



**Università Carlo Cattaneo
Facoltà di Ingegneria**

Project management

Extreme Project Management

Marco Raimondi

E-mail: mramondi@liuc.it

Acronimi

CCM - Critical Chain Management

CPM - Critical Path Method

FS - Finish to start

PM - Project Management o Project Manager

RAP - Rapid Planning

TOC - Theory Of Constraints

TPM - Traditional Project Management

XPM - eXtreme Project Management

EVM – Earned Value Management

CCPM – Critical Chain Project Management

Earned Value Management - EVM

Earned Value Management - EVM

- La EVM è una tecnica utilizzata nel project management per misurare i progressi in maniera oggettiva
- EVM combina la misurazione di performance di diverso tipo, tecnico, di scheduling, di costo in un unico metodo cercando di offrire una forma di “warning” riguardo il calo delle performance
- E' utile per presentare i risultati agli stakeholders e per tenere il team concentrato sugli obiettivi
- E' stata sviluppata negli anni sessanta dal Governo USA inizialmente per realizzare analisi di tipo finanziario ed è poi stata utilizzata per il PM ed ora il governo federale la utilizza per tutte le verifiche di avanzamento progetti
- Elementi essenziali sono:
 1. un project plan che evidenzia le attività da compiere
 2. una valutazione delle attività pianificate
 3. degli indicatori per quantificare l'attività svolta chiamati appunto Earned Values (EV)

Definizioni

- L'analisi EV è una tecnica che si basa sui concetti di costo/valore di un'attività e fasi di budgeting/realizzazione delle attività stesse, utilizzando le seguenti definizioni:
 - BCWS (Budget Cost of Work Scheduled =Costo previsto a budget) ovvero detto VP (Value Planned =Valore pianificato)
 - ACWP (Actual Cost of Work Performed=Costo sostenuto) ovvero detto AC (Actual Cost=Costo effettivo)
 - BCWP (Budget Cost of Work Performed=Valore del lavoro effettivamente svolto) ovvero EV (Earned Value)

Parametri di valutazione

- Dalle definizioni è possibile ricavare i parametri di valutazione del progetto:
 - CV (Cost Variance) = $BCWP - ACWP$ ovvero delta tra il valore realizzato ed il costo sostenuto (fornisce un'indicazione di efficienza ovvero quanto si stanno rispettando le previsioni di spesa)
 - SV (Schedule Variance) = $BCWP - BCWS$ ovvero delta tra il valore realizzato ed il valore previsto nella stessa data (fornisce un'indicazione di efficacia dell'azione ovvero quanto si stanno rispettando le previsioni di tempo)
 - CPI = $BCWP / ACWP$ Cost Performance Index (consente di fare previsioni sui costi complessivi del progetto)
 - SPI = $BCWP / BCWS$ Schedule Performance Index (consente di fare previsioni sulla data di ultimazione del progetto)
- L'analisi degli scostamenti si effettua con questi indici calcolati ad intervalli regolari (ad es. ogni mese) per verificare se il trend è di miglioramento oppure no, e se le azioni correttive messe in atto stanno dando risultati o meno

