

# L'ATTUAZIONE PROGETTUALE: BEST PRACTICES E GESTIONE OTTIMALE DEGLI INTERVENTI

Prof.ssa Daniela Ruggeri

## **Obiettivi del modulo**

- ❑ Comprendere le *fasi operative dell'attuazione progettuale* nel contesto della PA.
- ❑ Applicare *best practices di gestione, monitoraggio* e rendicontazione.
- ❑ Identificare *criticità* tipiche e strategie di mitigazione.
- ❑ Utilizzare *strumenti operativi e metodologie* per una gestione ottimale degli interventi pubblici



## PROGETTAZIONE VS ATTUAZIONE

Aspetto	Fase di Progettazione	Fase di Attuazione
<b>Obiettivo</b>	Definire cosa fare, con quali risorse e in quanto tempo.	Eeguire e realizzare quanto pianificato.
<b>Output</b>	Studi di fattibilità, progetti di massima/esecutivi, cronoprogramma, budget, capitolati.	Cantieri, forniture, servizi, output tangibili e deliverable.
<b>Strumenti tipici</b>	WBS, Gantt, stima costi, analisi rischi, project charter.	SAL (Stato Avanzamento Lavori), report EVM, audit, monitoraggi ANAC o MEF.
<b>Attori principali</b>	Progettisti, RUP, uffici tecnici, consulenti.	RUP, Project Manager, Direzione lavori, Fornitori, Collaudatori.
<b>Controllo</b>	Verifica di coerenza tecnico-economica, validazione progetto.	Controllo di tempi, costi e qualità in esecuzione.
<b>Rischi prevalenti</b>	Errori di stima, sottovalutazione vincoli normativi.	Ritardi, varianti, non conformità, contenziosi.

## Codice dei Contratti Pubblici (D.Lgs. 36/2023)

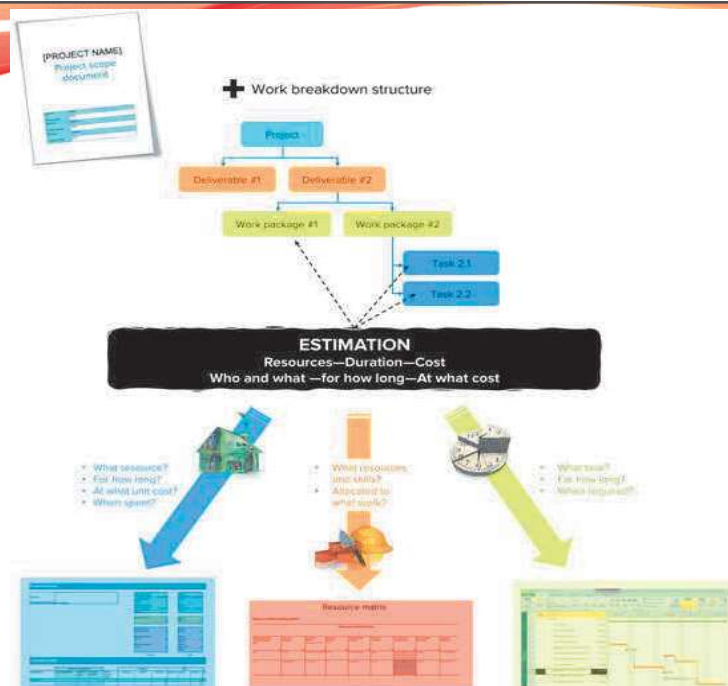
• **Art. 15-16:** definizione del *Responsabile Unico del Progetto (RUP)* come figura di riferimento per l'intero ciclo di vita dell'intervento (dalla programmazione alla chiusura).

• Il RUP può **delegare attività operative** al Project Manager, specialmente nei progetti complessi.

### •Principi cardine:

- Risultato e semplificazione procedurale,
- Trasparenza,
- Responsabilità del RUP sul rispetto di tempi, costi e qualità.

## PROJECT BUDGET



**Caso: Realizzazione di un nuovo Sportello Digitale per i cittadini**

Durata progetto: 12 mesi

**Obiettivo:** realizzare un portale online che consenta ai cittadini di presentare pratiche, richiedere certificati e monitorare lo stato delle richieste senza recarsi fisicamente allo sportello.

