

Tecniche di programmazione

Andrea Ciaramella
Valentina Puglisi

La fase di programmazione, parte fondamentale del processo di gestione e coordinamento dei progetti (Life Cycle Project Management), ha l'obiettivo di costruire un modello rappresentativo attendibile dello sviluppo di un progetto. Gli elementi necessari per eseguire la programmazione di un progetto sono: **la durata delle attività; le relazioni di dipendenza tra le varie attività; la presenza di eventuali milestone, ossia di momenti significativi del progetto contenuti generalmente nel documento contrattuale.**

Esistono diverse tecniche di programmazione (Gantt, Pert, Critical Path Method, baseline), ognuna delle quali costituisce uno strumento che permette al project manager di esercitare un'azione di verifica e coordinamento sull'intero progetto.

IL DIAGRAMMA A BARRE: GANTT

Il diagramma Gantt è uno schema grafico che permette di visualizzare la durata delle attività nel tempo. Si basa su due assi ortogonali: lungo l'asse verticale sono elencate tutte le attività nelle quali è scomposta la Wbs (Work breakdown structure),

sull'asse orizzontale compare la variabile temporale. Il diagramma di Gantt ha l'obiettivo di rappresentare lo schedule di un progetto, dove per schedule si intende uno schema semplificato delle attività con indicati l'inizio e la fine dei vari eventi. Le barre orizzontali, di lunghezza variabile, rappresentano le sequenze, la durata e l'arco temporale di ogni singola attività. Queste barre possono sovrapporsi durante lo stesso arco temporale per indicare la possibilità dello svolgimento in parallelo di alcune delle attività. Man mano che il progetto progredisce, possono essere aggiunte barre secondarie, frecce o barre colorate, per indicare le attività sottostanti completate. Una linea verticale è utilizzata per indicare la data di riferimento. Il diagramma di Gantt permette, dunque, la rappresentazione grafica di un calendario di attività utile a pianificare, coordinare e tracciare specifiche attività in un progetto; di contro, una delle cose non tenute in considerazione in questo tipo di rappresentazione è l'interdipendenza delle attività sottostanti, caratteristica invece della programmazione reticolare tipica del diagramma Pert.

Parte fondamentale del processo di gestione e coordinamento dei progetti è la fase di programmazione, che ha l'obiettivo di costruire un modello rappresentativo attendibile dello sviluppo di un progetto. Esistono diverse tecniche di programmazione (Gantt, Pert, Critical Path Method, baseline), ognuna delle quali costituisce uno strumento che permette al project manager di esercitare un'azione di verifica e coordinamento sull'intero progetto.

POS.	DESCRIZIONE ATTIVITÀ	DATA INIZIO	DATA FINE	SETTIMANE																			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1.	Attività 1	29/06/2013	03/07/2013																				
1.1.	Sotto attività 1.1	06/07/2013	10/07/2013																				
2.	Attività 2	13/07/2013	02/10/2013																				
2.1.	Sotto attività 2.1	13/07/2013	04/09/2013																				
2.2.	Sotto attività 2.2	20/07/2013	18/09/2013																				
2.3.	Sotto attività 2.3	24/08/2013	02/10/2013																				
2.	Attività 2	31/08/2013	30/10/2013																				
2.1.	Sotto attività 2.1	31/08/2013	25/09/2013																				
2.2.	Sotto attività 2.2	28/09/2013	30/10/2013																				
3.	Attività 3	19/10/2013	06/11/2013																				
4.	Attività 4	09/11/2013	13/11/2013																				

DIGRAMMA DI GANTT.

In rosso sono rappresentate le milestones, in grigio il riassunto del periodo riferito all'attività, il blu il percorso normale e in azzurro il percorso critico.

LE TECNICHE RETICOLARI: PERT E CPM

Le tecniche reticolari sono basate sulla teoria dei grafici la quale ricorre all'uso della simbologia grafica i cui elementi distintivi sono il nodo e l'arco. Gli elementi principali di questo tipo di rappresentazione sono: **la durata; l'evento; il vincolo di precedenza; l'attività.**

L'obiettivo della programmazione di tipo reticolare è quello di definire un modello del fenomeno in esame sotto forma di un grafo orientato, in cui il piano reticolare indica la successione logica dei lavori. Oltre agli eventi, nel reticolo sono individuabili le **milestone di progetto e gli eventi di interfaccia.**