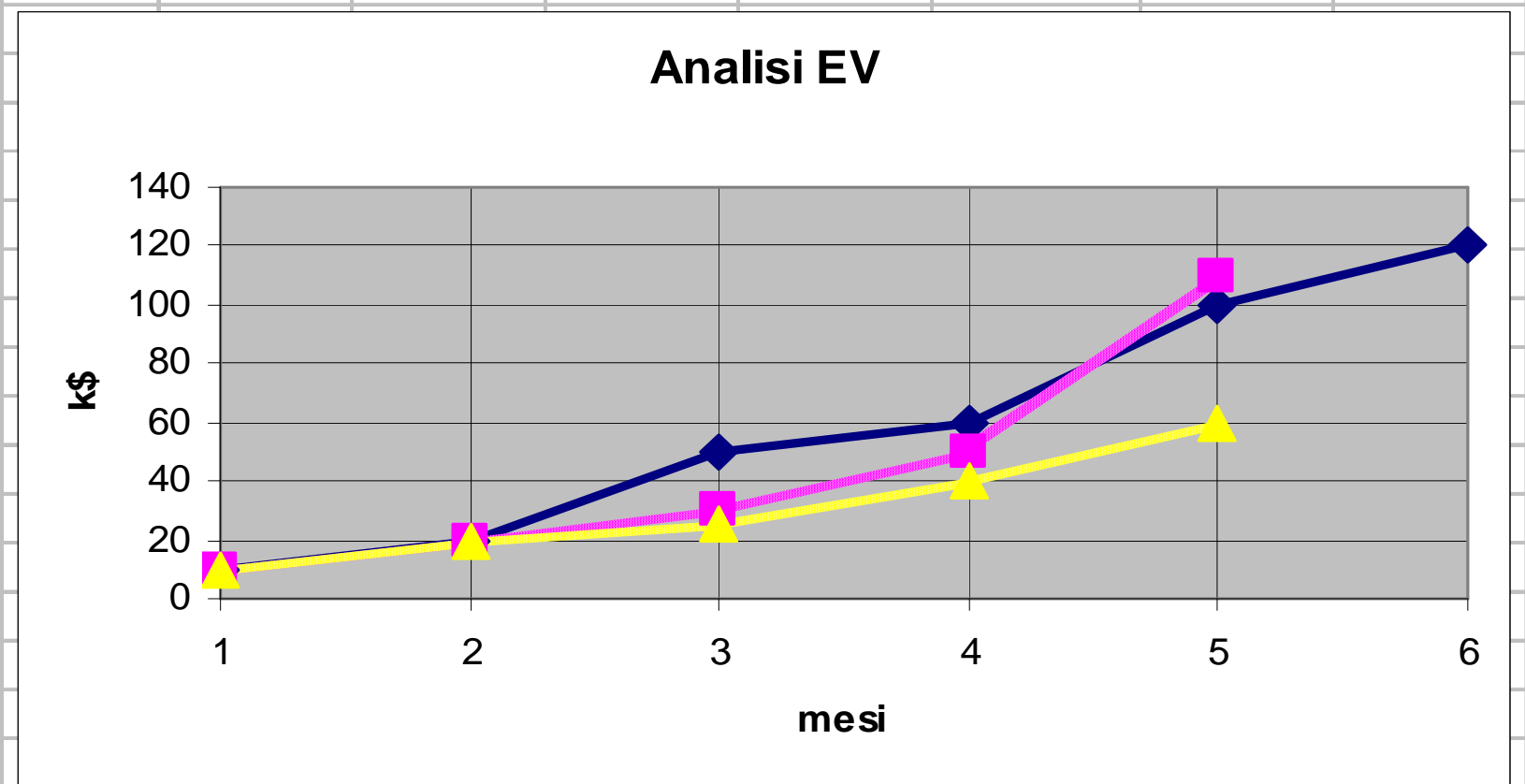
Concetto di EV

- Il concetto che sta alla base dell'analisi EV è il seguente:
 - In ogni istante è previsto un certo andamento del valore (VP – Planned Value),
 - I costi sostenuti sono invece rappresentati dalla curva reale (AC = Actual Cost)
 - Lo scostamento tra le due curve rappresenta lo stato dei costi del progetto
 - Rapportando tale scostamento a quello tra il lavoro pianificato e quello effettivamente svolto si ricava la performance di progetto (EV)

Significato di EV

- L'EV è dunque la valutazione in base al budget di una porzione di lavoro svolto, ad un certo costo, in un determinato momento in cui era prevista una diversa quantità di lavoro svolto ad un diverso costo (ovvero con un valore diverso)
- Serve a determinare il “valore guadagnato” a fronte del lavoro effettivamente eseguito fino alla data di rilevamento, ovvero il valore che si potrebbe fatturare al cliente sulla base del contratto di fornitura se si interrompesse il progetto di comune accordo

Quadr.	VP (BCWS)	AC (ACWP)	EV (BCWP)	CV (=EV- AC)	SV (=EV-VP)	CPI (=EV/AC)	SPI (=EV/VP)
1	10	10	10	0	0	100,00%	100,00%
2	20	20	20	0	0	100,00%	100,00%
3	50	30	25	-5	-25	83,33%	50,00%
4	60	50	40	-10	-20	80,00%	66,67%
5	100	110	60	-50	-40	54,55%	60,00%
6	120			0	-120		



Come leggere il grafico

- Cosa emerge dall'analisi:
 - Sono stati spesi 110K\$ per fare un lavoro da 60k\$ secondo le previsioni del budget iniziale (procedendo da EV parallelamente all'asse delle ordinate ad incontrare AC)
 - Tale lavoro da 60k\$ doveva inoltre essere già stato realizzato circa 4 mesi fa (procedendo da EV parallelamente all'asse delle ascisse ad incontrare VP)
 - Quindi:
 - Il progetto è stato allineato fino al 2° quadrimestre
 - Nel 3° quadrimestre si è manifestato uno scostamento
 - Non sono state prese azioni correttive
 - Alla fine del 5° quadrimestre siamo in ritardo di 4 mesi con una perdita di 50k\$
 - I margini di recupero alla fine del progetto (4 mesi e 10k\$) sono proibitivi

Analisi degli scostamenti

- Dall'analisi degli scostamenti il project manager può estrapolare almeno 5 elementi:
 - Lavoro pianificato
 - Lavoro eseguito
 - Costi reali
 - Budget totale
 - Stime a finire
- Perché l'analisi sia valida deve essere stata eseguita una corretta WBS iniziale
- L'analisi EV può essere distribuita a tutti i livelli manageriali per informare in merito all'andamento del progetto (nel caso dell'esempio conviene anche preparare le valigie!)

