



# Documentazione

IS

Anno accademico 2015/16  
Ingegneria del Software mod. A

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

Laurea in Informatica, Università di Padova1/24



Documentazione

Perché documentare ...

- ❑ Perché la gestione di progetto necessita di elementi di controllo e valutazione
  - Quantitativa → secondo specifiche metriche
  - Qualitativa → secondo specifici standard
- ❑ 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 Padova3/24



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 Padova2/24



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 Padova4/24



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 Padova

5/24



Documentazione

Domande ricorrenti – 2

❑ Cosa documentare

○ Tutte le attività di pianificazione e gestione, sviluppo, verifica e validazione

○ E tutti i loro prodotti

- Secondo e gli standard di processo in uso
- Secondo le modalità del ciclo PDCA adottato

❑ Come documentare

○ Contenuti richiesti in ingresso a revisioni di avanzamento

○ Contenuti utili alla pianificazione delle attività

Laurea in Informatica, Università di Padova

7/24



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 Padova

6/24



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 Padova

8/24

UnipD - 2015 - Ingegneria del Software mod. A



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

9/24



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

11/24



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

10/24



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

12/24



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

13/24



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

15/24



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

14/24



Documentazione

Definizione di Prodotto

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

- **Ogni modulo ha dimensione, coesione, complessità e accoppiamento appropriati per codifica in parallelo**

❑ **Il DP deve fornire tutti i dettagli necessari alla codifica e la verifica di ciascun modulo**

- **La natura specifica di «modulo» è determinata dal linguaggio di programmazione in uso**

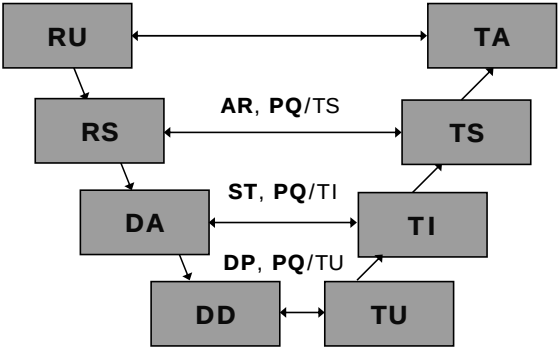
Laurea in Informatica, Università di Padova

16/24



Documentazione

Architettura della documentazione



Laurea in Informatica, Università di Padova

17/24



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

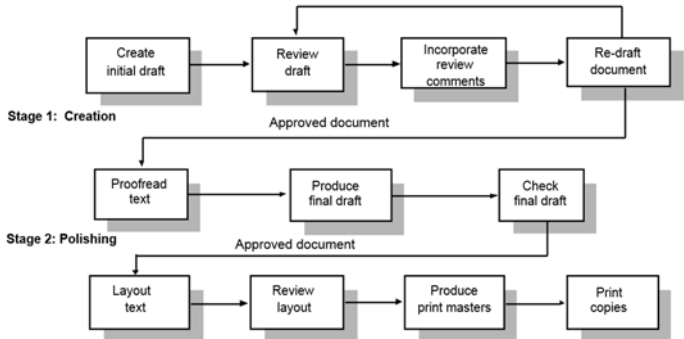
Laurea in Informatica, Università di Padova

19/24



Documentazione

Stadi di preparazione di documenti



Laurea in Informatica, Università di Padova

18/24



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 architeturali (ST)
  - Test di sistema ↔ requisiti *software* (AR)
  - Test di accettazione ↔ requisiti utente (capitolato)

Laurea in Informatica, Università di Padova

20/24



Documentazione

Tracciamento dei requisiti – 3

Attribuzione      Piano di Qualifica

| Requisito utente | Requisito software | 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

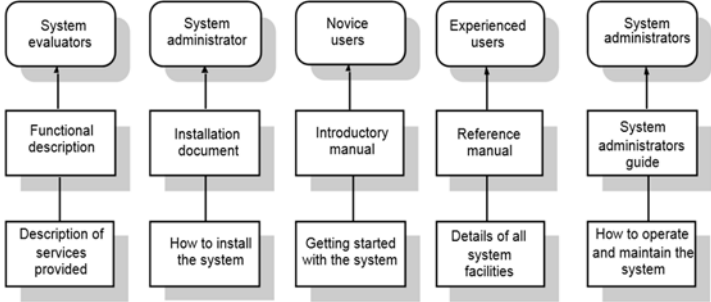
Laurea in Informatica, Università di Padova

21/24



Documentazione

Tipi di manuali



©Ian Sommerville 2001    [www.literateprogramming.com/documentation.pdf](http://www.literateprogramming.com/documentation.pdf)

Laurea in Informatica, Università di Padova

23/24



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

22/24



Documentazione

Stile di scrittura

- ❑ **Forma attiva invece che passiva**
- ❑ **Correttezza grammaticale e tipografica**
- ❑ **Frasi brevi e intorno a un solo fatto**
- ❑ **Usare liste piuttosto che frasi**
- ❑ **Paragrafi brevi, fatti di poche frasi**
- ❑ **Stile non verboso**
- ❑ **Terminologia precisa (glossario)**
- ❑ **Usare più punti di vista per descrizioni complesse**
- ❑ **Usare sezioni e sottosezioni titolate**

Laurea in Informatica, Università di Padova

24/24