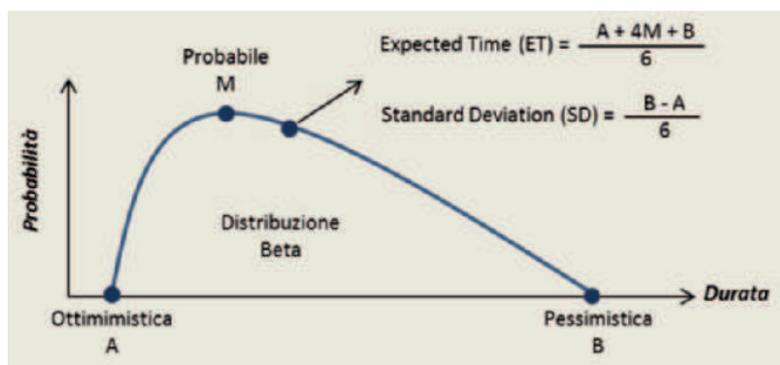
Le **milestone di progetto** sono eventi che rappresentano i momenti decisivi dell'evoluzione del progetto quali punti intermedi di controllo o una realizzazione significativa del progetto. Spesso sono imposte dal contratto o, internamente, dal project manager.

Gli **eventi di interfaccia** sono eventi che danno inizio a un cambio di responsabilità o a un'interazione tra le diverse fasi del progetto.

L'obiettivo delle tecniche reticolari è quello di rappresentare lo schedule di un progetto specificando le sue relazioni logico-temporali. Per la compilazione dei reticoli vengono individuate le attività, gli eventi, i legami, le durate, le date di vincolo, i ritardi e gli anticipi.

Il reticolo Pert

Il Pert è una tecnica del project management sviluppata nel 1958 dalla Booz, Allen & Hamilton, Inc. (società di consulenza ingegneristica) per l'ufficio progetti speciali della Marina degli Stati Uniti. L'obiettivo era quello di ridurre i tempi e i costi per la progettazione e la costruzione dei sottomarini nucleari armati con i missili Polaris, coordinando nel contempo diverse migliaia di fornitori e di subappaltatori. Con questa tecnica è infatti possibile tenere sotto controllo le molteplici



La distribuzione Beta.

attività di un progetto utilizzando una rappresentazione reticolare che tiene conto dell'interdipendenza tra tutte le attività necessarie al completamento del progetto. Il reticolo Pert non elabora una sequenza temporalizzata delle varie attività poiché non tiene in considerazione la disponibilità delle risorse.

Questo strumento consente di: stabilire un ordinamento sulle attività a partire dal momento in cui nessuna è contraddittoria con le altre; determinare il minor tempo necessario per la realizzazione dell'obiettivo; individuare le operazioni critiche, cioè quelle attività la cui esecuzione non può essere né ritardata né rallentata senza che il termine del progetto sia prorogato.

Il Pert è un sistema che tiene conto dell'incertezza legata alla durata delle attività assumendo due ipotesi statistiche: l'indipendenza tra la durata delle attività; la distribuzione beta delle durate.

Ad ogni attività vengono assegnate tre stime: **la durata ottimistica (A)** che ha minor tempo possibile per l'esecuzione delle opere; **la durata più probabile (M)** che corrisponde al tempo verificatosi con la massima frequenza per una determinata attività; **la durata pessimistica (B)** che

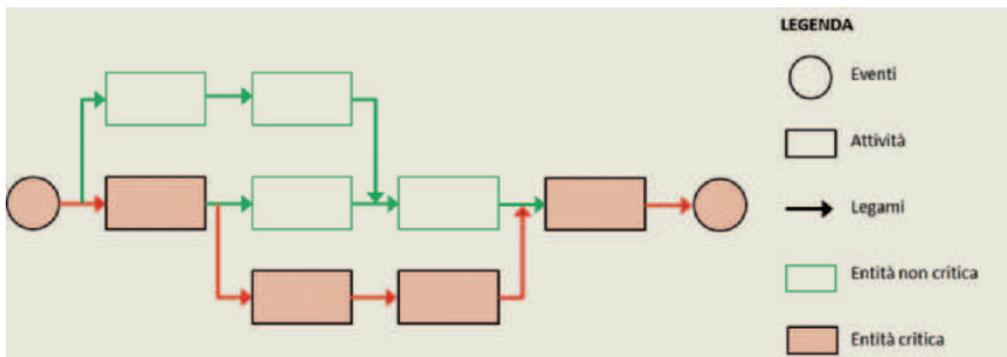
ha il maggior tempo possibile per l'esecuzione delle opere.

Disponendo di questi tre valori, inoltre, è possibile calcolare il valore medio della durata delle attività (Et - Expected Time) e la deviazione standard (Sd - Standard Deviation). Assegnati tali valori di durata a ognuna delle attività e note le relazioni logico-temporali di frequenza, si completa il reticolo e può essere effettuata l'analisi.