Come si calcolano i fattori

- Earned Value
 - Si calcola sommando il valore previsto a budget per ogni attività conclusa
 - Per le attività in corso si attribuisce valore zero fino a che non è raggiunto il 50%, poi si considera il valore intero
 - L'EV è il valore raggiunto dal progetto alla data scelta per la verifica
 - Bisogna essere consistenti nella valutazione dei lavori in corso
- Actual Cost
 - È la somma dei costi reali di tutte le attività realizzate alla data
- Planned Value
 - È la somma del valore a budget di tutto il lavoro schedulato alla data

Cosa dicono gli indici

- **Schedule Variance**
 - Se è positivo il progetto è avanti rispetto a quanto schedulato, se è negativo il progetto è in ritardo
- **Cost variance**
 - Se è positivo il progetto va bene in quanto stiamo spendendo meno di quanto previsto. Se è negativo stiamo spendendo più del previsto
- **Schedule Performance Index**
 - Indica la percentuale del progetto realizzato: se è maggiore di 1 significa che il progetto potrebbe finire prima del tempo

Cosa dicono gli indici

- Cost Performance Index
 - È la percentuale di spesa del progetto: se il risultato è superiore a 1 significa che il progetto sta andando bene e siamo al di sotto della spesa prevista a budget
- Budget at Completion (BAC)
 - Può essere calcolato in termini di denaro oppure di tempo
 - Se il CPI non è prossimo a 1 il costo a budget del lavoro rimanente deve essere modificato proporzionalmente per tener conto della percentuale storica di “consumi” del progetto

$$BAC = AC + (\text{costi rimanenti previsti}/CPI)$$

Cosa dicono gli indici

- Estimate at Completion (EAC)
 - Rappresenta la miglior stima (in ore) del costo totale del progetto

$$EAC = BAC / CPI$$

- Mostra quali saranno i costi se si continua a spendere secondo l'attuale trend
- Se $CPI < 1$ significa che EAC sarà più alto del budget
 - Esempio:
 - Se il budget è 10.000 e $CPI = 0.9$
 - La stima del costo a finire è $EAC = 11.111$

Cosa dicono gli indici

- Estimate to Complete (ETC)
 - è il budget previsto per completare il progetto (BAC) meno quanto già speso alla data (ACWP)

Perché utilizzare l'EV?

- Le domande tipiche rivolte al Project manager sono del tipo:
 - Quanto lavoro rimane ancora da eseguire?
 - Quanti costi devono essere ancora sostenuti?
 - Quale percentuale del budget è già stata spesa?
 - Quale percentuale di lavoro è già stato eseguito?
 - Quanto tempo rimane alla fine del progetto?
- Le domande vertono comunque su 3 elementi che bisogna avere ben chiari:
 - Costo
 - Schedulazione (tempo)
 - Lavoro eseguito
- L'EV consente al top management di avere un quadro chiaro ed oggettivo della situazione

Regole pratiche

- Unità minime del WBS sono quelle ove rimane chiara una consegna (“deliverable”)
- Ogni livello più basso di WBS deve rappresentare un maggior dettaglio
- Ogni attività esterna alla WBS non deve essere considerata
- Per ogni “deliverable” devono essere ben chiari contenuti di lavoro, tempi, costi totali.

Regole derivanti dall'esperienza

- **Una volta che è stato realizzato il 10% del progetto, l'”overrun” (ovvero la differenza ACWP-BCWP) al completamento non sarà inferiore al valore attuale**
- **Una volta che è stato realizzato il 20% del progetto, il CPI non varia più del 10% del valore attuale**
- **Il CPI e lo SPI sono statisticamente indicatori attuali del costo finale**

Critical Chain Project Management - CCPM

Criticità dei metodi tradizionali

- Nonostante gli sforzi compiuti, gli elementi caratterizzanti i progetti gestiti con metodi tradizionali evidenziano che:
 - La percentuale di progetti effettivamente completati nei tempi previsti è di circa il 44% sulla base delle statistiche mondiali
 - L'effettivo completamento dei progetti avviene mediamente in tempi uguali al 220% del tempo inizialmente stimato
 - L'effettivo completamento dei progetti avviene mediamente con costi pari al 190% del budget di costo inizialmente previsto
 - Il 70% dei progetti si conclude con un risultato inferiore alle aspettative prefisse
 - Il 30% dei progetti non si conclude
- Si può inoltre constatare che il 30% del tempo viene perso in:
 - Burocrazia
 - Cattiva gestione delle risorse condivise
 - Scarsa attenzione nello stabilire le priorità tra le attività
 - Sindrome dello studente (procrastinazione)