<i>Livello (WBS semplificate)</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Sotto-attività</i>
1	Analisi preliminare	Rilevazione bisogni utenti – Analisi normativa – Definizione requisiti funzionali
2	Progettazione tecnica	Disegno architettura IT – Definizione interfacce – Specifiche di sicurezza
3	Sviluppo e test	Sviluppo software – Test funzionali – Correzioni
4	Formazione e comunicazione	Manuale utenti – Formazione operatori – Campagna informativa
5	Messa in esercizio	Rilascio sistema – Monitoraggio iniziale

N°	Fase / Attività principale	Durata	Periodo previsto	Milestone associata
1	Analisi preliminare	2 mesi	Mese 1–2	M2: Approvazione requisiti
2	Progettazione tecnica	2 mesi	Mese 3–4	M4: Consegna progetto tecnico
3	Sviluppo e test	5 mesi	Mese 5–9	M9: Test superati
4	Formazione e comunicazione	1 mese	Mese 10	–
5	Messa in esercizio	2 mesi	Mese 11–12	M12: Collaudo e chiusura

- ☐ Le attività sono **sequenziali** ma parzialmente sovrapponibili (es. la formazione può iniziare durante le ultime fasi di test).
- ☐ Le **milestone** rappresentano i punti di controllo formali (approvazioni, collaudi).
- ☐ Ogni milestone può essere associata a un **deliverable verificabile**, utile per il monitoraggio PA (es. report, atto di validazione, collaudo tecnico).

## Avvio del progetto: ruoli, responsabilità, stakeholder

Governance operativa e mappa degli stakeholder

Ruolo	Descrizione	Esempio concreto
<b>Project Manager (PM)</b>	Coordina attività, risorse e tempi	Dirigente dell'Ufficio Innovazione
<b>RUP (Responsabile Unico del Procedimento)</b>	Figura prevista dal Codice dei Contratti, garante della regolarità dell'attuazione	Responsabile Settore Tecnico
<b>Team di progetto</b>	Gruppo operativo interno o misto	Funzionari IT, amministrativi, contabili
<b>Fornitori/consulenti</b>	Eseguono parti del progetto	Società ICT esterna
<b>Stakeholder esterni</b>	Beneficiari, cittadini, imprese, enti partner	Associazioni, altri enti pubblici

## Stakeholder Matrix – Progetto “Sportello Digitale”

Stakeholder	Ruolo / Interesse nel progetto	Livello di Influenza (Potere)	Livello di Interesse	Strategia di coinvolgimento
<b>RUP (Responsabile Unico del Procedimento)</b>	Responsabile legale e amministrativo del progetto	Alto	Alto	<b>Gestire da vicino</b> – coinvolgimento continuo, aggiornamenti frequenti, report dettagliati
<b>Project Manager (PM)</b>	Coordina le attività operative e monitoraggio	Alto	Alto	<b>Gestire attivamente</b> – parte del team di governance, riunioni settimanali
<b>Team di progetto interno</b> (tecnici IT, comunicatore, contabile)	Esegue operativamente le attività	Medio	Alto	<b>Coinvolgere</b> – briefing regolari, comunicazione chiara su compiti e scadenze
<b>Fornitore ICT</b>	Sviluppo software e assistenza tecnica	Alto	Medio	<b>Mantenere soddisfatto</b> – incontri di coordinamento, gestione contrattuale
<b>Dipendenti comunali (operatori di sportello)</b>	Utilizzatori del sistema	Medio	Alto	<b>Coinvolgere e formare</b> – formazione e feedback costante
<b>Cittadini</b>	Beneficiari finali del servizio	Basso	Alto	<b>Informare e consultare</b> – comunicazione trasparente, canali online, sondaggi di soddisfazione
<b>Associazioni utenti</b>	Portatori di interesse collettivo	Medio	Alto	<b>Coinvolgere e consultare</b> – focus group, incontri pubblici
<b>Dirigenti di altri settori comunali</b>	Coordinamento amministrativo	Medio	Medio	<b>Mantenere informati</b> – report periodici sintetici
<b>Autorità di vigilanza / ANAC / MEF</b>	Controllo e rendicontazione	Alto	Mantenere e	<b>Tenere soddisfatto</b> – invio documentazione ufficiale e rendiconti
<b>Ufficio Comunicazione</b>	Supporto alle campagne informative	Medio	Medio	<b>Coinvolgere secondo necessità</b> – attivare nei momenti di rilascio pubblico

## PROJECT BUDGET

- ❑ Il budget di progetto è *l'allocazione temporale dei costi per verificare l'effettiva copertura degli stessi*, e per garantire la continuità del progetto stesso nel tempo.
- ❑ Il budget di progetto costituisce la **baseline dei costi**, rispetto alla quale si potranno misurare le future performance economiche in corso d'opera.
- ❑ Il controllo dei costi consiste nella *verifica dei costi durante l'avanzamento* del progetto
- ❑ il metodo caratteristico per il controllo dei costi e l'avanzamento dei lavori è *l'Earned Value*.

