



Analisi dei requisiti



Anno accademico 2018/19
Ingegneria del Software

Tullio Vardanega, tullio.vardanega@math.unipd.it

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 1/32



Analisi dei requisiti

Glossario

V & V = Qualifica

- Verifica**
 - Accertare che l'esecuzione di specifiche attività non abbia introdotto errori**
 - *Did I build the system right?*
 - Attenzione rivolta ai processi (al way of working)**
 - Svolta sui prodotti dei processi per accertare il rispetto delle regole, convenzioni e procedure vigenti
- Validazione**
 - Accertare che il prodotto corrisponda alle attese**
 - *Did I build the right system?*
 - Attenzione rivolta ai prodotti finali**

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 3/32



Analisi dei requisiti

Glossario – 9

- "Requisito" secondo il glossario IEEE**
 - 1. Capacità (*capability*) necessaria a un utente per risolvere un problema o raggiungere un obiettivo**
 - Visione dal lato del bisogno
 - 2. Capacità (*capability*) che deve essere posseduta (o condizione che deve essere soddisfatta) da un sistema per adempiere a un obbligo**
 - Visione dal lato della soluzione
 - 3. Descrizione documentata di una capacità (*capability*) interpretata come in 1 o 2**

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 2/32



Analisi dei requisiti

Attività necessarie

- Svolgimento dell'analisi**
 - Studio dei bisogni e delle fonti del dominio applicativo**
 - Prima classificazione dei requisiti**
 - Prerequisito al tracciamento
 - Modellazione concettuale del sistema**
 - Dal punto di vista dei bisogni (visione *Use Case*)
 - Assegnazione dei requisiti a parti distinte del sistema**
 - Dal punto di vista dei bisogni (visione *Use Case*)
 - Negoziazione con il committente**
 - Consolidamento della classificazione dei requisiti
- Redazione del Piano di Qualifica**
 - Definizione delle strategie di V&V**
 - Metodi, tecniche, procedure, strumenti e tempi**

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 4/32



Analisi dei requisiti

Attività di analisi – 1

- ❑ **Studiare e definire il problema da risolvere**
 - **Identificare il prodotto da commissionare**
 - Compito del cliente (committente)
 - **Capire cosa deve essere realizzato**
 - Compito del cliente e del fornitore
 - **Definire gli accordi contrattuali**
 - Compito del cliente e del fornitore
- ❑ **Verificare le implicazioni di costo e di qualità**
 - **La soddisfazione del cliente è relativa ai requisiti**
 - Espliciti o impliciti
 - Diretti o derivati



Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

5/32



Analisi dei requisiti

Processi di supporto implicati

- ❑ **Documentazione**
 - Per raccogliere i risultati dello studio di fattibilità
 - Per specificare i requisiti
- ❑ **Gestione e manutenzione dei prodotti**
 - **Tracciamento dei requisiti**
 - Essenziale per il controllo sistematico di conformità
 - **Impostazione e gestione della configurazione**
 - La prima *baseline* riguarda i requisiti
 - **Gestione dei cambiamenti**
 - Ha bisogno di regole, procedure, e strumenti di versionamento

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

7/32



Analisi dei requisiti

Attività di analisi (lato fornitore) – 2

- ❑ **Studio dei bisogni e delle fonti**
 - Identificare, specificare e classificare i requisiti
- ❑ **Modellazione concettuale del sistema**
 - **Partizionamento in componenti (ambiti) a scopo di allocazione dei requisiti**
 - Con diagrammi dei casi d'uso
 - Non è progettazione!
 - **Catturare il punto di vista dell'attore sul sistema**
 - Cosa può essere richiesto – non cosa serve fare
- ❑ **Ripartizione dei requisiti a parti del sistema**

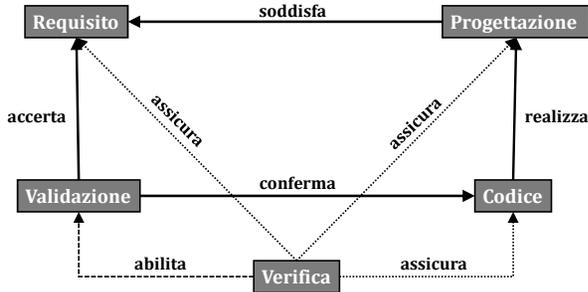
Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

6/32



Analisi dei requisiti

Tracciamento dei requisiti



```

graph TD
    Requisito -- soddisfa --> Progettazione
    Progettazione -- realizza --> Codice
    Validazione -- conferma --> Codice
    Verifica -.->|abilita| Validazione
    Verifica -.->|assicura| Requisito
    Verifica -.->|assicura| Progettazione
    
```

