

The background of the slide is a blue gradient with a pattern of binary code (0s and 1s) in a lighter blue color. On the left side, there is a partial view of a laptop screen and keyboard. In the center, there is a large white rectangular area with an orange border. Inside this area, there is a smaller white rectangular area with a teal border.

## ***Unità di apprendimento 4***

Principi e tecniche di project  
management

The background of the slide is a vibrant blue with a digital theme. It features floating binary code (0s and 1s) in a lighter blue shade. On the left side, there is a partial view of a laptop, showing its screen and keyboard. The main content is enclosed in a white rectangular area with a thick orange border.

# ***Unità di apprendimento 4***

## ***Lezione 5***

La programmazione e il  
controllo dei costi e la  
gestione delle aree di rischio

# In questa lezione impareremo...

- a programmare e a controllare i costi di un progetto
- a conoscere i principali contenuti del risk management

# La programmazione dei costi

- Il project manager è responsabile anche dei **costi** delle risorse impiegate in un progetto. Le risorse e la loro necessità di impiego vengono individuate nella definizione della WBS a partire dalle attività necessarie per lo svolgimento del progetto.
- La programmazione parte da **una stima** preventiva dei costi di progetto, che può essere condotta su base parametrica o per analogia.
  - La **stima parametrica**:
    - ambito;
    - dimensione del progetto;
    - livello di performance.
  - La **stima per analogia** parte da esperienze pregresse, confrontandole con il progetto oggetto di stima.

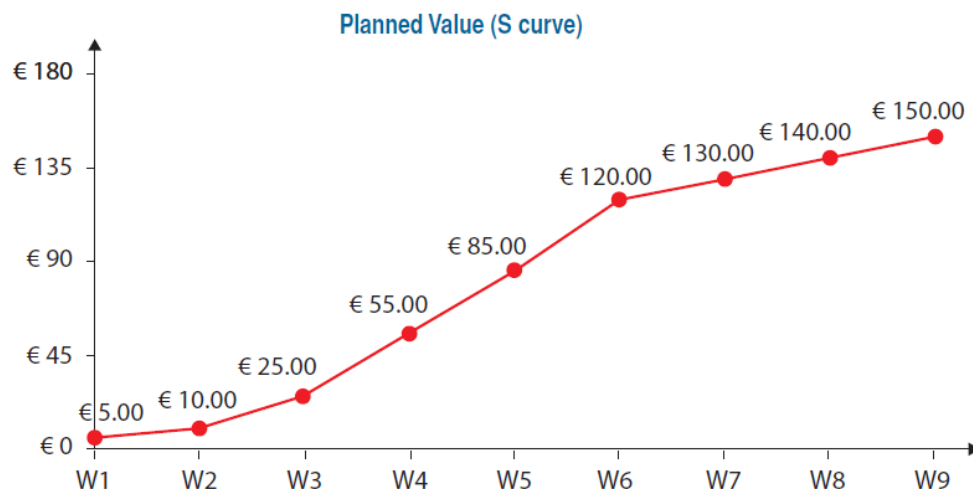
# La programmazione dei costi

- La stima può essere portata avanti in due modi:
  - **Bottom-up**: sommando i costi previsti per le singole attività della WBS.
  - **Top-down**: determinando un certo costo totale, successivamente suddiviso fra le varie attività componenti.
- Si arriva così a determinare il **budget di base**, suddiviso in **baseline** e **margin di sicurezza**.
  - La **baseline** del progetto è la previsione di spesa o, in altre parole, la somma a disposizione per realizzarlo.
  - Il **margin di sicurezza** serve per fronteggiare l'eventuale pagamento di penali per ritardi nello svolgimento del progetto.

# La programmazione dei costi

La **baseline** è la vera somma a disposizione per lo svolgimento delle attività connesse al progetto.

Tale spesa può essere rappresentata mediante una linea a forma di “S”, detta “S-curve”: nelle prime fasi vi è una spesa ridotta, nella fasi centrali c'è un forte incremento, di nuovo limitato nelle fasi finali.



# Il controllo dei costi

- La **baseline** è anche nota con l'acronimo:
  - **Budgeted Cost of Work Scheduled (BCWS)**: costo previsto a budget (*budgeted*) per il lavoro schedulato (*scheduled*) in fase di programmazione.
- L'avanzamento del progetto prevede il controllo dei **costi** e dei **tempi di avanzamento dei lavori**. Vengono usati altri due valori:
  - **Actual Cost of Work Performed (ACWP)**: costo effettivo (*actual*) del lavoro effettuato (*performed*).
  - **Budgeted Cost of Work Performed (BCWP)**: costo previsto a budget (*budgeted*) del lavoro realizzato (*performed*) in fase di programmazione (**Earned value**). Risponde alla domanda: per il lavoro realmente eseguito fino a questo punto, quanto avrei dovuto spendere?