Il budget è la traduzione economica dell'assorbimento/consumo di fattori produttivi in materia di:

- risorse umane;
- materiali di consumo;
- consulenze esterne;
- prestazioni /risultati intermedi.

Il Budget di progetto è la sommatoria dei costi di tutti i pacchetti di attività più i costi generali di progetto.



## TIPOLOGIA DI COSTI DI PROGETTO

Costi diretti fissi	Costi indiretti fissi	Costi diretti variabili	Costi indiretti variabili
I costi diretti sono costi direttamente attribuibili al progetto. Sono imputabili a uno specifico pacchetto di lavoro.	I costi indiretti non possono essere direttamente attribuiti al progetto, ma di solito si verificano a causa di un costo diretto. Talvolta sono indicati come costi generali e amministrativi (costi G&A).	I costi variabili cambiano in base alla quantità di un determinato elemento costato.	I costi indiretti variabili sorgono a causa di un costo indiretto attribuito al progetto. Talvolta sono indicati come costi G&A.
<b>Esempi:</b> cemento, acquisto di personal computer, assunzione di personale, stipendio del responsabile del progetto, affitto di spazi per uffici, pagamenti bonus.	<b>Esempi:</b> pagamenti previdenziali per il personale assunto, costi di manutenzione degli uffici dovuti all'affitto/acquisto dei locali.	<b>Esempi:</b> costi di supporto ICT: ogni volta che il progetto chiama il service desk viene addebitato un costo, ma il costo finale dipende dal numero di chiamate effettuate; costi delle chiamate da cellulare per un team di progetto di 180 persone.	<b>Esempi:</b> supplemento per il personale assunto (che è ovviamente influenzato dalla quantità di ferie prese); il tempo impiegato dalle squadre di pulizia per la pulizia.

## BUDGET DI PROGETTO

### Principi generali

- **Allineamento con WBS:** ogni pacchetto di lavoro (WBS) deve avere risorse assegnate (persone, costi, materiali). La WBS è il punto di partenza per ogni allocazione.
- **Orizzonte temporale:** l'allocazione va espressa su base temporale (mensile, settimanale) coerente con il Gantt.
- **Flessibilità + controllo:** prevedere riserve di capacità e budget per gestire imprevisti (contingency).
- **Responsabilità chiare:** per ogni risorsa (ruolo o voce di spesa) definire il responsabile e il centro di costo.
- **Strumenti:** Fogli Excel, Gantt (MS Project / Smartsheet), template per Earned Value.

## BUDGET DI PROGETTO (segue)

Gli **input** per lo sviluppo del budget di progetto:

- tutti i costi identificati dalla stima dei pacchetti di lavoro e delle attività della **WBS**
- altri costi generali del progetto che riguardano l'intero progetto e che potrebbero non essere stati inclusi nei pacchetti di lavoro e nelle attività
- i flussi di cassa del progetto (entrate) e la tempistica di questi all'interno del budget di progetto.

## Risorse umane: come allocare e controllare

### Cosa includere

- Ruoli (es. PM, sviluppatore, tester, comunicatore, contabile)
- Effort stimato per attività (ore o %FTE) per periodo
- Disponibilità e vincoli (part-time, rotazioni, ferie)
- Skill mapping (competenza richiesta per attività)

### Processo di allocazione

- 1.Per ogni WBS** definire le attività e il numero di ore/persona richieste.  
Esempio: "Test funzionali" = 400 ore totali (2 tester \* 20 ore/settimana \* 10 settimane).
- 2.Trasformare le ore in FTE** (full-time equivalent) per periodo.  
  
1 FTE  $\approx$  40 ore/settimana  $\rightarrow$  se attività 400 ore su 10 settimane  $\rightarrow$  1 FTE per 10 settimane.
- 3.Assegnare nomi/ruoli:** indicare chi (o quale ruolo) esegue l'attività e il responsabile.
- 4.Verificare conflitti di capacità:** calcolare carico mensile per ogni risorsa e confrontare con la disponibilità.
- 5.Livellamento (resource leveling):** se sovraccarico, rimandare attività non critiche o aumentare risorse esterne.



L'indicatore **FTE** esprime la quantità di lavoro di una persona a tempo pieno su base annuale. È utile per stimare il carico di lavoro e confrontarlo tra ruoli o progetti diversi.

