



# Ingegneria dei Requisiti

Cosa? - difficoltà, tecniche e processi

Andrea Polini

Ingegneria del Software  
Corso di Laurea in Informatica

# Sommario

## 1 Generalità

# Sommario

## 1 Generalità

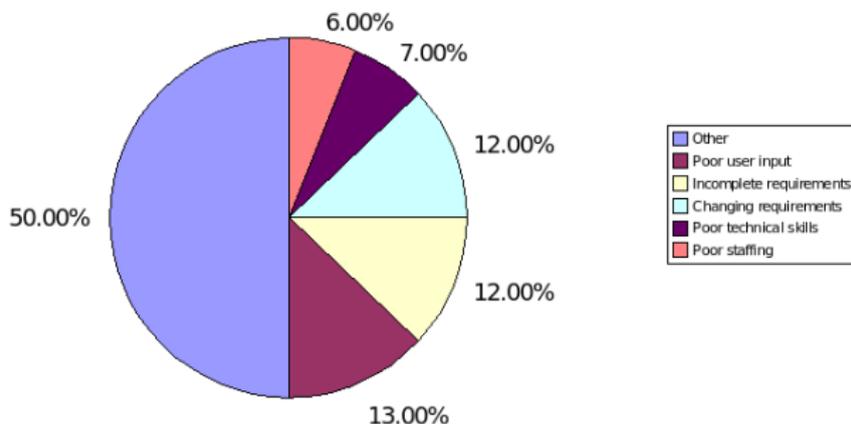
# Ingegneria dei Requisiti

Disciplina che si occupa di definire **cosa un sistema debba fare**, le sue **proprietà essenziali** ed i vincoli a cui deve rispondere. Scoprire, analizzare, documentare e validare i requisiti sono attività investigate dalla disciplina dell'**ingegneria dei requisiti**

Attività che presentano forte **interazione e comunicazione con il cliente**. Dunque non soltanto attività dagli aspetti tecnici ma forti **implicazioni socio-antropologiche** (ci si riferisce a questa attività come “comunicazione”)

# Rilevanza dei Requisiti

- La fase di gestione dei requisiti è probabilmente la più critica
- Problemi inseriti in questa fase dello sviluppo sono i più costosi da rimuovere.
- Studi rivelano che circa il 37% dei problemi, nello sviluppo di sistemi software “challenging”, sono relativi alla fase dei requisiti



# Tipici problemi

- **La visione e lo scopo del progetto non sono state chiaramente definiti**
- I clienti erano troppo impegnati per lavorare con gli analisti e gli sviluppatori
- Il team di sviluppo non ha potuto mai interagire con gli utenti
- I clienti hanno dichiarato tutti i requisiti come critici, nessuna prioritizzazione
- Gli sviluppatori hanno incontrato ambiguità durante lo sviluppo
- La comunicazione si è focalizzata su come le interfacce dovessero essere rappresentate e non sulle funzionalità
- Il cliente non ha mai approvato i requisiti
- L'ambito del progetto è continuamente aumentato mentre lo sviluppo progrediva
- Richieste di modifiche ai requisiti sono state ignorate
- ...

# Tipici problemi

- La visione e lo scopo del progetto non sono state chiaramente definiti
- I clienti erano troppo impegnati per lavorare con gli analisti e gli sviluppatori
- Il team di sviluppo non ha potuto mai interagire con gli utenti
- I clienti hanno dichiarato tutti i requisiti come critici, nessuna prioritizzazione
- Gli sviluppatori hanno incontrato ambiguità durante lo sviluppo
- La comunicazione si è focalizzata su come le interfacce dovessero essere rappresentate e non sulle funzionalità
- Il cliente non ha mai approvato i requisiti
- L'ambito del progetto è continuamente aumentato mentre lo sviluppo progrediva
- Richieste di modifiche ai requisiti sono state ignorate
- ...

# Tipici problemi

- La visione e lo scopo del progetto non sono state chiaramente definiti
- I clienti erano troppo impegnati per lavorare con gli analisti e gli sviluppatori
- Il team di sviluppo non ha potuto mai interagire con gli utenti
- I clienti hanno dichiarato tutti i requisiti come critici, nessuna prioritizzazione
- Gli sviluppatori hanno incontrato ambiguità durante lo sviluppo
- La comunicazione si è focalizzata su come le interfacce dovessero essere rappresentate e non sulle funzionalità
- Il cliente non ha mai approvato i requisiti
- L'ambito del progetto è continuamente aumentato mentre lo sviluppo progrediva
- Richieste di modifiche ai requisiti sono state ignorate
- ...

# Tipici problemi

- La visione e lo scopo del progetto non sono state chiaramente definiti
- I clienti erano troppo impegnati per lavorare con gli analisti e gli sviluppatori
- Il team di sviluppo non ha potuto mai interagire con gli utenti
- I clienti hanno dichiarato tutti i requisiti come critici, nessuna prioritizzazione
- Gli sviluppatori hanno incontrato ambiguità durante lo sviluppo
- La comunicazione si è focalizzata su come le interfacce dovessero essere rappresentate e non sulle funzionalità
- Il cliente non ha mai approvato i requisiti
- L'ambito del progetto è continuamente aumentato mentre lo sviluppo progrediva
- Richieste di modifiche ai requisiti sono state ignorate
- ...

