



## Documentazione



Anno accademico 2012/13  
Ingegneria del Software mod. A

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

Laurea in Informatica, Università di Padova 1/21



Documentazione

## Domande ricorrenti – 1

- Perché documentare
  - Per dominare la complessità dei processi produttivi
  - Per attenuare gli effetti della volatilità dei requisiti
  - Per facilitare controllo di avanzamento
    - Secondo criteri specifici del modello di ciclo di vita in uso
  - Per segnare il confine tra creatività e disciplina

Laurea in Informatica, Università di Padova 2/21



Documentazione

## Perché documentare ...

- Perché la gestione di progetto necessita di elementi di valutazione
  - Quantitativa
  - Qualitativa
- Perché la gestione della comunicazione è un elemento critico dei processi organizzativi
- Perché le attività dei processi che seguono lo schema PDCA devono essere ripetibili e misurabili

Laurea in Informatica, Università di Padova 3/21



Documentazione

## Valutazione quantitativa – 1

- Non serve misurare tutto indistintamente
- Meglio concentrarsi su quanto serve a specifiche necessità di miglioramento
  - Secondo obiettivi strutturali e priorità fissate dalla direzione
  - Per produrre effetti permanenti nell'organizzazione
- Misurazione per obiettivi (*ad hoc*)
  - Processi, prodotti e risorse posseggono attributi misurabili

Laurea in Informatica, Università di Padova 4/21



**Documentazione**

## Valutazione quantitativa – 2

**□ Alcune metriche di prodotto**

- **Dimensione**
  - ISO/IEC 14143 *Software engineering – Software measurement – Functional size measurement* (1998)
  - ISO/IEC 14598 *Software product evaluation* (1998)
- **Struttura**
  - Flusso di controllo, flusso dei dati, annidamento, modularità e interazione
- **Uso delle risorse**
  - Risorse fisiche e logiche (spazio di memoria, tempo d'esecuzione)
  - Risorse tecniche (strumenti), risorse umane (tempo persona), più inerenti alla qualità del processo
- **Qualità**
  - ISO/IEC 9126 *Software product quality* (1999-2001)

Laurea in Informatica, Università di Padova5/21



**Documentazione**

## Valutazione quantitativa – 3

**□ Trattamento dei dati di misurazione**

- **Selezionare l'insieme ottimale di misure**
  - Quelle di maggior uso potenziale secondo gli obiettivi fissati
  - A costo contenuto di determinazione e proporzionato ai benefici attesi
- **Occorrono modelli d'uso (metriche e metodologie)**
  - Dei dati di misurazione e della conoscenza loro associata
  - A fini di analisi, classificazione e previsione
- **I dati vanno valutati**
- **I modelli di analisi dei dati vanno calibrati**
  - Durante e dopo il progetto

Laurea in Informatica, Università di Padova6/21



**Documentazione**

## Domande ricorrenti – 2

**□ Cosa documentare**

- **Tutte le attività di pianificazione e gestione, sviluppo, verifica e validazione**
- **E tutti i loro prodotti**
  - Secondo le modalità del ciclo PDCA e gli standard di processo in uso

**□ Come documentare**

- **Contenuti richiesti in ingresso a revisioni di avanzamento**
- **Contenuti utili alla pianificazione delle attività**

Laurea in Informatica, Università di Padova7/21



**Documentazione**

## Cosa documentare – 1

**□ Specifica SW**

- **Descrizione ad alto livello del sistema**
- **Influenzata da esigenze e opportunità di riuso**
- **Rappresentata secondo una visione gerarchica**
- **Usando criteri congruenti di (de)composizione**
- **Usando notazioni e convenzioni coerenti**
  - P.es.: UML

Laurea in Informatica, Università di Padova8/21



Documentazione

## Specifica SW

- ❑ **Realizzata ed espressa mediante metodi e strumenti consolidati**
  - **Standard aziendale, di fatto, internazionale (meglio)**
    - Metodo: modo di procedere razionale finalizzato a dati obiettivi
- ❑ **Usata per ragionare a priori su cosa sviluppare**
  - E a posteriori per valutare l'esito dello sviluppo
- ❑ **Persegue specifiche qualità architeturali**

Laurea in Informatica, Università di Padova 9/21



Documentazione

## Modelli di specifica SW

- ❑ **Ogni architettura SW ha molte "viste"**
  - **Modello statico**
    - Identifica le componenti principali e procede per decomposizione gerarchica
  - **Modello dinamico**
    - Illustra la struttura "a processi" del sistema
  - **Modello delle interfacce**
    - Definisce le interfacce fornite / richieste da / tra componenti del sistema
  - **Modello delle relazioni**
    - Identifica il flusso dei dati tra componenti distinti in relazione tra loro
  - **Modello di distribuzione**
    - Mostra l'associazione tra nodi fisici e componenti logiche

Laurea in Informatica, Università di Padova 10/21



Documentazione

## Cosa documentare – 2

- ❑ **Architettura logica → Specifica Tecnica**
  - **Prodotta a valle dell'analisi dei requisiti**
    - Fissa linee e strategie di realizzazione
    - Avvia la fase realizzativa
    - Non fissa i dettagli implementativi
  - **Mostra ciò che il sistema deve fare**
  - **È organizzata gerarchicamente attraverso più livelli di decomposizione**
    - O tramite generalizzazione, specializzazione, aggregazione (in stile OO)
  - **Per stabilire relazioni tra cause ed effetti**
  - **Per avere una visione d'insieme della soluzione proposta**