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

8/32

 **Analisi dei requisiti**

Prodotti documentali

- ❑ **Definizione dei bisogni (prima di utente e poi SW)**
 - **Capitolato d'appalto** → responsabilità del cliente
 - I requisiti utente sono vincoli contrattuali e specificano il cosa
 - I requisiti SW specificano il come
- ❑ **Specifica dei requisiti SW**
 - **Studio di Fattibilità** → documento interno del fornitore
 - **Analisi dei Requisiti** → documento contrattuale
- ❑ **La ripartizione dei requisiti svolta con i casi d'uso è la prima modellazione concettuale del sistema SW**
 - **Da essa inizia la progettazione**

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova **9/32**

 **Analisi dei requisiti**

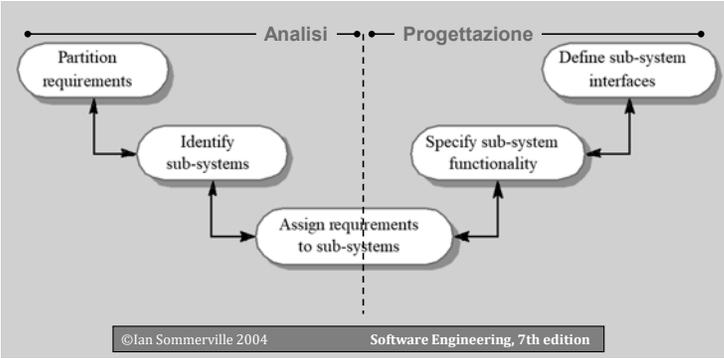
Diversi approcci

- ❑ **Procedimento *top-down***
 - **Studio il sistema immaginando le parti in cui può essere decomposto**
 - **Senza elementi preconcepiuti: esplorazione funzionale**
- ❑ **Procedimento *bottom-up***
 - **Concepisco il sistema ipotizzando le parti che possono comporlo**
 - **Procedimento tipico dell'OOP, fortemente orientato a riuso e specializzazione**
- ❑ **Procedimento *agile***
 - **Perseguo consolidamento incrementale**
 - **Sulla cattura dei requisiti come sulla realizzazione del prodotto**

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova **11/32**

 **Analisi dei requisiti**

Confine tra analisi e progettazione



©lan Sommerville 2004 Software Engineering, 7th edition

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova **10/32**

 **Analisi dei requisiti**

Studio di fattibilità – 1

- ❑ **Valutare rischi, costi e benefici**
 - **Nell'ottica del cliente e del fornitore**
 - Competenze richieste/disponibili, prospettive future, competizione
 - **Studio basato su dati vari e spesso incerti**
 - **Definizione e valutazione di possibili scenari**
- ❑ **Decidere se procedere**
 - **Con l'obiettivo di restare entro un costo massimo prefissato**
- ❑ **Con le conoscenze immediatamente disponibili**
 - **E con un piano di formazione sostenibile**

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova **12/32**



Analisi dei requisiti

Studio di fattibilità – 2

- ❑ **Fattibilità tecnico-organizzativa**
 - Strumenti e tecnologie per la realizzazione
 - Soluzioni algoritmiche e architeturali
 - Piattaforme idonee per l'esecuzione
- ❑ **Rapporto costi/benefici**
 - Confronto tra il mercato attuale e quello futuro
 - Costo di produzione vs. redditività dell'investimento
- ❑ **Individuazione dei rischi**
 - Complessità e incertezze

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova**13/32**



Analisi dei requisiti

Tecniche di analisi

- ❑ **Analisi dei bisogni e delle fonti**
 - **Comprensione del dominio**
 - Osservazione dei comportamenti dell'utente finale e dell'ambiente d'uso
 - Fonte di requisiti impliciti
 - **Interazione con il cliente**
 - Interviste
 - Generazione, analisi e discussione di scenari
 - **Discussioni creative e collaborative**
 - *Brainstorming*
 - **Prototipazione**
 - Interna (solo per il fornitore)
 - Esterna (per discussione con il cliente)

Esito documentato in minute e con valore contrattuale

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova**15/32**



Analisi dei requisiti

Studio di fattibilità – 3

- ❑ **Valutazione delle scadenze temporali**
 - Risorse disponibili rispetto a quelle necessarie
- ❑ **Valutazione delle alternative**
 - **Scelte architeturali**
 - Esempi: sistema centralizzato o distribuito; modello client-server; ...
 - **Strategie realizzative**
 - "Make or buy": riuso o sviluppo ex-novo
 - **Strategie operative**
 - Avvio, esercizio e manutenzione del sistema
 - Formazione e assistenza utenti