# Tipici problemi

- La visione e lo scopo del progetto non sono state chiaramente definiti
- I clienti erano troppo impegnati per lavorare con gli analisti e gli sviluppatori
- Il team di sviluppo non ha potuto mai interagire con gli utenti
- I clienti hanno dichiarato tutti i requisiti come critici, nessuna prioritizzazione
- Gli sviluppatori hanno incontrato ambiguità durante lo sviluppo
- La comunicazione si è focalizzata su come le interfacce dovessero essere rappresentate e non sulle funzionalità
- Il cliente non ha mai approvato i requisiti
- L'ambito del progetto è continuamente aumentato mentre lo sviluppo progrediva
- Richieste di modifiche ai requisiti sono state ignorate
- ...

# Tipici problemi

- La visione e lo scopo del progetto non sono state chiaramente definiti
- I clienti erano troppo impegnati per lavorare con gli analisti e gli sviluppatori
- Il team di sviluppo non ha potuto mai interagire con gli utenti
- I clienti hanno dichiarato tutti i requisiti come critici, nessuna prioritizzazione
- Gli sviluppatori hanno incontrato ambiguità durante lo sviluppo
- La comunicazione si è focalizzata su come le interfacce dovessero essere rappresentate e non sulle funzionalità
- Il cliente non ha mai approvato i requisiti
- L'ambito del progetto è continuamente aumentato mentre lo sviluppo progrediva
- Richieste di modifiche ai requisiti sono state ignorate
- ...

# Tipici problemi

- La visione e lo scopo del progetto non sono state chiaramente definiti
- I clienti erano troppo impegnati per lavorare con gli analisti e gli sviluppatori
- Il team di sviluppo non ha potuto mai interagire con gli utenti
- I clienti hanno dichiarato tutti i requisiti come critici, nessuna prioritizzazione
- Gli sviluppatori hanno incontrato ambiguità durante lo sviluppo
- La comunicazione si è focalizzata su come le interfacce dovessero essere rappresentate e non sulle funzionalità
- Il cliente non ha mai approvato i requisiti
- L'ambito del progetto è continuamente aumentato mentre lo sviluppo progrediva
- Richieste di modifiche ai requisiti sono state ignorate
- ...

# Tipici problemi

- La visione e lo scopo del progetto non sono state chiaramente definiti
- I clienti erano troppo impegnati per lavorare con gli analisti e gli sviluppatori
- Il team di sviluppo non ha potuto mai interagire con gli utenti
- I clienti hanno dichiarato tutti i requisiti come critici, nessuna prioritizzazione
- Gli sviluppatori hanno incontrato ambiguità durante lo sviluppo
- La comunicazione si è focalizzata su come le interfacce dovessero essere rappresentate e non sulle funzionalità
- Il cliente non ha mai approvato i requisiti
- L'ambito del progetto è continuamente aumentato mentre lo sviluppo progrediva
- Richieste di modifiche ai requisiti sono state ignorate
- ...

# Tipici problemi

- La visione e lo scopo del progetto non sono state chiaramente definiti
- I clienti erano troppo impegnati per lavorare con gli analisti e gli sviluppatori
- Il team di sviluppo non ha potuto mai interagire con gli utenti
- I clienti hanno dichiarato tutti i requisiti come critici, nessuna prioritizzazione
- Gli sviluppatori hanno incontrato ambiguità durante lo sviluppo
- La comunicazione si è focalizzata su come le interfacce dovessero essere rappresentate e non sulle funzionalità
- Il cliente non ha mai approvato i requisiti
- L'ambito del progetto è continuamente aumentato mentre lo sviluppo progrediva
- Richieste di modifiche ai requisiti sono state ignorate
- ...

# Processo di Ingegneria dei requisiti

Non esiste processo definitivo, attività tipicamente parte di un processo di ingegneria dei requisiti:

- Elicitazione ed analisi dei requisiti
  - Scoperta dei requisiti
  - Classificazione ed organizzazione dei requisiti
  - Prioritizzazione dei requisiti e negoziazione
  - Documentazione dei Requisiti
- Validazione
- Gestione

Anche in questo caso le varie attività possono essere organizzate in diverse maniere. E.g. Iterativo - il peso delle varie attività dunque varierà nelle varie fasi.