# Il controllo dei costi

- **Cost Variance (CV):** differenza fra quanto avrei dovuto spendere e quanto ho speso realmente per il lavoro fatto.  
 **$CV = BCWP - ACWP$**   
se  $BCWP - ACWP < 0$  allora sto spendendo di più di quanto preventivato ( $BCWP < ACWP$ ).
- **Scheduled (Date) Variance (SV):** differenza fra il lavoro che avrei dovuto svolgere in base a quanto speso e il lavoro programmato.  
 **$SV = BCWP - BCWS$**   
se  $BCWP - BCWS < 0$  allora sono in ritardo rispetto alle attività previste ( $BCWP < BCWS$ ).
- **Cost Performance Index (CPI):** efficienza sui costi del lavoro svolto.  
 **$CPI = BCWP / ACWP$**   
se  $CPI < 1$  si spende più del previsto.
- **Schedule Performance Index (SPI):** efficacia sui tempi del lavoro svolto.  
 **$SPI = BCWP / BCWS$**   
se  $SPI < 1$  si lavora meno del previsto.

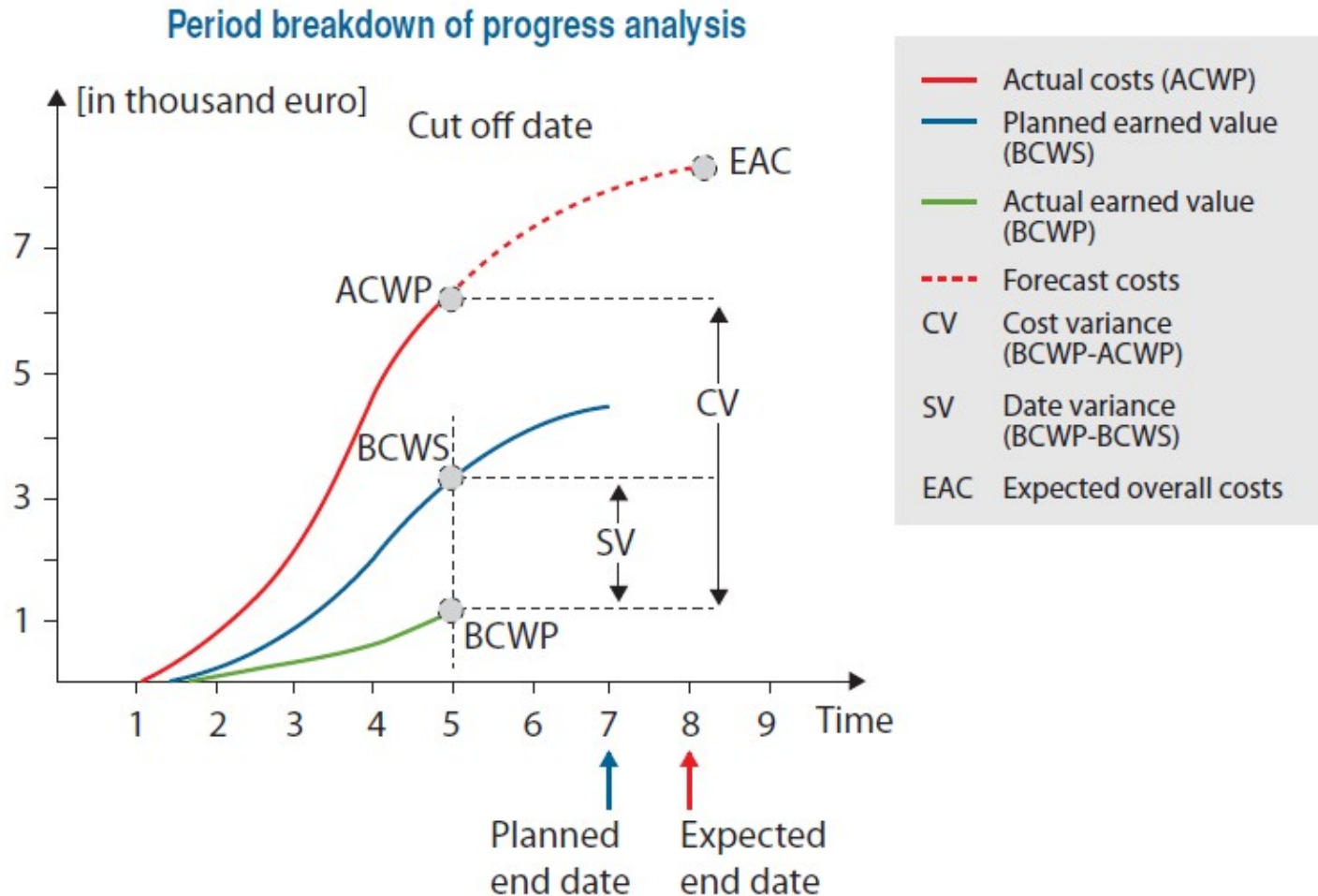


# Il controllo dei costi

- **Estimated cost At Completion (EAC)**: costo stimato al termine del progetto, nel momento della verifica (**milestone**).  
