



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 1/35




Gestione di progetto

Fondamenti di gestione

- Istanziare processi nel progetto (in due passi)
 - Processi aziendali istanziati da standard di processo
 - Processi di progetto istanziati da processi aziendali
- Stimare i costi e le risorse necessarie
- Pianificare le attività e assegnarle alle persone
 - Si pianifica a partire dall'obiettivo e non dall'inizio
- Controllare le attività e verificare i risultati
 - Il più frequentemente possibile non rallentando il lavoro

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 3/35



Gestione di progetto

Cosa è un progetto?

Progetto: insieme di attività e compiti con le seguenti proprietà:

- Devono raggiungere determinati obiettivi con specifiche fissate
- Hanno date d'inizio e fine fissate
- Possono contare su limitate disponibilità di risorse
 - Persone, tempo, fondi, strumenti
- Consumano risorse nel loro svolgersi

Fonte: Harold Kerzner

- Un insieme ordinato di attività (che realizzano processi di ciclo di vita) e di compiti che le attuano
 - Alcuni compiti possono essere assegnati a singoli individui
 - Il progetto nel suo complesso è sempre collaborativo
- Tutte le attività sono pianificate prima di essere svolte
 - Ogni attività ha specifici obiettivi e vincoli che derivano dal processo padre
 - Obiettivo di ogni attività è l'economicità

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 2/35




Gestione di progetto

Ruoli

- Ruolo → funzione aziendale assegnata a progetto

○ Sviluppo	responsabilità tecnica e realizzativa	} Funzioni aziendali
○ Direzione	responsabilità decisionale	
○ Amministrazione	gestione del supporto ai processi	
○ Qualità	gestione della ricerca di economicità	
- 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 4/35

Gestione di progetto

Ruoli: analisti e progettisti

- ❑ **Analisti**
 - Conoscono il dominio del problema e hanno esperienza professionale
 - Hanno molta influenza sul successo del progetto
 - Sono pochi e raramente seguono il progetto fino alla consegna
- ❑ **Progettisti**
 - Hanno competenze tecniche e tecnologiche aggiornate
 - Influiscono sulle scelte tecniche e tecnologiche
 - Sono pochi e accompagnano lo sviluppo ma non la manutenzione


Dipartimento di Informatica, Università di Pisa5/35

Gestione di progetto

Ruoli: responsabile

- ❑ **Rappresenta il progetto presso il fornitore e il committente**
 - Accentra le responsabilità di scelta e approvazione
 - Partecipa al progetto per tutta la sua durata
- ❑ **Ha responsabilità su**
 - Pianificazione
 - Gestione delle risorse umane
 - Controllo, coordinamento e relazioni esterne
- ❑ **Deve avere conoscenze e capacità tecniche**
 - Per valutare rischi, scelte, alternative


Dipartimento di Informatica, Università di Pisa7/35

Gestione di progetto

Ruoli: programmatori e verificatori

- ❑ **Programmatori**
 - Partecipano alla realizzazione e manutenzione del prodotto
 - Hanno competenze tecniche, visione e responsabilità circoscritte
 - Formano la categoria storicamente più popolosa
- ❑ **Verificatori**
 - Sono presenti per l'intera durata del progetto
 - Hanno competenze tecniche, esperienza professionale, conoscenza delle norme
 - Hanno capacità di giudizio e di relazione

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa6/35

Gestione di progetto

Ruoli: amministratore

- ❑ **Controllo dell'ambiente di lavoro**
 - Amministrazione delle infrastrutture di supporto
 - 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 → standardizzazione
 - Altrimenti solo ruolo di progetto

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa8/35

Gestione di progetto
Gestione qualità

- ❑ **La funzione di più recente introduzione**
 - Funzione aziendale e non ruolo di progetto
- ❑ **La qualità ha più dimensioni**
 - Riguarda i prodotti e i processi
 - Interessa sia il committente che la direzione aziendale
- ❑ **La garanzia di qualità produce confidenza**
 - Richiede applicazione rigorosa dei processi adottati
 - E loro manutenzione migliorativa → ciclo PDCA

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 9/35

Gestione di progetto
Pianificazione di progetto – 2

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

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 11/35

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 10/35

Gestione di progetto
Diagrammi di Gantt

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

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 12/35

Gestione di progetto

Diagrammi PERT

□ Dipendenze temporali tra attività

- Per ragionare (all'indietro) sulle scadenze di progetto
- *Slack time*
- Cammino critico → sequenza di attività ordinata con prodotto importante e dipendenze temporale strette

Studio di fattibilità	
08/11	30/11
Inizio	Fine

Slack = 0

Piano di progetto	
30/11	14/12

Analisi dei requisiti	
19/11	09/12

Slack = 5

Piano di progetto	
30/11	14/12

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

13/35

Gestione di progetto

Diagrammi PERT – esempio

Forma semplificata - in rosso il "cammino critico"