CCPM – Critical Chain Project management

- Il Critical Chain Project Management (CCPM) è un metodo di gestione dei progetti che pone la massima attenzione all'utilizzo delle risorse necessarie per svolgere il progetto anziché alla definizione della rigida sequenza delle attività (come nel caso del Pert)
- Nasce dalla considerazione che spesso i progetti falliscono perché l'uso delle risorse non è bilanciato nel tempo e queste non sono abbastanza flessibili ed organizzate per distribuirsi laddove è necessario e consentire al progetto di rimanere nello scheduling previsto

Origini

- Introdotta nel 1997 da Goldratt nel suo testo "Critical Chain" ha raggiunto l'apprezzamento della ribalta avendo dimostrato sul campo di consentire il raggiungimento della fine dei progetti con tempi più veloci del 10-30% rispetto alle tecniche tradizionali
- L'originalità dell'approccio di Goldratt sta nel considerare sia il lato umano che il lato algoritmico della metodologia di project management come facenti parte di un'unica disciplina .

CCPM

- La metodologia del Critical Chain si propone di operare una considerevole compressione dei tempi di un progetto, partendo da un simpatico presupposto che si dimostra straordinariamente vero:
“più tempo dura il progetto, più tempo hanno i clienti per chiederci dei cambiamenti”.
- Occorre quindi iniziare il lavoro il più tardi possibile (per definire al meglio i requisiti) e terminarlo il più presto possibile
- Inoltre il Critical Chain Method cerca di porre rimedio ad una serie di fattori negativi, in gran parte umani, che sono spesso la causa dei notevoli ritardi di un progetto. Tali fattori negativi sono:
 - Fattore di contingency presente nelle Stime
 - Sindrome dello Studente
 - Legge di Parkinson
 - Multi-tasking
 - Mancanza di premi per chi finisce prima

CCPM

- La gestione con CCPM evidenzia invece una percentuale del 95% di progetti che si concludono nei tempi e nei budget prefissati con significative riduzioni:
 - Del lead time atteso (-69%)
 - Della risorse impiegate (-50%)

CCPM

- Si può affermare che il metodo Critical Chain è un' applicazione dei principi della " Theory of Constraints" (TOC) al Project management. La "Theory of Constraints" è un approccio olistico e systems-oriented al miglioramento dei processi. In essa si suppone che un qualunque sistema sia come una catena e, come una catena, è tanto forte quanto il suo collegamento più debole.
- I collegamenti sono interdipendenti ed indispensabili per soddisfare un bisogno.
- Un progetto funziona allo stesso modo. Realizzare gli obiettivi del progetto richiede la cooperazione di molte persone, reparti e funzioni differenti, in una serie di azioni interdipendenti.
- La convinzione è che trovare e rinforzare il collegamento più debole (il vincolo del sistema) costituisca l'occasione più grande per un miglioramento misurabile, sia all'interno dei singolo progetto che nell'insieme formato da tutti i progetti di una organizzazione aziendale.

CCPM vs. Pert/CPM

- Il Critical Chain include le attività e le risorse logicamente relazionate mentre il Critical Path include soltanto le attività relazionate logicamente. Il percorso critico viene infatti determinato in un CPM a partire dal modello logico delle attività e tenendo conto, in prima battuta, dei vincoli di propedeuticità (legami logici) fra le attività del reticolo. Si è soliti, proprio per tale ragione, considerare la prima analisi dei tempi effettuata con il CPM come schedulazione a "risorse infinite".
- Naturalmente anche con il CPM è possibile, in un secondo momento, ottimizzare l'uso delle risorse, non tanto gestendo relazioni logiche fra le risorse, ma eseguendo algoritmi automatici o, meglio, semi-automatici di "livellamento" delle risorse.
- Purtroppo tali ottimizzazioni dell'uso delle risorse, non di rado, costituiscono per i project manager un "lusso" che a volte non ci si può permettere, essendo solitamente i progetti già in forte ritardo.....a risorse infinite
- La conseguenza di tutto ciò è il definire come ultime previsioni dei piani temporali (Gantt) che molto difficilmente potranno essere rispettati in quanto gli istogrammi di carico risorsa, derivanti da tali piani (quando realizzati) presentano già preoccupanti "overload" futuri.