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova**14/32**



Analisi dei requisiti

Comprensione del dominio

- ❑ **Domande base**
 - A quali bisogni risponde il prodotto atteso
 - Quali problematiche d'uso esso comporta
- ❑ **Acquisizione delle conoscenze**
 - Documentazione preesistente
 - Interviste agli utenti potenziali
 - Studio delle soluzioni esistenti
- ❑ **Consolidamento del glossario**
 - Raccoglie e definisce i termini chiave del dominio
 - Per interazione ordinata con il committente
 - Consolidato nel corso del progetto

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova**16/32**

Analisi dei requisiti

Classificazione dei requisiti – 1

- ❑ **Mettere ordine nei requisiti facilita comprensione, manutenzione e tracciamento**
- ❑ **Attributi di prodotto**
 - **Rispondono alla domanda: cosa devo fare?**
 - **Requisiti funzionali, prestazionali, di qualità**
- ❑ **Attributi di processo**
 - **Rispondono alla domanda: come devo farlo?**
 - **Requisiti di vincolo (realizzativo, normativo, contrattuale)**

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

17/32

Analisi dei requisiti

Classificazione dei requisiti – 3

Requisiti di vincolo → Non-functional requirements

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

19/32

Analisi dei requisiti

Classificazione dei requisiti – 2

Requirement

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

18/32

Analisi dei requisiti

Classificazione dei requisiti – 4

- ❑ **I requisiti devono essere verificabili**
- ❑ **Chi fissa un requisito deve immaginare come accertarne il soddisfacimento**
 - **Requisiti funzionali → test, dimostrazione formale, revisione**
 - **Requisiti prestazionali → misurazione**
 - **Requisiti qualitativi → tecniche ad hoc**
 - **Requisiti dichiarativi (vincoli) → revisione**
- ❑ **E anche considerare costo e complessità di verifica**

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

20/32



Analisi dei requisiti

Classificazione dei requisiti – 5

- ❑ **I requisiti hanno diversa utilità strategica**
 - **Obbligatori**
 - Irrinunciabili per qualcuno degli *stakeholder*
 - **Desiderabili**
 - Non strettamente necessari ma a valore aggiunto riconoscibile
 - **Opzionali**
 - Relativamente utili oppure contrattabili più avanti nel progetto
- ❑ **E non devono essere in conflitto tra loro**

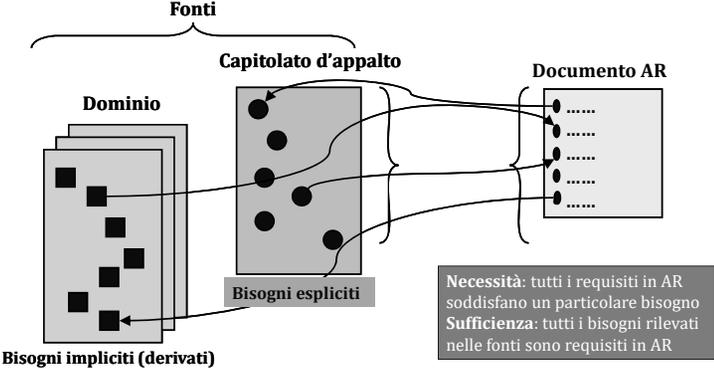
Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

21/32



Analisi dei requisiti

Tracciamento dei requisiti



Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

23/32



Analisi dei requisiti

Attività di analisi – 3

- ❑ **Accertare la soddisfaccibilità dei requisiti rispetto ai vincoli di processo**
- ❑ **Assicurare – tramite tracciamento – che i requisiti concordati siano tutti e soli quelli necessari e sufficienti**
 - Nessun bisogno trascurato (chiusura: quelli sufficienti)
 - Nessuna caratteristica superflua (sinteticità: quelli necessari)
- ❑ **Determinare con il cliente l'utilità strategica dei requisiti concordati**

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

22/32



Analisi dei requisiti

Attività di analisi – 4

- ❑ **La documentazione in linguaggio naturale genera rischi di ambiguità interpretativa**
 - L'adozione di norme redazionali aiuta a evitare espressioni ambigue
 - Il glossario aiuta a garantire terminologia consistente
- ❑ **L'uso di metodi (semi-)formali aiuta a ridurre gli errori di interpretazione**
 - Diagrammi e formule invece di testo e disegni in stile libero

