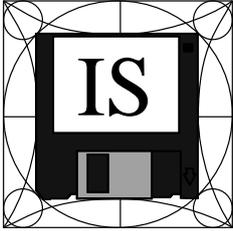




## Gestione di progetto

IS 2001-7  
Corso di Ingegneria del Software  
V. Ambriola, G.A. Cignoni,  
C. Montangero, L. Semini  
Con aggiornamenti di: T. Vardanega (UniPD)



Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 1/30



## Gestione di progetto

### Contenuti

- Gestione di progetto
- Ruoli professionali
- Pianificazione di progetto
- Stima dei costi di progetto
- Seminario: rischi di progetto

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 2/30



## Gestione di progetto

### Gestione di progetto

- Dal processo al progetto
  - Da processo definito a standard aziendale
  - Processo istanziato secondo le esigenze del progetto
- Stimare i costi e le risorse necessarie
- Pianificare le attività, assegnarle alle persone
- Controllare le attività e verificare i risultati

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 3/30



## Gestione di progetto

### Peculiarità problematiche

- Il prodotto *software* è intangibile e molto flessibile
- All'ingegneria del *software* non è riconosciuta la dignità delle altre discipline ingegneristiche
  - Insufficiente consapevolezza e maturità di clienti e fornitori
- Il processo di sviluppo *software* non è standardizzato in modo definitivo
- Una grande quantità di progetti è di tipo "one off"
  - Esempi unici piuttosto che di serie

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 4/30



## Gestione di progetto

### Fattori di rischio

- Variabilità del personale
  - Incluso il responsabile
- Disponibilità della piattaforma di sviluppo e/o di esecuzione
- Variabilità dei requisiti
- Ritardo nelle specifiche
  - Iniziali (del committente) e/o interne (del fornitore)
- Variabilità delle tecnologie
  - Prodotti nuovi vs. obsoleti (non più mantenuti)
- Competizione sul mercato

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 5/30



## Gestione di progetto

### Gestione dei rischi

- Identificazione
  - Nel progetto, nel prodotto, nel *business*
- Analisi
  - Probabilità di occorrenza e conseguenze possibili
- Pianificazione
  - Come evitare rischi o mitigarne gli effetti potenziali
- Controllo
  - Attenzione continua nel corso del progetto

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 6/30

 **Gestione di progetto**

## Ruoli

- Funzioni aziendali assegnate a progetto**
  - Sviluppo → responsabilità tecniche e realizzative
  - Direzione → responsabilità decisionali
  - Amministrazione → controllo dei processi
  - Controllo di qualità → gestione del sistema qualità
- Profilo professionale**
  - Requisiti per l'assunzione di un ruolo in un progetto
  - Competenze tecnologiche e metodologiche
  - Esperienze espresse in anni e partecipazione a progetti

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 7/30

 **Gestione di progetto**

## Analisti e progettisti

- Analisti**
  - Conoscono il dominio ed hanno cospicua esperienza professionale
  - Hanno grande impatto sul successo del progetto
  - Sono pochi. Raramente seguono il progetto fino alla conclusione
    - Spesso passano presto al progetto successivo
- Progettisti**
  - Hanno competenze tecniche e tecnologiche aggiornate ed esperienza professionale
  - Hanno grande impatto sugli aspetti tecnici e tecnologici del progetto. Spesso ne assumono responsabilità di scelta e gestione
  - Sono pochi. Talvolta seguono il prodotto fino alla manutenzione

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 8/30

 **Gestione di progetto**

## Programmatore e verificatori

- Programmatore**
  - Partecipano alla realizzazione e manutenzione del prodotto
  - Hanno competenze tecniche, visione e responsabilità circoscritte
  - Formano la categoria storicamente più numerosa
  - Partecipano anche alla manutenzione
- Verificatori**
  - Partecipano all'intero ciclo di vita
  - Hanno competenze tecniche, conoscenza delle norme, esperienza di progetto
  - Hanno capacità di giudizio e di relazione

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 9/30

 **Gestione di progetto**

## Responsabile di progetto

- Rappresenta il progetto**
  - Accentra le responsabilità di scelta e approvazione
  - Partecipa al progetto per tutta la sua durata
  - È difficilmente sostituibile
- Responsabilità**
  - Pianificazione
  - Gestione delle risorse umane
  - Controllo e coordinamento
- Deve avere conoscenze e capacità tecniche**
  - Per comprendere ed anticipare l'evoluzione del progetto