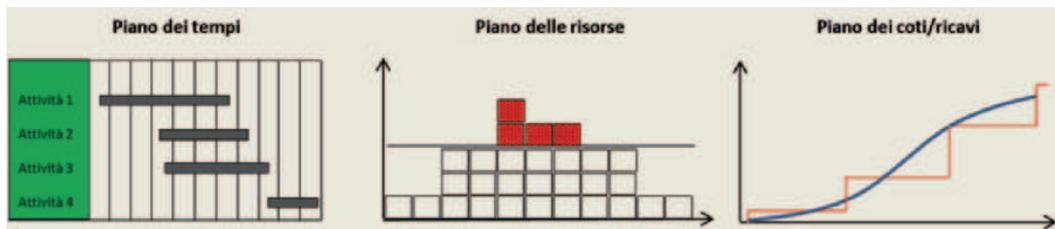
Il sistema Pert - Costi

Il sistema Pert - Costi viene utilizzato quando si vuole valutare la possibilità di ridurre la durata complessiva del lavoro mediante un impiego più intensivo delle risorse. In pratica permette di esaminare le ripercussioni di ogni evento sulla data probabile di conclusione dei lavori e di introdurre delle variazioni, valutandone l'incidenza in termini di costi. Si procede come nel caso del Pert, ma al posto della variabile tempo viene inserita la variabile costo.

Le grandezze significative sono: **il costo ottimistico (Ca)** ovvero il costo minimo richiesto per l'esecuzione delle attività; **il costo modale (Cm)** ovvero il costo verificato con la massima frequenza



Il reticolo Critical Path Method.



Piani della baseline.

per una determinata attività; il **costo pessimistico (Cb)** ovvero costo massimo richiesto per l'esecuzione dell'attività.

Il sistema Critical Path Method o metodo del percorso critico

È un metodo utile per la determinazione della durata minima di un progetto individuando le attività critiche che lo caratterizzano. Nell'analisi del percorso-critico risulta comoda una rappresentazione delle attività di progetto in forma grafica (Diagramma Reticolare) dove vengono rappresentati i vincoli di precedenza fra le attività stesse.

Si tratta di uno strumento di gestione progetti sviluppato nel 1957 dalla Catalytic Construction Company per la manutenzione degli impianti della Du Pont de Nemours.

È una tecnica utilizzata nei progetti in cui le risorse necessarie allo svolgimento di un'attività possono non essere considerate come vincolo e le durate delle attività di cui sono composti possono essere stimate con un adeguato livello di certezza, permettendo, quindi, di considerarle di natura deterministica.

Il metodo consiste nell'individuazione del cammino critico, ovvero di quell'insieme di attività logicamente dipendenti tra di loro che collegano il nodo iniziale (attività di inizio) al nodo finale (attività di fine) e la cui somma delle durate è massima. Un ritardo in una di queste attività, implica il ritardo dell'intero progetto.

La tecnica essenziale di questo metodo consiste nel costruire un modello del progetto includendo i seguenti aspetti: una lista di tutte le attività richie-

ste per completare un progetto; la durata di ogni attività; la dipendenza fra le attività.

Le caratteristiche principali del Critical Path Method sono: tiene conto del trade-off tempi/costi; cerca di ridurre i tempi al minor costo possibile; individua il cammino critico; compattate attività del cammino critico a partire dalla meno costosa.

L'analisi dei tempi, inoltre, può essere suddivisa come segue: **passaggio in avanti (forward pass)** che prevede il calcolo delle date al più presto (early start, early finish); **passaggio all'indietro (backward pass)** che prevede il calcolo delle date al più tardi (late start, late finish); **calcolo degli scorrimenti totale e libero delle attività** (total float, free float); **individuazione del percorso** e quindi delle attività critiche.

Il Critical Path Method si articola in due diversi tipi di analisi: la **prima analisi** e la **seconda analisi**.

La prima analisi consiste in un'analisi del reticolo delle attività del progetto simile a quella del metodo Pert, con l'unica differenza che in questo caso la stima della durata di ogni attività non è più probabilistica ma deterministica. Questo presuppone che sia possibile prevedere con sufficiente approssimazione quale sarà il tempo di esecuzione delle singole attività in cui è suddivisa la realizzazione del progetto;

La seconda analisi consiste nell'approfondimento dell'analisi precedente e mira a unire i tempi e i costi al fine di ottenere un miglior controllo del binomio tempi-costi del progetto. L'aspetto più importante di questa analisi è l'introduzione delle relazioni tempo-costi e la ricerca del costo totale minimo e della relativa durata ottima.

LA BASELINE

Con il termine baseline si intende un piano temporale approvato. Consiste nella rappresentazione della pianificazione del progetto ed è costituita dai seguenti elaborati grafici: il piano dei tempi; il piano delle risorse e il piano costi/ricavi. Tale rappresentazione, che diventa la prima versione ufficiale del progetto, viene congelata e non può essere modificata se non a fronte di cambiamenti degli obiettivi di progetto e previa autorizzazione. La baseline è necessaria per le verifiche in corso d'opera degli scostamenti temporali-economici del progetto (ritardi, anticipi, over budget, under budget) ed è di fondamentale importanza durante la misurazione delle performance di un progetto durante gli avanzamenti e nelle stime a finire. ●