**Final cost =  $BCWS(t_{end}) / CPI(t_n)$**
- **Expected end date**: durata del progetto, stimata nel momento della verifica (**milestone**).  
**Expected end date =  $planned\ project\ duration(t_{end}) / SPI(t_n)$**
- **% Complete**: percentuale di completamento del progetto nel momento della verifica (**milestone**).  
**% Complete =  $BCWP(t_n) / BCWS(t_{end}) * 100$**

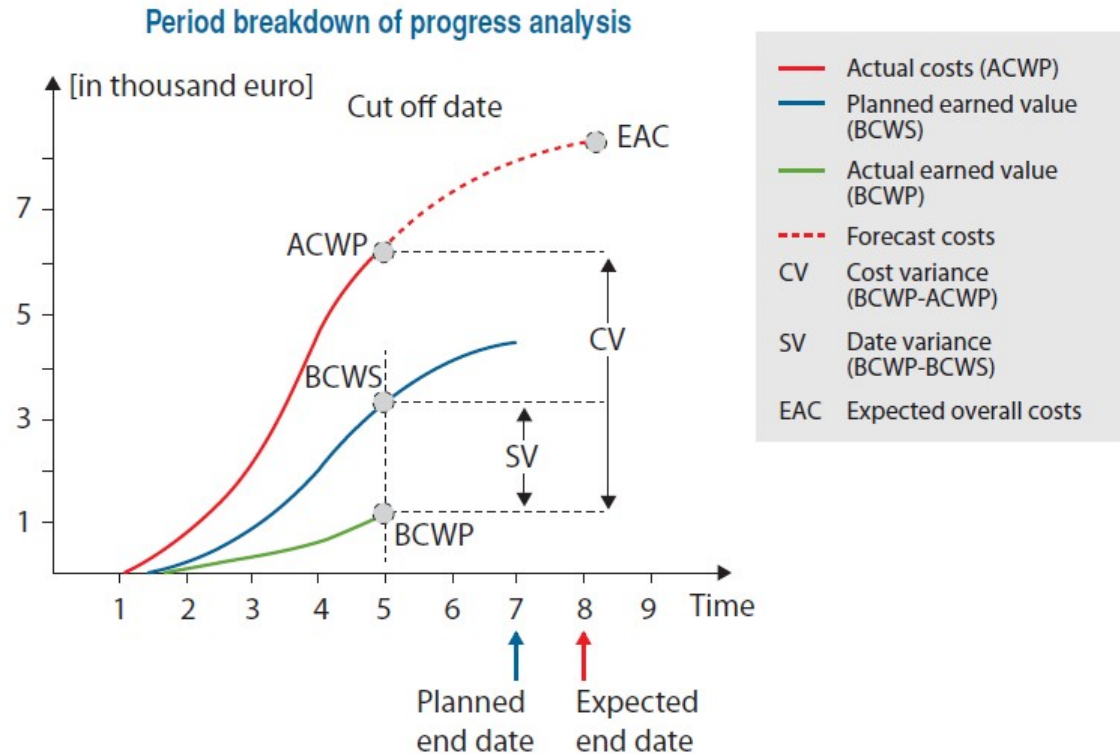
# Il controllo dei costi

Nella figura è rappresentato il caso classico di “sforo” sui costi e contestualmente di ritardo sui tempi



# Il controllo dei costi

Se la ACWP sta sopra e la BCWP sta sotto rispetto alla baseline (BCWS), alla data di rilevamento, la differenza di ordinata tra ACWP e BCWP misura lo sforzo complessivo sui costi (**cost variance – CV**), mentre la differenza tra la baseline e BCWP indica il ritardo temporale (**schedule variance – SV**) per quanto espresso in termini di costo.



