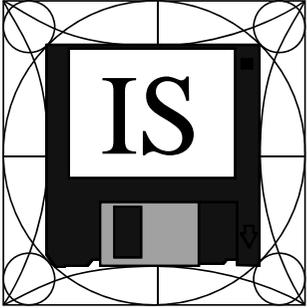




Gestione di progetto



Ingegneria del Software
V. Ambriola, G.A. Cignoni,
C. Montangero, L. Semini
Aggiornamenti: T. Vardanega (UniPD)

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

1/40



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

2/40



Gestione di progetto

Fondamenti

- ❑ Istanziare processi nel progetto
 - Processi aziendali istanziati da standard di processo
 - Processi di progetto istanziati da processi aziendali
- ❑ 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

3/40



Gestione di progetto

Criticità

- ❑ Il prodotto SW è intangibile e (troppo) flessibile
- ❑ Al *software engineering* non è (ancora!) riconosciuta la dignità delle altre discipline ingegneristiche
 - Insufficiente consapevolezza e maturità di clienti e fornitori
- ❑ La standardizzazione dei processi SW non è sufficientemente diffusa
- ❑ Troppi progetti sono ancora di tipo “*one off*”
 - Esemplari unici piuttosto che di serie

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

4/40

Gestione di progetto

Fattori di rischio

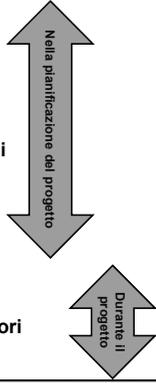
- ❑ Variabilità del personale
- ❑ Variabilità delle tecnologie
 - Disponibilità, stabilità, maturità o obsolescenza della piattaforma di sviluppo e/o di esecuzione
- ❑ Variabilità dei requisiti
- ❑ Ritardo nelle specifiche
- ❑ Competizione sul mercato

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa5/40

Gestione di progetto

Gestione dei rischi – 1

- ❑ Identificazione
 - Nel progetto, nel prodotto, nel mercato
- ❑ Analisi
 - Probabilità di occorrenza e conseguenze possibili
- ❑ Pianificazione
 - Come evitare rischi o mitigarne gli effetti
- ❑ Controllo
 - Attenzione continua tramite rilevazione di indicatori



Dipartimento di Informatica, Università di Pisa6/40

Gestione di progetto

Ruoli

- ❑ Ruolo = funzione aziendale assegnata a progetto
 - Sviluppo → responsabilità tecnica e realizzativa
 - Direzione → responsabilità decisionale
 - Amministrazione → gestione dei processi
 - Qualità → gestione della qualità
- ❑ Profilo professionale
 - Requisiti per l'assunzione di un ruolo in un progetto
 - Competenze tecnologiche e metodologiche
 - Esperienza espressa in anni e partecipazione a progetti

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa7/40

Gestione di progetto

I – Analisti e progettisti

- ❑ Analisti
 - Conoscono il dominio del problema e hanno vasta esperienza professionale
 - Hanno grande impatto sul successo del progetto
 - Sono pochi e raramente seguono il progetto fino a conclusione
- ❑ Progettisti
 - Hanno competenze tecniche e tecnologiche aggiornate e ampia esperienza professionale
 - Hanno forte influenza 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 Pisa8/40

Gestione di progetto

II – Programmatori e verificatori

- Programmatori**
 - 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, esperienza di progetto, conoscenza delle norme
 - Hanno capacità di giudizio e di relazione

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa9/40

Gestione di progetto

III – Responsabile

- Rappresenta il progetto presso il fornitore e presso il committente**
 - Accentra le responsabilità di scelta e approvazione
 - Partecipa al progetto per tutta la sua durata
 - È difficilmente sostituibile

- Ha responsabilità su**
 - Pianificazione
 - Gestione delle risorse umane
 - Controllo, coordinamento e relazioni esterne

- Deve avere conoscenze e capacità tecniche**
 - Per comprendere e anticipare l'evoluzione del progetto

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa10/40

Gestione di progetto

IV – Amministratore

- Controllo dell'ambiente di lavoro**
 - Amministrazione delle risorse e delle infrastrutture
 - Risoluzione di problemi legati alla gestione dei processi
 - 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 Pisa11/40

Gestione di progetto

Gestione qualità

- La funzione di più recente introduzione**
 - Funzione aziendale e non ruolo di progetto!

- Dimensioni di 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 Pisa12/40

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

13/40

Gestione di progetto

Pianificazione di progetto – 2

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

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

14/40

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

15/40

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 strette

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

16/40

Gestione di progetto

Diagrammi PERT – esempio

Forma semplificata – in rosso il “cammino critico”

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

17/40

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

18/40

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
- “Cammini critici” su più progetti

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

19/40

Gestione di progetto

Allocazione delle risorse – esempio

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

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

20/40



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
 - Come definire durata e costo delle attività?
- ❑ **Tempo/persona**
 - Unità di misura del tempo necessario a un progetto
 - Unità di tempo = mese / settimane / giorni
 - Come stimare il tempo/persona?