# Come specificare i requisiti

Differenti tecniche possibili ovviamente non esclusive (requisiti possono essere definiti e poi raffinati con diversi stili):

- **Informali**: usano tipicamente linguaggi naturali
- **Semi formali**: usano notazioni grafiche per cui la semantica non è sempre precisamente definita
- **Formali**: attraverso modelli matematici

**Esempio**: si consideri la specifica di un sistema di controllo apertura sbarra passaggio a livello

# Requisiti Utente vs. Requisiti di Sistema

## Requisiti Utente

- si rivolgono principalmente all'utente
- alto livello di astrazione
- usano linguaggio naturale e diagrammi

## Requisiti di Sistema

- si rivolgono principalmente ai progettisti/sviluppatori
- alto livello di dettaglio e precisione

# Esempio: il sistema di gestione della biblioteca

## Definizione di requisito utente:

- *Il sistema deve tener traccia di tutti i dati richiesti dalla normativa sul copyright*

## Requisiti di Sistema

- *Il sistema deve prevedere un meccanismo di autenticazione per gli utenti*
- *il sistema deve memorizzare ogni richiesta per almeno 5 anni*
- *Il sistema deve mantenere traccia di tutte le richieste fatte*
- *Il sistema deve memorizzare informazioni sugli utenti sul materiale oggetto della richiesta, e sul personale che ha gestito la richiesta (??)*
- *Il sistema deve produrre resoconti mensili da inviare alle agenzie di controllo.*

# Scelte tecnologiche

Si considerino i seguenti requisiti:

- Il sistema deve permettere autenticazione degli utenti che accedono al prestito
- Il sistema deve permettere autenticazione degli utenti tramite login/password per accesso al prestito
- il sistema deve autenticare l'accesso dell'utente al prestito tramite un meccanismo di login e password

Quali sono le conseguenze di ognuno di questi requisiti? Come possono essere interpretati? Livello di astrazione e scelte tecnologiche?

# Ambiguità



“Figure” ambigue sono molto facili da creare con il linguaggio naturale

# Ambiguità nel linguaggio naturale

Esistono diverse possibili sorgenti di ambiguità nell'uso del linguaggio naturale che possono impattare la specifica di requisiti:

- **Lessicale:** I termini usati sono polisemici, ovvero possono avere più significati.
  - Al di fuori di un cane, un libro è il miglior amico dell'uomo; da dentro è troppo difficile leggere (Groucho Marx)
- **Sintattica:** la frase ha più di un albero sintattico
  - Chiara ha visto Luca in giardino con il canocchiale
  - Una vecchia legge la regola
- **Semantica:** l'equivalente della frase nella logica dei predicati ha più di un'interpretazione
  - Tutti i linguisti preferiscono una teoria
- **Pragmatica:** l'interpretazione dipende dal contesto - "l'entrata è sulla destra"

# Requisiti utente

Specificano il comportamento del sistema in modo comprensibile al cliente. Si occupano del **comportamento osservabile** del sistema (input, output, eccezioni) per l'utente e non dovrebbero contenere specifiche di design.

Tipici problemi:

- Mancanza di chiarezza - **verbosità vs. precisione**
- Confusione - Le diverse tipologie di **requisiti sono mischiati** tra loro
- Accorpamento - Molti requisiti vengono specificati come un singolo requisito

# Requisiti utente

esempio

**Griglia di supporto:** nell'assistere l'utente nel posizionamento delle entità in un diagramma, l'utente può attivare una griglia, che fornisca sia i centimetri che i pollici, attraverso un'opzione nel pannello di controllo. Inizialmente la griglia è disattivata. La griglia può essere attivata/disattivata in qualsiasi momento. Un'opzione griglia verrà fornita nella vista adatta-a-dimensioni ma il numero di linee mostrate sarà ridotto per evitare di riempire diagrammi più piccoli con linee di griglia.

Problemi?

# Requisiti utente

esempio

Molti differenti tipi di requisiti sono mischiati nella prima frase:

- funzionali: la griglia
- non funzionali: centimetri / pollici
- non funzionale: dove il meccanismo si trova

Nota: Troppi dettagli tecnici limitano il raggio di azione degli sviluppatori che invece potrebbero fornire soluzioni innovative.

# Requisiti utente

esempio

L'editor deve fornire una funzionalità griglia dove una **matrice di linee orizzontali e verticali** vengano visualizzate come **background** della vista nella finestra dell'editor. La griglia dovrebbe essere **passiva** e l'allineamento alla griglia deve essere fatto su iniziativa dell'utente.

*Motivazione: una griglia aiuta l'utente nella creazione di un diagramma più pulito con entità ben spaziate. Una griglia attiva può essere utile ma può creare effetti indesiderati come posizionamenti imprecisi. L'utente è la persona più appropriata a decidere il posizionamento*

Sorgente: Micky Mouse

# Requisiti utente

## esercizio

Il sistema di gestione della biblioteca intende fornire un supporto alla gestione dei “conti” che in particolare riporti tutti i pagamenti fatti dagli utenti del sistema. I gestori del sistema devono poter configurare il sistema in modo da poter accordare sconti ad utenti regolari.

Problemi?

# Requisiti utente

## raccomandazioni

- Definite un **formato standard** per la definizione dei requisiti
- Utilizzate linguaggio consistentemente - **attenzione alle parole** “deve”, “dovrebbe”
- **The MoSCoW principle**
- Utilizzate meccanismi di **evidenziazione del testo**
- Non usare, per quanto possibile, **gergo tecnico del dominio informatico**.