CCPM vs. Pert/CPM

- Di fatto qualora si operasse in condizioni di risorse illimitate PERT/CPM e CRITICAL CHAIN sarebbero identici. Le principali differenze sono:
 - La dipendenza dall'uso delle risorse (esse devono essere chiaramente identificate, così come deve essere quantificato il loro utilizzo)
 - Lo scarso approfondimento nella ricerca dell'eccellenza. Spesso una buona soluzione è ritenuta sufficiente in quanto:
 - Non esiste un metodo analitico perfetto per identificare l'assolutamente ottimo
 - L'incertezza che pervade le situazioni reali rende a volte insignificante la differenza tra una soluzione ottima ed una solo buona
 - L'identificazione e l'uso di buffers:
 - project buffers
 - feeding buffers
 - resource buffers.
 - Il monitoraggio dello stato di avanzamento e di salute del progetto dalla verifica dell'uso delle risorse contenute nei buffers piuttosto che dalla schedulazione delle performance nei singoli task

Overload delle risorse

- Nel CCM il concetto di "overload" di una qualsiasi risorsa umana non viene assolutamente considerato come possibile in quanto nei progetti estremi, già generalmente molto compressi in ordine di tempi, le risorse umane ed i relativi skill costituiscono uno dei vincoli principali che deve essere considerato nella schedulazione delle attività.
- Il Critical Chain Project Management (CCPM) si può applicare alle due macro-fasi conosciute da ogni project manager come Planning e Tracking.
- Le tecniche utilizzate a livello di Planning sono:
 - Diversa cultura nella stima delle attività
 - Scheduling Backwards (As-Late-As-Possible Scheduling)
 - Risoluzione conflitti delle risorse
 - Identificazione della Catena Critica
 - Inserimento dei "Buffers"

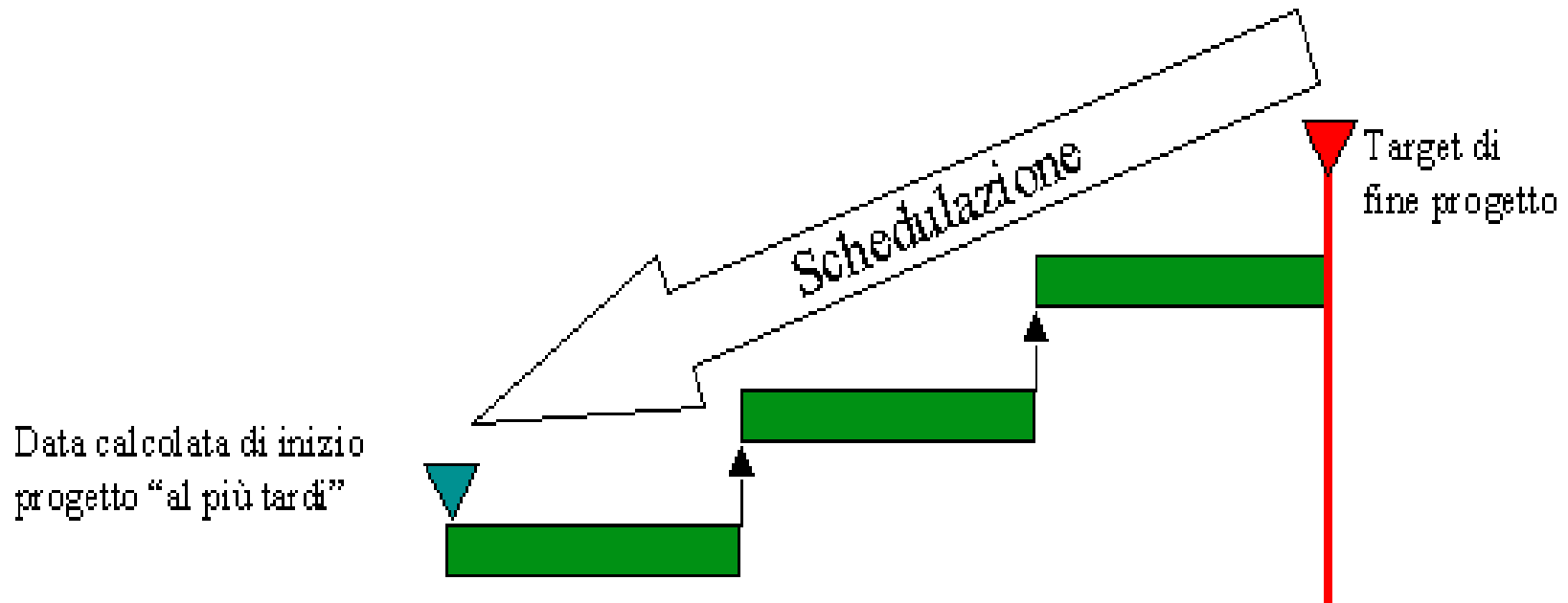
Diversa cultura nella stima delle attività

- **Occorre quindi:**
 - rimuovere quel concetto di “sicurezza” nascosto nella durata delle attività,
 - riconsiderare la tecnica di aggiungere valori di “compensazione” in quanto costituenti una vera e propria risorsa di progetto
- **Un metodo può essere quello di chiedere di formulate delle stime che abbiano almeno il 50% di probabilità di essere rispettate anche l’approccio di tipo probabilistico alle stime è poco diffuso.**
- **Nell’esprimere la stima occorre considerare ed elencare tutti i presupposti principali rispetto ai quali essa viene formulata. Per esempio:**
 - tutto il materiale e le informazioni necessarie saranno disponibili;
 - non vi saranno interruzioni;
 - non vi saranno richieste o sorprese di lavoro supplementare.