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 10/30

 **Gestione di progetto**

## Amministrazione di progetto

- Controllo dell'ambiente di sviluppo**
  - Amministrazione delle risorse e delle infrastrutture
  - Risoluzione di problemi legati all'ambiente e al processo
  - Gestione della documentazione di progetto (*librarian*)
  - Controllo di versioni e configurazioni
- Funzione o ruolo?**
  - Funzione in aziende molto strutturate, con progetti simili
  - Ruolo (spesso su più persone) in progetti diversificati

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 11/30

 **Gestione di progetto**

## Controllo di qualità

- La funzione di più recente introduzione**
  - Funzione e non ruolo!
- Accertamento della qualità**
  - Dei prodotti e dei processi
  - Sia verso il committente che verso la direzione aziendale
- Dare confidenza**
  - Definendo e mantenendo i processi aziendali (PDCA)
  - Verificandone la corretta applicazione

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 12/30

Gestione di progetto

## Pianificazione di progetto

- **Definizione delle attività**
  - Per pianificarne lo svolgimento e controllarne l'attuazione
  - Per avere una base su cui gestire l'allocazione delle risorse
  - Per stimare e controllare scadenze e costi
- **Strumenti per la pianificazione**
  - *Work Breakdown Structure*
  - **Diagrammi di Gantt**
    - ("Work, Wages and Profit", Henry L. Gantt, *The Engineering Magazine*, NY, 1910)
  - *Programme Evaluation and Review Technique (PERT)*

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

13/30

Gestione di progetto

## Work Breakdown Structure

- **Struttura gerarchica delle attività**
  - Ogni attività si compone di sottoattività
  - Non necessariamente sequenziali
  - Univocamente identificate

```

graph TD
    A[1. Offerta] --> B[1.1. Studio fattibilità]
    A --> C[1.2. Analisi dei requisiti]
    A --> D[1.3. Piano di progetto]
            
```

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

14/30

Gestione di progetto

## Diagrammi di Gantt

- **Dislocazione temporale delle attività**
  - Per rappresentare la durata
  - Per rappresentare sequenzialità e parallelismo
  - Per confrontare le stime con i progressi

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

15/30

Gestione di progetto

## Diagrammi PERT

- **Dipendenze temporali tra attività**
  - Per ragionare sulle scadenze di un progetto
  - *Slack time, free slack, total slack, ...*
  - **Cammino critico**
    - Sequenza di attività con dipendenze funzionali critiche e dipendenze temporali molto strette

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

16/30

Gestione di progetto

## Allocazione delle risorse

- **Assegnare attività a ruoli e ruoli a persone**
- **Problemi**
  - Non sottostimare
  - Non sovrastimare
- **Risorse impegnate su progetti diversi**
  - Per non correre il rischio di sottoallocare
  - Per far fronte alle richieste dei clienti
    - Mai dire no ☹
  - "Cammini critici" su più progetti

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

17/30

Gestione di progetto

## Stima dei costi di progetto

- **Come pianificare?**
  - Gli strumenti permettono di organizzare le attività
  - Gli strumenti permettono di evidenziare le criticità
  - Gli strumenti permettono di studiare scenari diversi
  - Ma come definire durata e costo delle attività?
- **Tempo/persona**
  - **Unità di misura del tempo necessario a un progetto**
    - Unità di tempo = mese
  - Come stimare il tempo/persona?

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

18/30

Gestione di progetto

## Fattori di influenza

- Dimensione del progetto
- Esperienza del dominio
- Tecnologie adottate
- Ambiente di sviluppo
- Qualità richiesta dei processi

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

19/30

Gestione di progetto

## Tecniche di stima

- Legge di Parkinson
  - 1951, C Northcote Parkinson, *Parkinson's Law: The Pursuit of Progress*
    - "Work expands to fill the time available"
- Prezzo per vincere
- Giudizio dell'esperto
- Stima per analogia
- Modello algoritmico dei costi

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

20/30

Gestione di progetto

## Constructive Cost Model

- Stima le risorse necessarie
  - Esprimendone la misura in Mesi/Persona (M/P)
    - *Software Engineering Economics*, B. Boehm, Prentice-Hall, 1981
  - Per provare:
    - <http://ivs.cs.uni-magdeburg.de/sw-eng/us/java/COCOMO/index.shtml>
  - $M/P = C \times D^5 \times M$ 
    - C fattore di complessità del progetto
    - D misura della dimensione stimata del prodotto software
      - Espresso come *Kilo Delivered Source Instructions*
    - S fattore di complessità
    - M moltiplicatori di costo
      - Fattore derivante dalla valutazione di altri attributi  $\alpha$ , con valori in intervalli prefissati ( $M = \prod \alpha$ )