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

15/35

Gestione di progetto

Slack

Vincoli

- B e C dipendono da A
- D dipende da B e C
- F dipende da D ed E

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

14/35

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

16/35



Gestione di progetto


Allocazione delle risorse

- Assegnare attività a ruoli e ruoli a persone**
- Problemi**
 - Non sottostimare
 - Non sovrastimare
- Molte risorse sono impegnate su più progetti**
 - Aziendalmente, per non incorrere in sotto-utilizzo
 - Per voi, perché avete molti altri obblighi oltre a IS
- Gestire più “cammini critici” su più progetti**



Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

17/35



Gestione di progetto

Stima dei costi di progetto

- Come pianificare?**
 - Con strumenti che permettano di organizzare le attività
 - Con strumenti che permettano di evidenziare le criticità
 - Con strumenti che permettano di studiare scenari
- Come definire durata e costo delle attività?**
 - Calcolando il tempo/persona stimato come necessario
 - Rapportandolo al tempo di calendario
- Come stimarlo?**
 - Per esperienza, analogia, competizione, algoritmo predittivo

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

19/35



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			
Jane	T1											
			T3									T12
Anne	T2											
				T6				T10				
Jim			T7									
Mary					T5							

Unità contabili di tempo

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

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

18/35



Gestione di progetto

Fattori di influenza sulle stime

- Dimensione del progetto**
- Esperienza del dominio**
- Familiarità con le tecnologie**
- Produttività dell’ambiente di lavoro**
- Qualità attesa**

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

20/35

Gestione di progetto

Un modello algoritmico

□ **Constructive Cost Model (CoCoMo)** 1 mese/persona = 152 ore

- Stima le risorse necessarie esprimendone la misura in mesi/persona (*MP*)
 - *Software Engineering Economics*, B. Boehm, Prentice-Hall, 1981 (a più riprese raffinato)
- http://sunset.usc.edu/research/COCOMOII/cocomo81_pgm/cocomo81.html

□ $MP = \alpha \times S^\beta \times \gamma \rightarrow$ mesi persona $T = \delta \times MP^\epsilon \rightarrow$ tempo di calendario

- α : tipo di (complessità) progetto
- S : misura (in *Kilo Delivered Sourced Instructions*) della dimensione del SW
- β : peso della complessità sullo sviluppo
- γ : coefficiente moltiplicativo (inizialmente fissato a 1)
- δ : fattore di espansione del tempo (inizialmente fissato a 2,5)
- ϵ : coefficiente di complessità

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

21/35

Gestione di progetto

Stime CoCoMo – 1

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

23/35

Gestione di progetto

CoCoMo base

□ Assume modello sequenziale e sviluppo da zero

□ **Bassa complessità di progetto: “Simple” [Organic]**

- Ciascuno può avere comprensione globale del prodotto
- $\alpha = 2,4 \quad \beta = 1,05 \quad \epsilon = 0,38$

□ **Complessità media: “Moderate” [Semi-detached]**

- Il prodotto può essere compreso solo per parti
- $\alpha = 3,0 \quad \beta = 1,12 \quad \epsilon = 0,35$

□ **Complessità elevata: “Complex” [Embedded]**

- Il prodotto interagisce con terze parti e ambiente esterno
- $\alpha = 3,6 \quad \beta = 1,20 \quad \epsilon = 0,32$

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

22/35

Gestione di progetto

Stime CoCoMo – 2

	α	β	γ	S	MP
<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

24/35



Gestione di progetto

Piano di progetto – 1

- ❑ **Contenuti**
 - Risorse disponibili e loro assegnazione alle attività
 - Scansione delle attività nel tempo
- ❑ **Obiettivi**
 - Organizzare le attività con efficienza per produrre risultati efficaci
 - Facilitare la misurazione dell'avanzamento fissando “*milestone*” nel tempo

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

25/35



Gestione di progetto

Rischi di progetto

- ❑ **Risultati negativi da evitare**
 - Sforamento dei costi
 - Sforamento dei tempi
 - Risultati insoddisfacenti
- ❑ **Perché?**
 - Fonte: studio Standish Group (1994-2004)
 - Da leggere con cautela rispetto ai numeri assoluti, ma solido nella sostanza
 - Analisi delle maggiori cause di fallimento

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

27/35



Gestione di progetto

Piano di progetto – 2

- ❑ **Struttura tipica del PdP**
 - Introduzione (scopo e struttura)
 - Organizzazione del progetto
 - **Analisi dei rischi**
 - Risorse disponibili (tempo e persone)
 - Suddivisione del lavoro (*work breakdown*)
 - Calendario delle attività (*project schedule*)
 - Meccanismi di controllo e di rendicontazione

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

26/35



Gestione di progetto

Fonti di rischio

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

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

28/35

Gestione di progetto
Gestione dei rischi – 1

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

Nella pianificazione ↑
Nell'esecuzione ↓

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 29/35

Gestione di progetto
Secondo Standish Group (1994)

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

ATTENZIONE:
Vi è *bias* nei dati assoluti
ma alla base vi sono
elementi di realtà

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa 31/35

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
    D --> B
    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 30/35

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 32/35




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**33/35**




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**35/35**



Gestione di progetto

Secondo Standish Group (2004)

- X edizione dell'indagine**
 - Oltre 40.000 progetti USA studiati in 10 anni
 - Valore complessivo : 255 miliardi \$ (250 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 Pisa**34/35**