La SV offre una stima in corso d'opera dello sforzo sui costi, dovuto al fatto che alcune spese non sono ancora state sostenute perché non sono state iniziate le relative attività.

# Il controllo dei costi

## ESEMPIO 13

Si consideri un progetto la cui durata complessiva è di 23 mesi e il cui budget totale (stimato a partire dalla WBS) è di 540.000 euro.

I costi sostenuti dopo 10 mesi avrebbero dovuto essere pari a 166.000 euro.

La curva BCWP ci segnala, tuttavia, che abbiamo svolto effettivamente attività il cui costo a budget era stato preventivato pari a 140.000 euro.

Lo scostamento SV è quindi pari a -26.000, ciò significa che siamo in ritardo, ovvero abbiamo svolto lavoro in meno per un totale di 26.0000 euro.

Ipotizzando che i costi sostenuti dopo 10 mesi siano pari a 180.000 euro, il valore di CV risulta uguale a -40.000; ciò significa che per completare quei 140.000 euro di lavori ne abbiamo spesi 180.000.

$$BCWS(23) = 540.000\text{€}$$

$$BCWS(10) = 166.000\text{€}$$

$$BCWP(10) = 140.000\text{€}$$

$$ACWP(10) = 180.000\text{€}$$

**Siamo in ritardo e fuori budget!**

$$CV(10) = BCWP(10) - ACWP(10) = -40.000\text{€} < 0$$

spendiamo di più di quanto preventivato

$$SV(10) = BCWP(10) - BCWS(10) = -26.000\text{€} < 0$$