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova

24/32



Analisi dei requisiti

Attività di analisi – 5

- ❑ **IEEE 830-1998: *Recommended Practice for Software Requirements Specifications***
- ❑ **La specifica deve essere**
 - Priva di ambiguità (UNAMBIGUOUS)
 - Corretta (CORRECT)
 - Completa (COMPLETE)
 - Verificabile (VERIFIABLE)
 - Consistente (CONSISTENT)
 - Modificabile (MODIFIABLE)
 - Tracciabile (TRACEABLE)
 - Ordinata per rilevanza (RANKED)

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova**25/32**



Analisi dei requisiti

Verifica dei requisiti – 1

- ❑ **Eseguita su un documento organizzato**
- ❑ **Tramite *walkthrough***
 - Lettura a largo spettro
- ❑ **Oppure ispezione**
 - **Lettura mirata e strutturata**
 - Esempio: tecnica del lemmario (indicizzazione dei lemmi)
 - Efficacia provata sperimentalmente (rileva ~60% dei problemi)
- ❑ **Matrice delle dipendenze (necessità e sufficienza)**
 - A fini di tracciamento

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova**27/32**



Analisi dei requisiti

IEEE 830-1998: Struttura documento AR

1. **Introduzione**
 - Scopo del documento
 - Scopo del prodotto
 - Glossario (definizioni, acronimi, abbreviazioni)
 - Riferimenti (normativi, informativi)
 - Struttura del documento
2. **Descrizione generale**
 - Prospettive sul prodotto (per chi è inteso, quale contesto d'uso)
 - Funzioni del prodotto
 - Caratteristiche degli utenti
 - Vincoli generali
 - Assunzioni e dipendenze

3. **Specifica dei requisiti**
 - Definizione dei requisiti utente
 - Prima decomposizione del sistema
 - Definizione dei requisiti di sistema
 - Evoluzione attesa del sistema

Requisiti espressi in linguaggi

- semi-formali (grafici o algebrici)
 - operazionali (diagrammi di flusso)
 - dichiarativi (diagrammi E/R)
 - misti (UML)
- formali
 - operazionali (automi, algebre)
 - dichiarativi (logiche)
 - misti (macchine astratte)

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova**26/32**



Analisi dei requisiti

Verifica dei requisiti – 2

- ❑ **Ricercare chiarezza espressiva**
 - L'uso del linguaggio naturale rende difficile coniugare chiarezza con facilità di lettura
- ❑ **Ricercare chiarezza strutturale**
 - Separazione tra requisiti funzionali e non-funzionali
 - Classificazione precisa, uniforme e accurata
- ❑ **Ricercare atomicità e aggregazione**
 - Requisiti elementari
 - Correlazioni chiare ed esplicite

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova**28/32**



Analisi dei requisiti

Gestione dei requisiti

- ❑ **Identificazione, classificazione**
 - **Identificatore unico**
 - Garantito da DBMS
 - **Numerazione sequenziale basata sulla struttura del documento**
 - Esempio: 2.4.7
 - **Coppie <CATEGORIA, NUMERO>**
- ❑ **Gestione dei cambiamenti**
 - **Valutazione di fattibilità tecnica ed impatto sul progetto**
- ❑ **Tracciabilità**
 - **Requisiti ↔ parti della specifica ↔ componenti del sistema**
 - **Strumenti di supporto informatico**

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova29/32



Analisi dei requisiti

Stati di progresso per SEMAT – 1

- ❑ **Conceived**
 - **Il committente è identificato e gli *stakeholder* vedono sufficienti opportunità per il progetto**
- ❑ **Bounded**
 - **I bisogni macro sono chiari, i meccanismi di gestione dei requisiti (configurazione e cambiamento) sono fissati**
- ❑ **Coherent**
 - **I requisiti sono classificati e quelli essenziali (obbligatori) sono chiari e ben definiti**

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova31/32



Analisi dei requisiti

Implicazioni di costo e di qualità

- ❑ **Cause di abbandono (Standish Group 1995)**
 - **Requisiti incompleti**
 - **Insufficiente coinvolgimento del cliente (e/o dell'utente)**
 - Cliente e utente non sono necessariamente la stessa entità
 - **Scarsità di risorse**
 - **Attese irrealistiche**
 - **Volatilità di specifiche e requisiti**
 - **Insufficiente competenza tecnologica e/o metodologica del fornitore**

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova30/32



Analisi dei requisiti

Stati di progresso per SEMAT – 2

- ❑ **Acceptable**
 - **I requisiti fissati definiscono un sistema soddisfacente per gli *stakeholder***
- ❑ **Addressed**
 - **Il prodotto soddisfa i principali requisiti al punto da poter meritare rilascio e uso**
- ❑ **Fulfilled**
 - **Il prodotto soddisfa abbastanza requisiti da meritare la piena approvazione degli *stakeholder***

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova32/32