Scheduling Backwards

- Nella tradizionale schedulazione Critical Path, le attività sono schedulate in data “al più presto possibile” (As-Soon-As-Possible - ASAP) a partire dalla data di inizio di progetto
- Nel Critical Chain Planning, viene sviluppato un programma temporale schedulando le attività all’indietro, partendo cioè dalla data target di fine progetto
- Nella pianificazione Critical Chain, le attività sono quindi schedulate il più tardi possibile (As-Late-As-Possible – ALAP).
- Il risultato che si vuole ottenere è sapere quando occorra cominciare il progetto per poter rispettare il target temporale di fine.

Scheduling Backwards



Scheduling Backwards

- Schedulare all'indietro non vuol dire però pensare all'indietro: significa solo calcolare quale sono le date di inizio delle attività "al più tardi" possibile.
- I benefici di una programmazione ALAP sono:
 - Si minimizza il work-in-progress (WIP) e si posticipano i costi.
 - Dal punto di vista dei project manager, vi è un vantaggio all'inizio critico del progetto perché sono pianificate solamente le attività indispensabili per cominciare.
 - Considerando che la conoscenza sul lavoro da svolgere è inizialmente scarsa ma aumenta progressivamente durante il corso del progetto, la programmazione ALAP capitalizza questo aumento di conoscenza e, significativamente, minimizza l'esigenza delle ri-lavorazioni e delle modifiche in corso d'opera.
- C'è un unico grande svantaggio:
 - Si assiste ad un aumento globale della criticità del piano. Di fatto tutte le attività appaiono in tal modo ugualmente critiche!

Risoluzione conflitti delle risorse ed individuazione della Catena Critica

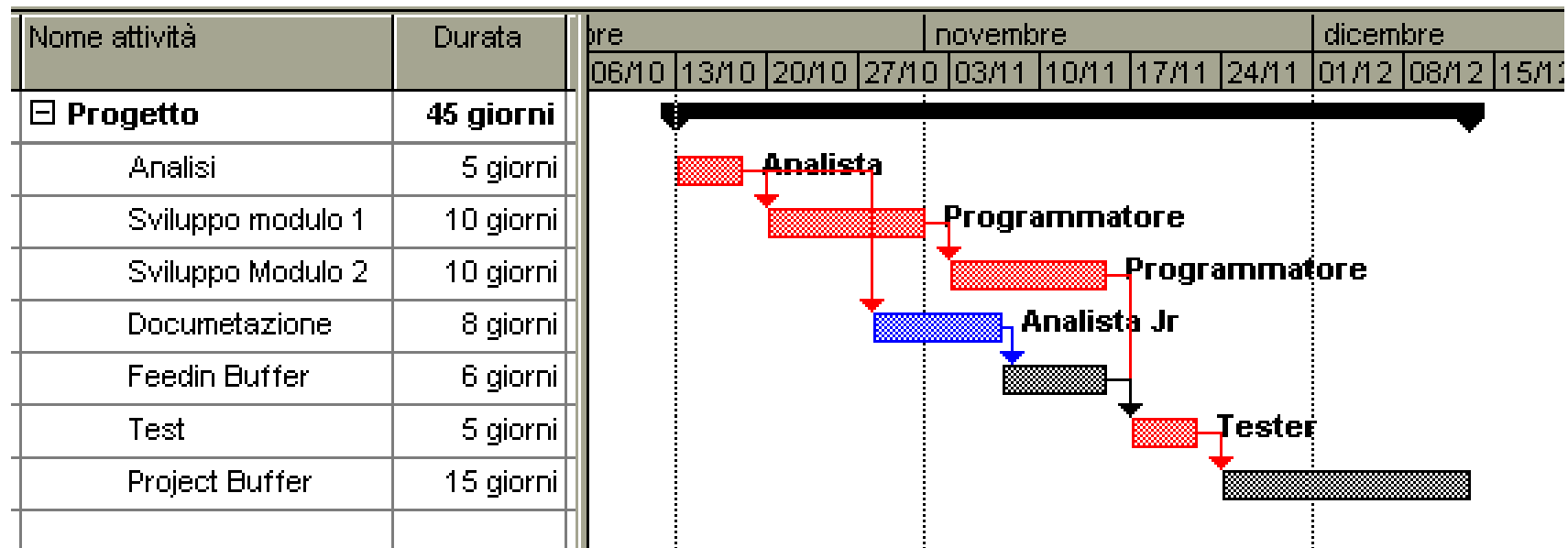
- Come già accennato, il metodo Critical Chain prevede la risoluzione totale di tutti i conflitti fra le risorse (overload)
- Si deve quindi effettuare un “livellamento limitato nelle risorse” sempre con un algoritmo ALAP.
- In altri termini, definendo a priori una scala di priorità, è come se venissero inseriti dei collegamenti logici fine-inizio non solo fra le attività (come nel Critical Path) ma anche fra le risorse stesse. Solo dopo tale risoluzione di conflitti fra le risorse si determinerà il Critical Chain proprio come *“la catena più lunga esistente in un progetto, considerando sia le dipendenze fra le attività che le dipendenze fra le risorse”*