siamo in ritardo rispetto alle attività previste

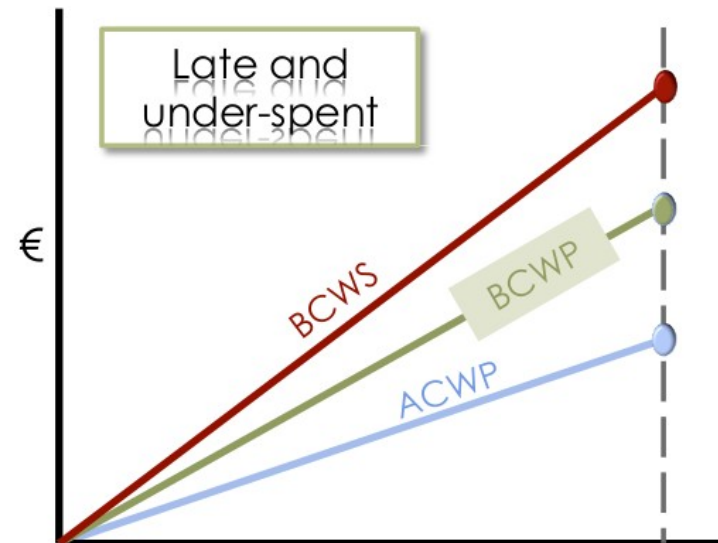
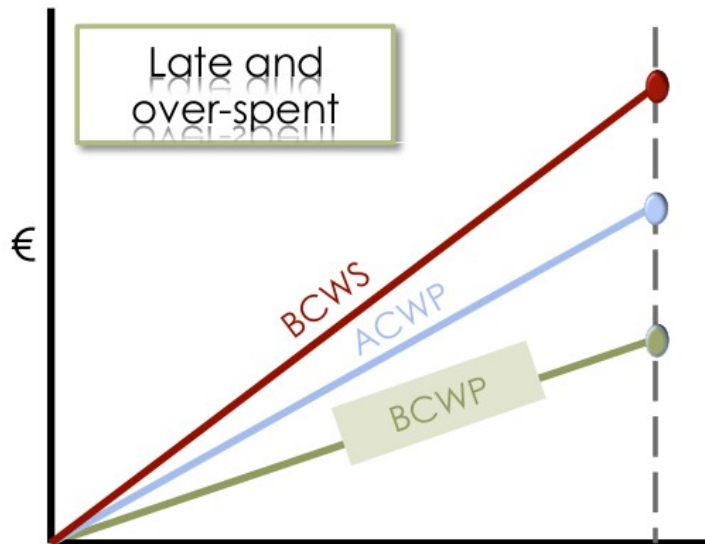
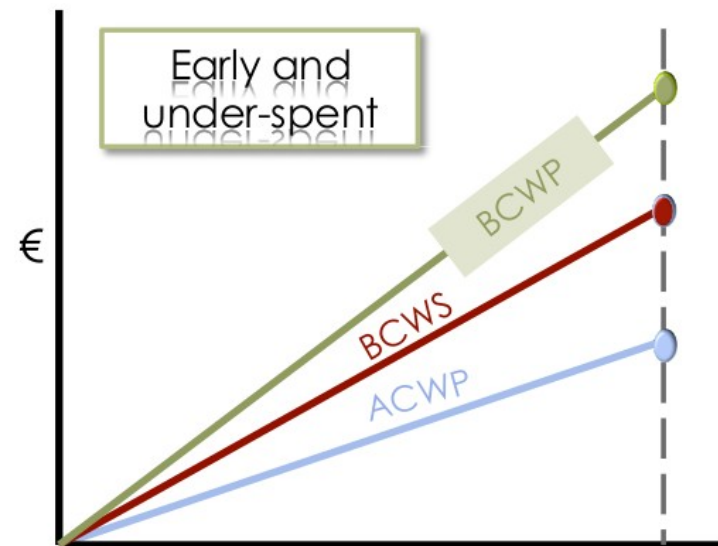
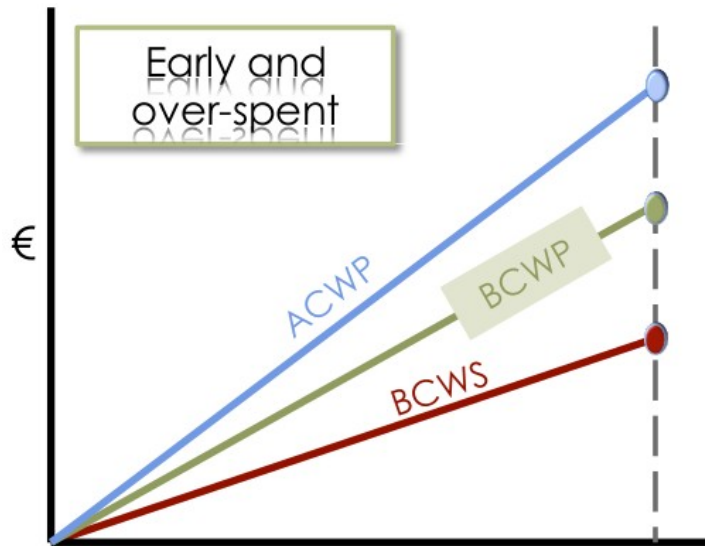
$$CPI(10) = BCWP / ACWP = 0,78 < 1$$

spendiamo più del previsto (efficienza sui costi del lavoro svolto)

$$SPI(10) = BCWP / BCWS = 0,84 < 1$$

si è lavorato meno del previsto (efficacia sui tempi del lavoro svolto)

# Il controllo dei costi



# Il controllo dei costi



# Esempio controllo costi

Le attività per portare a termine un progetto sono rappresentate nella seguente tabella, con i corrispondenti costi stimati in fase di programmazione:

ATTIVITA'	PRECEDENZE	DURATA	COSTI PREVISTI
A	---	2	80
B	A	4	160
C	A	12	600
D	B	6	300
E	C, D	3	150

In corrispondenza della 6<sup>a</sup> settimana si hanno i seguenti consuntivi parziali:

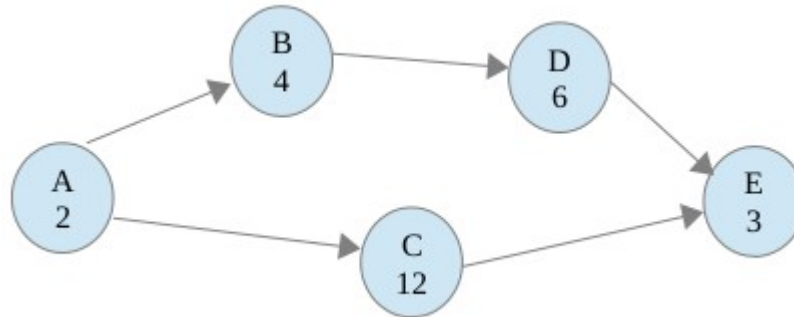
ATTIVITA'	% COMPLETAMENTO	COSTO SOSTENUTO
A	100	100
B	80	160
C	20	100
D	---	
E	---	

# Esempio controllo costi

Dopo aver realizzato la rete delle attività e il relativo Gantt, effettuare un'analisi dei costi calcolando i seguenti valori:

- 1) lo scostamento di costo e il cost performance index;
- 2) lo scostamento di schedulazione e lo schedule performance index.