Laurea in Informatica, Università di Padova 11/21



Documentazione

## Specifica Tecnica (ST)

- ❑ **Per ogni componente del sistema specifica**
  - **Funzione svolta**
    - Con quali strutture dati
    - Con quali e quanti flussi di controllo
  - **Tipo dei dati in ingresso**
  - **Tipo dei dati in uscita**
  - **Risorse logiche e fisiche necessarie per il suo funzionamento**

Laurea in Informatica, Università di Padova 12/21



Documentazione

## Decomposizione funzionale

❑ **Primo passo *top-down* per la produzione dell'architettura logica**

- **Funzioni/entità con un solo obiettivo e criticità definita**
  - Elevata coesione
- **Congruenti al livello di astrazione al quale appaiono**
- **Con il minimo numero possibile di interfacce**
  - Basso grado di accoppiamento misurabile in termini di
    - Servizi esportati (a quante entità distinte)
    - Servizi importati (da quante entità distinte)
- **Profondità di decomposizione limitata**

Laurea in Informatica, Università di Padova
13/21



Documentazione

## Decomposizione a oggetti

❑ **In continuità logica e di notazione con l'analisi dei requisiti in stile OO**

- **Modello statico**
  - Classi e oggetti con attributi e associazioni
    - Aggregazione (i.e.: A è una parte di B) e generalizzazione (i.e.: C è un tipo di D)
  - Ereditarietà come strumento di organizzazione, semplificazione e riuso
- **Modello dinamico**
  - Comportamento interno e interazioni tra componenti
- **Modello funzionale**
  - Tipi dei valori in ingresso / uscita e flusso dei dati

Laurea in Informatica, Università di Padova
14/21



Documentazione

## Cosa documentare – 3

❑ **Architettura di dettaglio → Definizione di Prodotto**

- **Procede dall'architettura logica**
- **Consente sviluppo parallelo dei componenti terminali**
- **Consente di stimare costo e tempi di realizzazione**
- **Conforme alle qualità perseguite nell'architettura logica**
  - Elevata coesione
  - Basso accoppiamento
  - Alta utilità (*fan-in*)
  - Bassa dipendenza (*fan-out*)
  - Bassa complessità

Laurea in Informatica, Università di Padova
15/21



Documentazione

## Definizione di Prodotto (DP)

❑ **Decomponi i componenti architetture in moduli a grana più fine finché**

- **Ogni modulo ha dimensione, complessità, coesione e accoppiamento adeguati allo sviluppo individuale**
- **Fornisce tutti i dettagli necessari alla codifica, la valutazione e la verifica di ciascun modulo**

❑ **La natura dei "moduli" è determinata dal linguaggio di programmazione scelto**

- **Modulo ≠ file !**

Laurea in Informatica, Università di Padova
16/21

Documentazione

### Architettura della documentazione

```

graph TD
    RU <--> TA
    RU --> RS
    RS <--> TS
    RS --> DA
    DA <--> TI
    DA --> DD
    DD <--> TU
    TI --> TS
    TI --> TU
    
```

Laurea in Informatica, Università di Padova

17/21

Documentazione

### Tracciamento dei requisiti – 1

- ❑ Fissa la relazione tra i prodotti del processo di sviluppo
- ❑ Mediante matrici di tracciabilità
- ❑ In avanti (*forward*) → completezza
  - Ciascun ingresso a una fase deve essere messo in relazione con una specifica uscita di quella fase
  - Mediante matrici di tracciabilità
- ❑ All'indietro (*backward*) → necessità
  - Ciascuna uscita di una fase deve essere messa in relazione con uno specifico ingresso a quella fase

Laurea in Informatica, Università di Padova

18/21

Documentazione

### Tracciamento dei requisiti – 2

- ❑ Tracciamenti necessari
  - Requisiti utente (capitolato) ↔ requisiti *software* (AR)
  - Requisiti *software* (AR) ↔ descrizione di componenti (ST)
  - Test di unità ↔ moduli di disegno di dettaglio (DP)
  - Test di integrazione ↔ componenti architetturali (ST)
  - Test di sistema ↔ requisiti *software* (AR)
  - Test di accettazione ↔ requisiti utente (capitolato)

Laurea in Informatica, Università di Padova

19/21

Documentazione

### Tracciamento dei requisiti – 3

Requisito utente	Requisito <i>software</i>	Componente/Modulo	Verifica
RU-1.1.1.1	RS-2.4.6.3	DA-7.3.2.1	TU-1.1.1.1
	RS-2.4.6.4		TU-1.1.1.2
	RS-5.1.9.7		

} Livello 1
 } Livello 2
 } Livello 3

Laurea in Informatica, Università di Padova

20/21



Documentazione

## Manuale utente

  

- ❑ **Caratteristiche generali**
  - Frasi brevi, paragrafi brevi e focalizzati, forma attiva, correttezza grammaticale
  - Adatto alle caratteristiche dell'utente
  - Adatto alle caratteristiche dell'interfaccia utente
  
- ❑ **Caratteristiche specifiche**
  - **Evoluzione**
    - Nasce presto e cresce con il prodotto
  - **Forma**
    - Documento cartaceo tradizionale
    - Documento ipertestuale
    - Documento (ipertestuale) in linea al prodotto
    - Aiuto contestuale

Laurea in Informatica, Università di Padova

21/21