

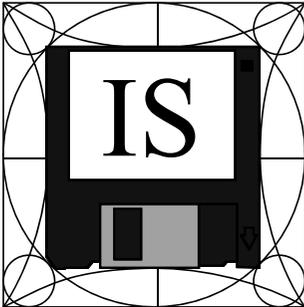


Gestione di progetto

Ingegneria del Software

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

Aggiornamenti: T. Vardanega (UniPD)



Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

1/38



Gestione di progetto

Fondamenti di gestione

- 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**
 - Attività come (piccolo) insieme di compiti
- Controllare le attività e verificare i risultati**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

3/38



Gestione di progetto

Cosa è un progetto?

- Un insieme ordinato di compiti da svolgere**
 - Alcune attività possono essere svolte individualmente
 - Il progetto è sempre collaborativo
- Tutti i compiti sono pianificati da inizio a fine**
 - Secondo specifici obiettivi e vincoli
- I vincoli sono dati dal tempo disponibile, le risorse utilizzabili, i risultati attesi**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

2/38



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 Pisa

4/38

IS 2016 - Ingegneria del Software

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 Pisa5/38

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 Pisa7/38

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 Pisa6/38

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 Pisa8/38



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

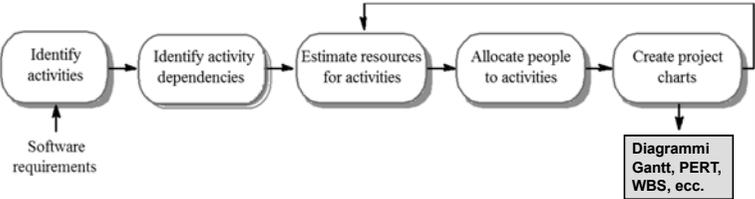
Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

9/38



Gestione di progetto

Pianificazione di progetto – 2



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

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

11/38



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* (WBS)

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

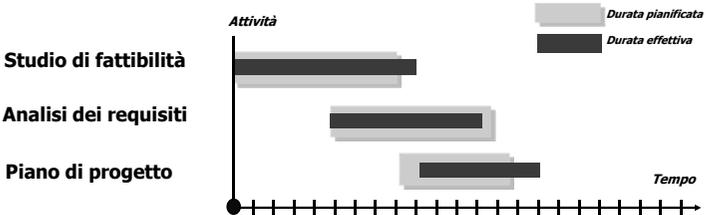
10/38



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

12/38

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

The diagram shows three activity boxes:

- Studio di fattibilità**: 08/11 to 30/11, Slack = 0
- Analisi dei requisiti**: 19/11 to 09/12, Slack = 5
- Piano di progetto**: 30/11 to 14/12

Arrows indicate dependencies: Studio di fattibilità to Piano di progetto (Slack = 0), and Analisi dei requisiti to Piano di progetto (Slack = 5).

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

13/38

Gestione di progetto

Work Breakdown Structure

□ Struttura gerarchica delle attività

- Ogni attività si compone di sottoattività
- Non necessariamente sequenziali
- Univocamente identificate

The diagram shows a hierarchy starting with '1. Offerta'. It branches into three sub-activities: '1.1. Studio fattibilità', '1.2. Analisi dei requisiti', and '1.3. Piano di progetto'.

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

15/38

Gestione di progetto

Diagrammi PERT – esempio

Forma semplificata – in rosso il “cammino critico”

The diagram shows a network of activities (A-H) with dependencies. The critical path (A-B-C-D-E-F-G) is highlighted in red. Each activity is represented by a circle with its ID and duration. The critical path activities are: A (1,5), B (2,30), C (3,10), D (4,10), E (5,20), F (6,10), G (7,5). Other activities include H (8,10) and G (9,1).

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

14/38

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

16/38



Gestione di progetto

Allocazione delle risorse – esempio

	4/7	11/7	18/7	25/7	1/8	8/8	15/8	22/8	29/8	5/9	12/9	19/9
Fred	T4		T8				T11		T12			
Jane	T1	T3			T9							
Anne	T2		T6		T10							
Jim	T7											
Mary					T5							

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

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

17/38



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

19/38



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

18/38



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 della regolamentazione fine a se stessa
- 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

20/38

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 × D^S × 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

21/38

Gestione di progetto

Stime CoCoMo – 1

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

23/38

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

22/38

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

24/38

IS 2016 - Ingegneria del Software



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 Pisa25/38



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 Pisa27/38



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 Pisa26/38



Gestione di progetto

Rischi di progetto

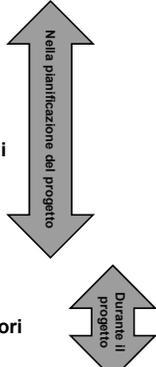
- **Risultati dei progetti SW**
 - Costi eccessivi
 - Scadenze non rispettate
 - Prodotti insoddisfacenti
- **Perché?**
 - Fonte: studio Standish Group (1994)
 - Da leggere con cautela rispetto ai numeri assoluti, ma solido nella sostanza
 - Analisi delle cause dei fallimenti
 - L'affidabilità di altri settori produttivi deriva dall'esperienza

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa28/38

 **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 Pisa **29/38**

 **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 **31/38**

 **Gestione di progetto**

Categorie di progetti

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



Dipartimento di Informatica, Università di Pisa **30/38**

 **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 **32/38**



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% (189% nel 1994)**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa33/38



Gestione di progetto

Gestione dei rischi – 3

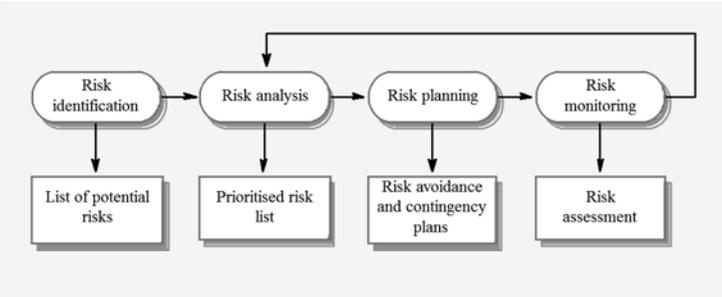
- ❑ **Identificazione dei rischi**
 - In relazione al progetto, al prodotto, al business
- ❑ **Analisi dei rischi**
 - Valutazione della probabilità di occorrenza
 - Valutazione delle conseguenze
- ❑ **Pianificazione di controllo e mitigazione**
 - Verifica continua del livello di rischio
 - Riconoscimento, trattamento e aggiornamento strategie

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa35/38



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 Pisa34/38



Gestione di progetto

Fonti di rischio

- ❑ **Tecnologie**
- ❑ **Rapporti interpersonali**
- ❑ **Organizzazione del lavoro**
- ❑ **Requisiti e rapporti con gli *stakeholder***
- ❑ **Tempi e costi**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa36/38



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 Pisa

37/38



Gestione di progetto

Riferimenti

- ❑ *Software Project Management Technology Report*, www.slideshare.net/Samuel90/project-management-technology-report
- ❑ La stima dei costi dei sistemi informativi automatizzati, www.researchgate.net/publication/265986910_LA_STIMA_DEI_COSTI_DEI_SISTEMI_INFORMATIVI_AUTOMATIZZATI
- ❑ B. Boehm et al., "Cost Models for Future Software Life Cycle Processes: CoCoMo II", USC CSSE, sunset.usc.edu/csse/research/COCOMOII/cocomo_main.html
- ❑ Standish Group, "The CHAOS Report"
[vedi pagina del corso]

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

38/38