## Rete delle attività

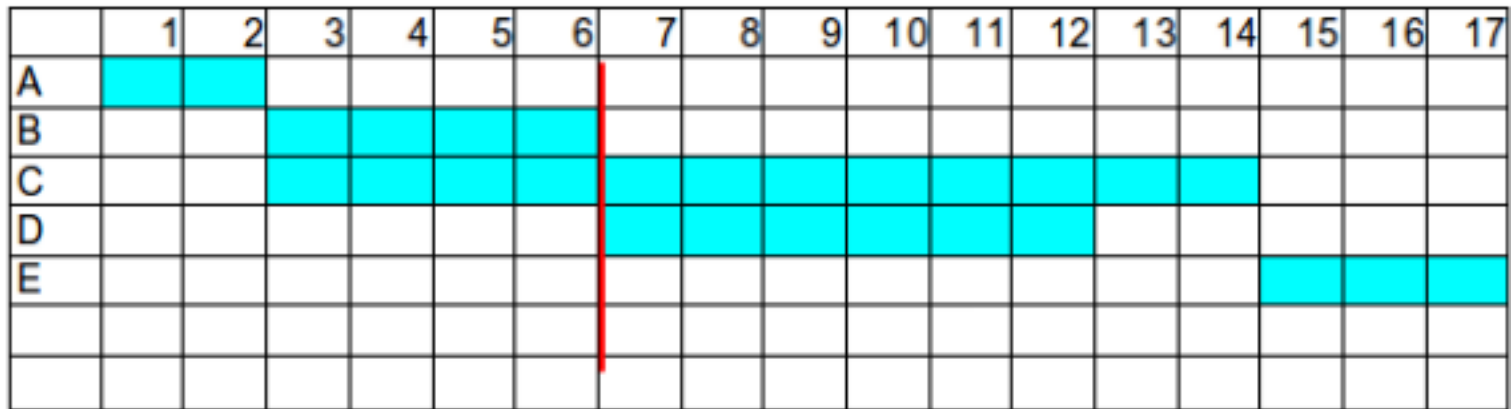


ATTIVITA'	ES	LS	EF	LF	Slack
A	0	0	2	2	0
B	2	4	6	8	2
C	2	2	14	14	0
D	6	8	12	14	2
E	14	14	17	17	0



# Esempio controllo costi

Gantt



**BCWS:** somma dei costi preventivati per ogni attività. Per le attività che **dovrebbero** essere parzialmente completate al tempo 6 (solo C), si moltiplica il costo totale previsto, per la frazione di lavoro che dovrebbe essere svolto alla data di *cut off* (per C sarebbe 1/3).

$$\text{BCWS}(6) = 80 + 160 + (600 / 3) = \mathbf{440}$$

**ACWP:** somma dei costi effettivamente sostenuti.

$$\text{ACWP}(6) = 100 + 160 + 100 = \mathbf{360}$$

**BCWP:** somma dei costi preventivati, moltiplicando ogni costo per la % di attività effettivamente completata.

$$\text{BCWP}(6) = 80 * 100\% + 160 * 80\% + 600 * 20\% = \mathbf{328}$$

# Esempio controllo costi

$$\text{BCWS}(6) = 80 + 160 + (600 / 3) = 440$$

$$\text{ACWP}(6) = 100 + 160 + 100 = 360$$

$$\text{BCWP}(6) = 80 * 100\% + 160 * 80\% + 600 * 20\% = 328$$

$$1) \text{ CV} = \text{BCWP} - \text{ACWP} = 328 - 360 = -32 < 0$$

$$\text{CPI} = \text{BCWP} / \text{ACWP} = 328 / 360 = 0,91 < 1$$

$$2) \text{ SV} = \text{BCWP} - \text{BCWS} = 328 - 440 = -112 < 0$$

$$\text{SPI} = \text{BCWP} / \text{BCWS} = 328 / 440 = 0,74 < 1$$

Siamo in ritardo con i tempi e abbiamo speso un po' in più di quanto preventivato.

