllo di processo contente di attuare manutenzione migliorativa al proprio *way of working*
 - **Principio del miglioramento continuo**
 - *Shewhart-Deming's Learning-and-Quality Cycle* (ideato intorno al 1950)
- ❑ **Ciclo a 4 stadi innescato per apportare specifiche migliorie a specifici processi**



Organizzazione di processo – 2/2

□ Pianificare (*Plan*)

- Definire attività, scadenze, responsabilità, risorse per raggiungere specifiche obiettivi di miglioramento

□ Eseguire (*Do*)

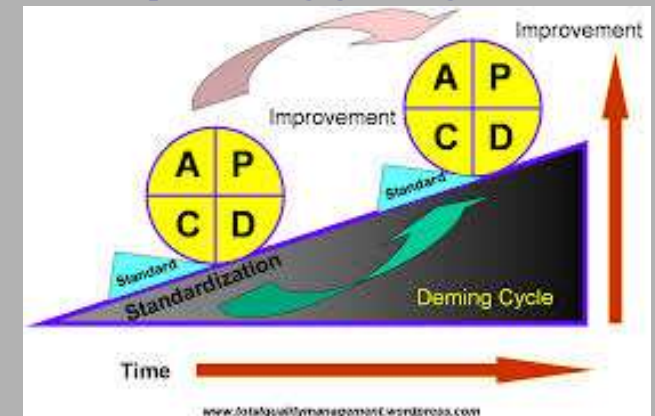
- Eseguire le attività secondo P

□ Valutare (*Check*)

- Verificare l'esito delle azioni di miglioramento rispetto alle attese

□ Agire (*Act*)

- Consolidare il buono e cercare modi per migliorare il resto





Attenzione!

- ❑ **Il ciclo PDCA non è la normale sequenza di attività di progetto**
 - Non opera sul prodotto, ma sul *way of working*, per migliorarlo
- ❑ **Il «*plan*» non corrisponde alla pianificazione delle normali attività**
 - Ma alla variazione esplorativa di parti del *way of working* per ottenere migliore qualità (di processo e quindi anche di prodotto)
- ❑ **Il «*check*» verifica se le variazioni attuate abbiano conseguito il miglioramento atteso**
 - Che non si fa tramite *testing* sul SW prodotto