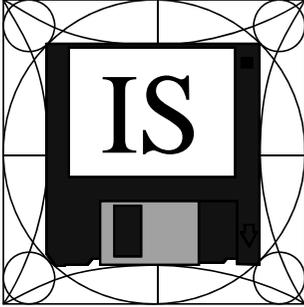




Gestione di progetto

Gestione di progetto



Ingegneria del Software

V. Ambriola, G.A. Cignoni,
C. Montangero, L. Semini

Aggiornamenti: T. Vardanega (UniPD)

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa1/39



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 Pisa3/39



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 Pisa2/39



Gestione di progetto

Fattori di rischio

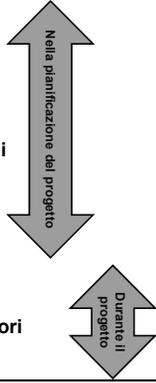
- Variabilità del personale
 - Nella disponibilità
 - Nella composizione del *team*
- Variabilità delle tecnologie
 - Disponibilità, stabilità, maturità o obsolescenza della piattaforma di sviluppo e/o di esecuzione
- Variabilità dei requisiti
- Ritardo nelle specifiche
- Competizione sul mercato

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa4/39

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



Nella pianificazione del progetto

Durante il progetto

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa5/39

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 Pisa7/39

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 Pisa6/39

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 Pisa8/39

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 Pisa9/39

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 Pisa11/39

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 Pisa10/39

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 Pisa12/39

Gestione di progetto

Pianificazione di progetto – 2

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

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

13/39

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

15/39

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

14/39

Gestione di progetto

Diagrammi PERT – esempio

Forma semplificata – in rosso il “cammino critico”

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

16/39

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

17/39

Gestione di progetto

Allocazione delle risorse – esempio

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

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

19/39

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

18/39

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

20/39



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

21/39



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

23/39



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'inefficienza (dell'amministrazione, ma non solo)
- Legge della domanda**
 - "The lower the price of a service or commodity, the greater the quantity demanded" (se un programmatore costa poco ne prendiamo due ...)
- Prezzo per battere la competizione**
- Giudizio dell'esperto**
- Stima per analogia**
- Modello algoritmico dei costi**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

22/39



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

24/39

Gestione di progetto

Stime CoCoMo – 1

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

25/39

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/COCOMOL/cocomo_main.html

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

27/39

Gestione di progetto

Stime CoCoMo – 1

	C	S	M	D	M/P
<i>simple</i>				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

26/39

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 Pisa

28/39

Gestione di progetto

Piano di progetto – 2

- ❑ **Struttura tipica del PdP**
 - 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 Pisa29/39

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 Pisa31/39

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 Pisa30/39

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 Pisa32/39

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
33/39

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*, 8th ed.

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa
35/39

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
34/39

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 Pisa
36/39

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 Pisa37/39

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 Pisa39/39

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 Pisa38/39