# Esempio controllo costi

E' possibile stimare l'ammontare dei costi finali del progetto:

$$\text{EAC} = \text{BCWS}(t_{\text{end}}) / \text{CPI}(t_n)$$

$$\text{EAC} = (80+160+600+300+150)/0,91 = 1290 / 0,91 = 1417,58$$

la durata stimata del progetto:

$$\text{Expected end date} = \text{planned project duration}(t_{\text{end}}) / \text{SPI}(t_n)$$

$$\text{Expected end date} = 17 / 0,74 = 22,97$$

e la % di completamento del progetto:

$$\% \text{ Complete} = \text{BCWP}(t_n) / \text{BCWS}(t_{\text{end}}) * 100$$

$$\% \text{ Complete} = 328 / 1290 * 100 = 25,43\%$$

*Video: Learn PMP Earned Value in 10 Minutes Flat*

# Risk management

- Una caratteristica tipica del progetto è la presenza delle **aree di rischio**, dovute agli elementi di novità e unicità propri del progetto.
- Le aree di rischio riguardano quei **fattori non controllabili direttamente** (cioè che non dipendono unicamente dalle nostre scelte), **non completamente prevedibili** e con impatto rilevante sugli obiettivi.
- Tali fattori possono concernere le attività del progetto, gli attori coinvolti nel progetto e lo stesso output del progetto.

# Risk management

## Origine del rischio:

- **Interna**: dipendono da fattori interni all'azienda (errori tecnici o di strategia/marketing, problemi del personale, malattia, ecc.).
- **Esterna**: dipendono da fattori esterni (eventi naturali, concorrenza, crisi economica, ecc.).

## Livello del rischio:

- **Aziendale**: minaccia l'organizzazione nel suo complesso e, quindi anche il progetto.
- **Di progetto**: agisce solo sul progetto in questione.

# Risk management

## Esempi di rischi aziendali

- Cambiamenti delle condizioni del mercato capaci di modificare l'attrattività del progetto.
- Opportunità aziendali per investimenti in altri progetti che possono entrare in competizione con il progetto in questione per quanto riguarda la condivisione delle risorse.
- Vincoli alle attività aziendali per ragioni di tipo legale, ambientale o normativo.
- Giudizio negativo del mercato sui prodotti anche se questi rispettano i requisiti previsti.
- Condizionamenti da parte della pubblica opinione sul marchio aziendale che possono spingere a limitare le attività aziendali.
- Aumento dei prezzi dei materiali necessari al progetto.
- Difficoltà tecniche del fornitore.
- Fallimento del fornitore.

# Risk management

## Esempi di rischi di progetto

- 
- ❑ Mancata accettazione dei prodotti da parte dell'utente.
  - ❑ Carenza di supporto e appoggio alla gestione da parte dei livelli superiori.
  - ❑ Mancanza di attività o legami logici nel piano.
  - ❑ Consegna insoddisfacente da parte di un fornitore.
  - ❑ Incertezza sui requisiti dell'utente.
  - ❑ Mancata corrispondenza fra le competenze necessarie e le risorse disponibili nell'azienda.
  - ❑ Rischio tecnologico per errori di funzionamento delle tecnologie rispetto alle previsioni.
  - ❑ Mancanza di esperienze significative nella realizzazione di progetti simili.
  - ❑ Contrasti tra personalità diverse all'interno del team.
  - ❑ Esigenza di alto grado di innovazione e conseguente incertezza sulle scelte effettuate.
  - ❑ Aumento dei costi di progetto dovuti a:
    - completamento degli output solo dopo la scadenza del progetto;
    - necessità di budget superiore a quello inizialmente pianificato.
  - ❑ Mancata corrispondenza della qualità degli output del progetto rispetto alle aspettative.
-

# Risk management

## Esempi di rischi di un progetto informatico

Cause	Eventi	Effetti
Errori di progettazione del software	Il software non ha le funzionalità necessarie per i compiti a cui è demandato	Ritardo nei tempi di gestione delle attività che si propagano per tutto il progetto e/o aumento dei costi
La linea di trasmissione dati è inadeguata	Continue interruzioni dei collegamenti telematici	Interruzione dei servizi con relative conseguenze sugli utenti
Errore nella valutazione dell'effort necessario per la realizzazione di una attività o prodotto	Non si riesce a rispettare i tempi di consegna	Ritardi nella consegna con pagamento di penali



