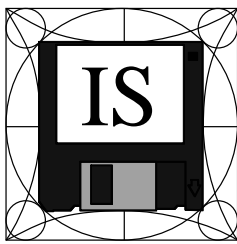


## Gestione di progetto




IS 2001-8  
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

1/34

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

2/34


Gestione di progetto

## Gestione di progetto

- Dal processo al progetto
  - Processi aziendale istanziati da standard di processo
  - Processi di progetto istanziati da processi aziendali
    - 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

3/34


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"
  - Esempari unici piuttosto che di serie

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

4/34

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

5/34

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

6/34

 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
  - Esperienza espresse in anni e partecipazione a progetti

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 7/34

 Gestione di progetto

## Analisti e progettisti

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

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 8/34

 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 popolosa
  - 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 9/34

 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 10/34

 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 aziendale in organizzazioni molto strutturate, con più progetti simili
  - Ruolo di progetto in strutture con ambiti eterogenei

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 11/34

 Gestione di progetto

## Controllo di qualità

- La funzione di più recente introduzione**
  - Funzione aziendale e non ruolo di progetto!
- 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 (ciclo PDCA)
  - Verificandone la corretta applicazione

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 12/34

Gestione di progetto

## Pianificazione di progetto – 1

- **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**
  - **Diagrammi di Gantt**
    - ("Work, Wages and Profit", Henry L. Gantt, *The Engineering Magazine*, NY, 1910)
  - **Programme Evaluation and Review Technique (PERT)**
  - **Work Breakdown Structure**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

13/34

Gestione di progetto

## Pianificazione di progetto – 2

Tratto da: Ian Sommerville, *Software Engineering*, 8ª ed.

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

14/34

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

15/34

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

16/34

Gestione di progetto

## Diagrammi PERT – esempio

**Forma semplificata – in rosso il "cammino critico"**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

17/34

Gestione di progetto

## Work Breakdown Structure

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

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

18/34

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

19/34

Gestione di progetto

## Allocazione delle risorse – esempio

Tratto da: Ian Sommerville, *Software Engineering*, 8<sup>a</sup> ed.

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

20/34

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

21/34

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

22/34

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 la competizione**
- ❑ **Giudizio dell'esperto**
- ❑ **Stima per analogia**
- ❑ **Modello algoritmico dei costi**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

23/34

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 × D<sup>S</sup> × 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
      - composizione di attributi  $\alpha_i$  con valori in intervalli prefissati ( $M = \prod \alpha_i$ )

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

24/34

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

25/34

Gestione di progetto

## Stime CoCoMo - 1

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

26/34

Gestione di progetto

## Stime CoCoMo - 1

	C	S	M	D	M/P
simple	2.40	1.05	1.00	3.00	7.61
				3.50	8.94
				4.00	10.29
moderate	3.00	1.12	1.00	3.00	10.27
				3.50	12.20
				4.00	14.17
embedded	3.60	1.20	1.00	3.00	13.45
				3.50	16.19
				4.00	19.00
				4.50	21.89

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

27/34

Gestione di progetto

## Raffinamenti di modello

- **Intermediate CoCoMo**
  - **Effort Adjustment Factors : fattori moltiplicativi ( $f_i$ )**
    - Attributi di prodotto → affidabilità, categorie, ... [1]
    - Attributi tecnologici → piattaforma, strumenti, ... [1]
    - Attributi del personale → esperienza, competenza, ... [1]
  - $M/P = F \times C \times D^2 \times M$ 
    - Ulteriore fattore di correzione  $F = \prod_i f_i$
- **Detailed CoCoMo**
  - Decomposizione del progetto
  - Stima "intermediate" per singole componenti
  - Composizione dei risultati
  - Modello avanzato
    - <http://sunset.usc.edu/research/COCOMOII>

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

28/34

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

29/34


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

30/34

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 Pisa31/34

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 Pisa32/34

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 Pisa33/34

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 Pisa34/34