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

21/30

Gestione di progetto

## CoCoMo in versione base

- Bassa complessità di progetto: "Simple"
  - È possibile avere una visione globale del prodotto
  - $C = 2.4, S = 1.05, M = 1$  [*Organic*]
- Complessità media: "Moderate"
  - Il prodotto può essere compreso solo per componenti
  - $C = 3.0, S = 1.12, M = 1$  [*Semi-detached*]
- Complessità elevata: "Embedded"
  - Il prodotto interagisce con componenti e ambiente esterni
  - $C = 3.6, S = 1.20, M = 1$

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

22/30

Gestione di progetto

## Stime CoCoMo

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

23/30

Gestione di progetto

## Raffinamenti di modello

- Intermediate CoCoMo
  - Effort Adjustment Factors : fattori moltiplicativi
    - Attributi di prodotto → affidabilità, categorie, ... [1]
    - Attributi tecnologici → piattaforma, strumenti, ... [1]
    - Attributi del personale → esperienza, competenza, ... [1]
  - $M/P = F \times C \times D^5 \times M$ 
    - Ulteriore fattore di correzione  $F = \prod f_i$
- Detailed CoCoMo
  - Decomposizione del progetto
  - Stima "intermediate" per singole componenti
  - Composizione dei risultati
  - Modello avanzato:
    - <http://sunset.usc.edu/tesearch/COCOMOII>

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

24/30

 **Gestione di progetto**

## Rischi di progetto

- Risultati dei progetti software**
  - Costi eccessivi, scadenze non rispettate
  - Prodotti insoddisfacenti
- Perché?**
  - Studio Standish Group (1995)
  - Analisi delle cause dei fallimenti
  - L'affidabilità di altri settori produttivi deriva dall'esperienza

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 25/30

 **Gestione di progetto**

## Categorie di progetti

- Progetti di successo**
  - In tempo, senza costi aggiuntivi, prodotto soddisfacente
  - 16.2% dei progetti (dati USA 1994)
- Progetti a rischio**
  - Fuori tempo, o con costi aggiuntivi, o con prodotto difettoso
  - 52.7%, con media dei costi al 189% delle stime iniziali
- Fallimenti**
  - Progetti cancellati prima della conclusione
  - 31.1%

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 26/30

 **Gestione di progetto**

## Fattori di successo

<input type="checkbox"/> Coinvolgimento del cliente	15.9%
<input type="checkbox"/> Supporto della direzione esecutiva	13.9%
<input type="checkbox"/> Definizione chiara dei requisiti	13.0%
<input type="checkbox"/> Pianificazione corretta	9.6%
<input type="checkbox"/> Aspettative realistiche	8.2%
<input type="checkbox"/> Personale competente	7.2%

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 27/30

 **Gestione di progetto**

## Fattori di fallimento

<input type="checkbox"/> Requisiti incompleti	13.1%
<input type="checkbox"/> Mancato coinvolgimento del cliente	12.4%
<input type="checkbox"/> Mancanza di risorse	10.6%
<input type="checkbox"/> Aspettative non realistiche	9.9%
<input type="checkbox"/> Mancanza di supporto esecutivo	9.3%
<input type="checkbox"/> Fluttuazione dei requisiti	8.7%

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 28/30

 **Gestione di progetto**

## La situazione 10 anni dopo

- CHAOS Chronicles 2004 (X edizione)**
  - Oltre 40.000 progetti USA studiati in 10 anni
  - Costo complessivo dei progetti : 255 miliardi \$ (250Mld \$ nel 1994)
- Progetti finiti con successo : 34% (16,2% nel 1994)**
  - Importante miglioramento nelle tecniche di gestione
- Progetti falliti : 15% (31,1% nel 1994)**
  - Danno economico : 55 miliardi \$ (140 nel 1994)
- Eccesso di costo : 43% (180% nel 1994)**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 29/30

 **Gestione di progetto**

## Riferimenti

- Software Project Management Technology Report, STSC Technical Report, 2000  
<http://www.stsc.hill.af.mil/index.asp>
- A. Alessandroni, "La stima dei costi dei sistemi informativi automatizzati", AIPA, <http://www.aipa.it>
- B. Boehm e altri, "Cost Models for Future Software Life Cycle Processes: CoCoMo II", Centre for Software Engineering, <http://sunset.usc.edu/>
- Standish Group, "The CHAOS Report", [http://www.pm2go.com/sample\\_research/index.asp](http://www.pm2go.com/sample_research/index.asp)

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 30/30