# Risk management

- **Gestione del rischio**: prevede l'**identificazione dei rischi**, la relativa **analisi** e la successiva **applicazione di misure** di eliminazione, riduzione o altro, secondo un **criterio di priorità** per concentrare gli sforzi sulle aree critiche identificate.
- **Identificazione delle aree di rischio**: si cercano tutte le possibili cause e se ne valutano le conseguenze. E' una attività lunga che potrebbe identificare una **lista con numerose voci di rischio**. Si può facilitare la ricerca tramite esperienze precedenti, il contributo dei componenti del team e il ricorso a informazioni derivanti da statistiche o studi realizzati da enti specializzati.
- **Analisi dei rischi**: per ogni rischio si valuta la **probabilità (P)** che si verifichi e l'**impatto dannoso (D)** sul progetto. La **gravità dei rischi** si ottiene come prodotto dei due coefficienti  **$R = P * D$** .

# Risk management

## Esempio di identificazione delle aree di rischio

Aree di indagine	Fonti di rischio
requisiti del deliverable	<ul style="list-style-type: none"><li>□ Requisiti insufficienti precisati in sede contrattuale</li><li>□ Alta probabilità di modifiche richieste in corso d'opera dal committente</li></ul>
caratteristiche del prodotto	<ul style="list-style-type: none"><li>□ Necessità di ricorso a tecnologie innovative o poco note</li><li>□ Processo produttivo non collaudato</li><li>□ Presenza di fornitori di materie prime o di componenti non affidabili</li></ul>
termini contrattuali	<ul style="list-style-type: none"><li>□ Assenza di clausole che prevedano la revisione in itinere dei prezzi</li><li>□ Presenza di difficoltà per il trasporto on site di materiale</li><li>□ Piano dei pagamenti legato allo stato di avanzamento lavori (SAL)</li></ul>
definizione del progetto o del prodotto	<ul style="list-style-type: none"><li>□ Wbs, pbs o obs incomplete</li><li>□ Work package non definiti compiutamente</li></ul>
preventivazione dei costi	<ul style="list-style-type: none"><li>□ Mancata previsione di rinnovi contrattuali</li><li>□ Scarsa conoscenza della contrattualistica locale</li><li>□ Instabilità dei prezzi delle materie prime</li></ul>
stima delle durate	<ul style="list-style-type: none"><li>□ Incertezza sulla reale disponibilità di attrezzature particolari</li><li>□ Incertezza sulla reale disponibilità di risorse umane con skill idonei ai fabbisogni</li><li>□ Imprevedibilità delle condizioni meteorologiche</li><li>□ Difficoltà logistiche (l'assenza di strutture di accoglienza, condizioni igienico sanitarie di locali ecc.)</li></ul>
composizione del Project team	<ul style="list-style-type: none"><li>□ Skill non adeguati dei componenti del Project team</li><li>□ Alto turn over delle risorse umane</li></ul>
ambiguità della OBS (organization breakdown structure)	<ul style="list-style-type: none"><li>□ Imprecisa definizione dei ruoli</li><li>□ Attribuzione delle responsabilità non formalizzate e/o poco definite</li></ul>

# Risk management

## Matrice di analisi con scala di misurazione semplice

probabilità impatto	bassa (1)	media (2)	alta (3)
	basso (1)	medio (2)	alto (3)
basso (1)	1	2	3
medio (2)	2	4	6
alto (3)	3	6	9

# Risk management

Matrice di analisi con scala di misurazione a più livelli

Risk Rating Matirx

Impact	Likelihood				
	Rare	Unlikely	Possible	Likely	Almost certain
Catastrophic	moderate	moderate	high	critical	critical
Major	low	moderate	moderate	high	critical
Moderate	low	moderate	moderate	moderate	high
Minor	very low	low	moderate	moderate	moderate
Insignificant	very low	very low	low	low	moderate

# Risk management

Possibili approcci alla **gestione del rischio** in base ai **livelli di priorità** individuati:

- **gestione della crisi**: si affrontano i rischi quando sono già diventati problemi (*reattivo*);
- **correzione degli errori**: si cerca di fronteggiare il rischio quando sta per accadere (*reattivo*);
- **compensazione dei rischi**: si forniscono risorse per mitigare i rischi nel caso dovessero concretizzarsi (*reattivo*);
- **prevenzione**: si identificano i rischi e si mettono in atto le misure per evitare che diventino problemi (*preventivo*);
- **eliminazione delle cause alla radice**: si identificano e si eliminano i fattori che sono sorgenti di rischio (*preventivo*).

# Risk management

## Processo di risk management