Inserimento dei “Buffers”

- nella stima della durata delle attività, prima di individuare la catena critica, rimuovere tutti i fattori di “sicurezza”
- dopo aver individuato la Catena Critica, è opportuno inserire dei nuovi elementi di sicurezza, degli “ammortizzatori”, che possano assorbire eventuali ritardi e imprevisti: tali ammortizzatori, non più nascosti ma ben evidenziati, vengono chiamati “Buffers”
- Goldratt individua due tipi fondamentali di buffer: Il Project Buffer ed il Feeding Buffer
 - Il Project Buffer protegge la data target di fine progetto dai sovraccarichi e da imprevisti nelle attività del Critical Chain. Esso viene inserito al termine del progetto dopo l' ultima attività del Critical Chain e potrebbe assumere mediamente un valore pari al 50% della durata complessiva delle attività del Critical Chain.
 - I Feeding Buffer, o buffer di alimentazione, vengono inseriti nei punti in cui le catene non-critiche si “innestano” sulla catena critica.

Esempio

- Esempio di Gantt in cui sono stati aggiunti, alla catena critica (in rosso), le due tipologie di buffer.



Buffer management vs. EVM

- Il CCPM somma tutti i tempi di “sicurezza “ compresi nei sub-progetti nei project-buffer per utilizzarli nel salvaguardare le deadlines schedulate
- Il CCPM usa una logica di buffer management anziché di Earned Value Management (EVM) per stimare le performance del progetto
- Molti considerano di fatto la EVM ingannevole in quanto non distingue i progressi nelle attività critiche da quelli nelle attività non critiche

Conclusioni

- Per concludere, possiamo dire che il Critical Chain Method si propone di ottenere una serie di benefici nell'attività di PM:
 - La data di completamento progetto è più sicura in quanto protetta dai buffer che fungono da veri e propri ammortizzatori di ritardi imprevisti.
 - I costi dovrebbero tipicamente abbassarsi e, allo stesso tempo, posticiparsi il più possibile.
 - La riduzione dei tempi di esecuzione del progetto riduce il rischio di troppe richieste di cambiamento da parte dei clienti.
 - Le persone lavorano meno sovraccaricate e meno angosciate dal rispetto delle date di inizio.
 - La pianificazione ALAP riduce le possibilità di ri-lavorazione, garantendo, fra l'altro, una migliore qualità finale del progetto.

Il Know-how in azienda è l'elemento base su cui sviluppare qualunque attività di gestione dei processi e dei progetti

Cosa è il Know how?

- In un'azienda, lo sviluppo ed il mantenimento di un bene di consumo complesso ed altamente tecnologico (elettrodomestici, automobili,...) comporta la generazione di una gran quantità di informazioni fortemente correlate per descriverne attività e risultati conseguiti, progettare ed organizzare la produzione e la logistica, supportare la rete commerciale e di assistenza post vendita: indagini di mercato, requisiti utente, specifiche tecniche, pianificazione attività, progetto dei diversi sistemi e sotto sistemi meccanici, elettrici ed elettronici, vincoli legislativi, progetto ed allestimento degli impianti produttivi, organizzazione della logistica, report di sperimentazione e test, verbali di riunione,... sono solo alcuni di questi.
- Tutti questi documenti, insieme alle norme, ovvero la formalizzazione, sulla base dell'esperienza, di criteri guida nello svolgimento di specifiche attività (dalla pianificazione di un nuovo sviluppo ai criteri per la progettazione delle singole componenti), rappresentano la conoscenza aziendale che, debitamente conservata ed organizzata (Gestione della conoscenza o knowledge management in inglese), costituisce lo strumento più importante per migliorare l'efficacia e l'efficienza dei processi e dei progetti

Uso del Know how

- L'effettiva capitalizzazione dello sforzo profuso nella loro compilazione è assicurata solo se si garantisce il semplice e rapido reperimento delle informazioni d'interesse per es.:
 - Recuperare le esperienze già fatte in occasione di un nuovo sviluppo
 - Modificare/aggiornare prodotti preesistenti
 - Analizzare eventuali malfunzionamenti
 - Confrontare diverse opzioni progettuali
 - Fidelizzare la clientela
 - Valutare i fornitori
 - Programmare le campagne pubblicitarie.