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

21/40



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

22/40



Gestione di progetto

Problematiche di stima

- ❑ **Legge di Parkinson**
 - Cyril Northcote Parkinson, *Parkinson's Law: The Pursuit of Progress*, 1951: "work expands to fill the time available" come critica dell'improduttività dell'amministrazione
- ❑ **Legge della domanda**
 - "The lower the price of a service or commodity, the greater the quantity demanded"
- ❑ **Prezzo per battere la competizione**
- ❑ **Giudizio dell'esperto**
- ❑ **Stima per analogia**
- ❑ **Modello algoritmico dei costi**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

23/40



Gestione di progetto

Constructive Cost Model (CoCoMo)

- ❑ **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>
 - **$M/P = C \times D^S \times M$**
 - **C** fattore di complessità del progetto
 - **D** misura (in **KDSI**) della dimensione stimata del prodotto *software*
 - *Kilo delivered source instructions*
 - **S** fattore di complessità
 - **M** moltiplicatori di costo
 - Composizione di attributi α_i con valori in intervalli prefissati ($M = \prod_i \alpha_i$)

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

24/40

Gestione di progetto

CoCoMo in versione base

- ❑ Assume modello sequenziale e sviluppo da zero
- ❑ **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

25/40

Gestione di progetto

Stime CoCoMo – 1

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

26/40

Gestione di progetto

Stime CoCoMo – 1

| | C | S | M | D | M/P |
|-----------------|------|------|------|------|-------|
| <i>simple</i> | 2.40 | 1.05 | 1.00 | 3.00 | 7.61 |
| | | | | 3.50 | 8.94 |
| | | | | 4.00 | 10.29 |
| | | | | 4.50 | 11.64 |
| <i>moderate</i> | 3.00 | 1.12 | 1.00 | 3.00 | 10.27 |
| | | | | 3.50 | 12.20 |
| | | | | 4.00 | 14.17 |
| | | | | 4.50 | 16.17 |
| <i>embedded</i> | 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

27/40

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]
 - $M/P = F \times C \times D^S \times M$
 - 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/csse/research/COCOMOII/cocomo_main.html

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

28/40

Gestione di progetto

Piano di progetto – 1

- **Il piano di progetto fissa**
 - Le risorse disponibili
 - La suddivisione delle attività
 - Il calendario delle attività

- **Obiettivi**
 - Organizzare le attività in modo da produrre risultati utili per valutare con efficacia il grado di avanzamento del lavoro
 - Fissare “*milestone*” come punti critici o finali delle attività

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa29/40

Gestione di progetto

Piano di progetto – 2

- **Struttura tipica del documento**
 - Introduzione (scopo e struttura)
 - Organizzazione del progetto
 - Analisi dei rischi
 - Risorse necessarie e risorse disponibili (HW e SW)
 - Suddivisione del lavoro (*work breakdown*)
 - Calendario delle attività (*project schedule*)
 - Meccanismi di controllo e di rendicontazione

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa30/40

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 Pisa31/40

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 Pisa32/40



Gestione di progetto

Fattori di successo

| | |
|--------------------------------------|-------|
| ❑ Coinvolgimento del cliente | 15.9% |
| ❑ Supporto della direzione esecutiva | 13.9% |
| ❑ Definizione chiara dei requisiti | 13.0% |
| ❑ Pianificazione corretta | 9.6% |
| ❑ Aspettative realistiche | 8.2% |
| ❑ Personale competente | 7.2% |

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa
33/40



Gestione di progetto

Fattori di fallimento

| | |
|--------------------------------------|-------|
| ❑ Requisiti incompleti | 13.1% |
| ❑ Mancato coinvolgimento del cliente | 12.4% |
| ❑ Mancanza di risorse | 10.6% |
| ❑ Aspettative non realistiche | 9.9% |
| ❑ Mancanza di supporto esecutivo | 9.3% |
| ❑ Fluttuazione dei requisiti | 8.7% |

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa
34/40



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
35/40



Gestione di progetto

Gestione dei rischi – 2

```

graph LR
    A(Risk identification) --> B(Risk analysis)
    B --> C(Risk planning)
    C --> D(Risk monitoring)
    D --> A
    A --> A1[List of potential risks]
    B --> B1[Prioritised risk list]
    C --> C1[Risk avoidance and contingency plans]
    D --> D1[Risk assessment]
    
```

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

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa
36/40

Gestione di progetto

Gestione dei rischi – 3

- Identificazione dei rischi**
 - In relazione al progetto, al prodotto, al business

- Analisi dei rischi**
 - Valutazione della probabilità di occorrenza
 - Valutazione delle conseguenze

- Pianificazione di controllo e mitigazione**
 - Verifica costante del livello di rischio
 - Riconoscimento e trattamento

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa37/40

Gestione di progetto

Identificazione dei rischi

- A livello tecnologico**

- A livello del personale**

- A livello organizzativo**

- A livello dei requisiti**

- A livello di valutazione dei costi**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa38/40

Gestione di progetto

Verifica del livello di rischio

- Da effettuare su base regolare per determinare il livello corrente di rischio**
 - Non tutti i rischi sono costanti nel tempo

- Anche per valutare se gli effetti dei rischi possano essere cambiati**
 - Non tutti gli effetti sono costanti nel tempo

- Riportare periodicamente ciascun rischio serio all'attenzione del management**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa39/40

Gestione di progetto

Riferimenti

- Software Project Management Technology Report, STSC Technical Report, 2000**
<http://www.stsc.hill.af.mil/index.asp>

- A. Alessandrini, "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**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa40/40