Gestione della conoscenza

- Attualmente non è disponibile una risposta unica alla gestione della conoscenza, ma solo soluzioni parziali con sistemi quali:
 - PDM - Product Data Management
 - SCM – Supply Chain Management
 - CRM – Customer Relationship Management
 - ERP – Enterprise Resource Planning
- Ai quali occorre ancora aggiungere la miriade di sistemi informativi più o meno grandi, normalmente sviluppati *ad hoc* o ottenuti con forti personalizzazioni di sistemi commerciali, che risolvono specifiche problematiche proprie delle risorse umane, della gestione della documentazione, della registrazione dei risultati di sperimentazione o di utilizzo di particolari apparati.

Product Data Management (PDM)

Utilizzati nei dipartimenti di ingegneria e progettazione delle aziende manifatturiere per controllare il processo di sviluppo attraverso la gestione dei risultati prodotti (distinta base, controllo di versioni, ticket di modifica, dati CAD/CAM/CAE, gestione del workflow, specifiche, testing,...) al fine di centralizzare e potenziare la circolazione delle informazioni e abilitarne la tracciabilità.

Supply Chain Management (SCM)

Utilizzati per organizzare e riconfigurare dinamicamente la rete dei rifornimenti agli stabilimenti produttivi in funzione della localizzazione, disponibilità, capacità e tempi d'approvvigionamento dai singoli fornitori, della fluttuazione delle richieste del mercato, ... per minimizzare i tempi d'inattività a causa di mancanza di materiale o i costi di gestione di un magazzino

Customer Relationship Management (CRM)

Utilizzato dalle grandi aziende per raccogliere tutti i dati ritenuti necessari per capire la propria clientela e anticiparne i bisogni così da poter programmare adeguati interventi sulla gamma dei prodotti offerti, sulle capacità di produzione, sul marketing e sulle attività di supporto alla vendita.

Enterprise Resource Planning (ERP)

Utilizzato dalle aziende (in special modo quelle manifatturiere) per meglio gestire e pianificare la produzione, l'approvvigionamento, i magazzini, le relazioni con i fornitori e con i clienti, gli ordini.

Problemi

- **Da quanto appena detto si può ben capire come la conoscenza aziendale risulti frammentata tra sistemi dissimili per tecnologie, linguaggi e piattaforme, oltre che poco accessibile e scarsamente integrata.**
- **In particolare, i problemi d'integrazione non sono addebitabili solo a difficoltà tecniche (sempre superabili con opportuni investimenti), ma anche, e soprattutto, all'adozione di modelli di rappresentazione dati specifici per i diversi domini: da record e relazioni dei sistemi anagrafici, tipici della gestione del personale, ai documenti classificati dei sistemi di document management, tipici dei PDM.**
- **In particolar modo l'utilizzo del documento come unità minima elaborata appare particolarmente limitativo, soprattutto quando si ha a che fare con contenuti molto complessi e ricchi che richiederebbero, invece, una risoluzione più fine per semplificare il reperimento e la correlazione automatica delle informazioni. Questa situazione è particolarmente sentita soprattutto dove il progresso tecnologico induce lo sviluppo di apparati "intelligenti" (ovvero ricchi di contenuti e funzionalità).**

Bibliografia

- Kerzner H. (1998) "Project Management", Van Nostrand Reinhold, New York
- Duncan W. (1996) "Project Management Body of Knowledge", Project Management Institute, Charlotte, NC, USA
- Pierce D.R. (1998) "Project Scheduling and Management for Construction, Means Co, Kingston MA
- Arcibald R.D. (1994) "Project management. La gestione di progetti e programmi complessi", Franco Angeli, Milan
- Caron F., Corso A. Guarrella F. (1997) "Project Management in Progress", Franco Angeli, Milan
- Willoughby (1995) "Project management for Builders & Contractors", Salal Press
- Kimmons R.L. (1990) "Project Management Basics", Marcel Dekker Inc.
- Navarrete P.F. (1995) "Planning, Estimating and Control of Chemical Construction Process", Marcel Dekker Inc.
- Kliem R.L. Robertson K.L. Lundin I.S. (1997) "Project Management Methodology", Marcel Dekker Inc.
- Cohen L. (1995) "Quality Function Deployment", Addison Wesley, Reading MA
- Gousty Yvon (1997) "Le Genie Industriel", Presse Universitaire Paris