$FTE = \text{Ore totali richieste per l'attività} / \text{Ore lavorative annuali standard per persona}$

In ambito pubblico italiano, si considerano in media **1.680–1.800 ore/anno** (35–37,5 h/settimana × 48 settimane effettive).

Ruolo	Ore totali stimate	Periodo di attività (mesi)	Ore equivalenti mensili (stime)	FTE medio	Note
<b>Project Manager</b>	600	12	50 h/mese	$600 / 1.800 = 0,33$ FTE	Presenza costante ma part-time
<b>Analista/UX Designer</b>	240	2	120 h/mese	$240 / 1.800 = 0,13$ FTE	Picco in avvio progetto
<b>Sviluppatori (2 persone)</b>	1.600	5	160 h/mese/persona	$1.600 / (2 \times 1.800) = 0,44$ FTE	Fase centrale del progetto
<b>Tester (2 persone)</b>	400	3	65 h/mese/persona	$400 / (2 \times 1.800) = 0,11$ FTE	Breve ma concentrata
<b>Comunicazione/Formazione</b>	120	1	120 h/mese	$120 / 1.800 = 0,07$ FTE	Solo in fase finale

## Monitoraggio delle risorse umane

- ☐ **Indicatori:** ore pianificate vs ore effettive, % completamento per attività, numero di risorse attive per periodo, skill gap.
- ☐ **Frequenza:** report settimanale per team operativo; report mensile per governance.
- ☐ **Strumenti di raccolta:** timesheet (semplice Excel o sistema HR), dashboard con ore consumate.
- ☐ **Tolleranza:** fissare soglie (es. scostamento ore > 10% richiede azione correttiva).
- ☐ **Azioni correttive:** riallocare risorse, esternalizzare, prorogare attività non critiche, overtime pianificato (con attenzione ai vincoli contrattuali).

Le FTE consentono di **dimensionare il team** e capire se le risorse interne bastano o se serve supporto esterno.

- In fase di pianificazione, un carico totale > 1,0 FTE per risorsa indica un **sovraccarico** da livellare.

- In monitoraggio, lo scostamento tra *FTE pianificate* e *FTE effettive* segnala inefficienze

## Risorse economiche: come allocare e controllare

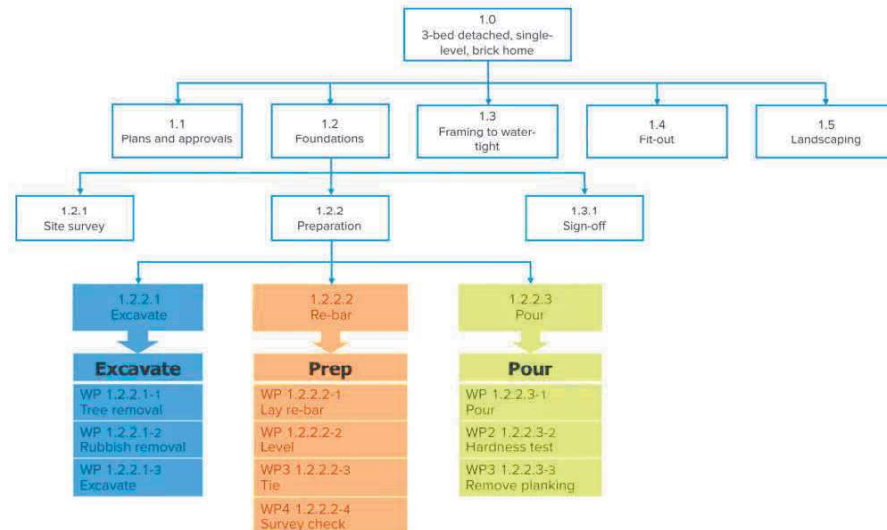
Creare una **Budget Breakdown Structure (BBS)** parallela alla WBS. Per ogni pacchetto indicare:

- Voce di costo (personale interno, consulenze, software, licenze, hardware, comunicazione)
- Importo preventivato
- impegni (commit)
- pagamenti effettuati (AC)
- residuo

Progetto: sportello digitale

Categoria	Descrizione	Importo (€)	Note
Personale interno	PM + Team di progetto	50.000	Quota di lavoro imputata
Servizi ICT esterni	Fornitura software e assistenza	120.000	Gara MEPA
Comunicazione e formazione	Campagne e corsi	15.000	Affidamento diretto
Costi generali	Hardware, licenze, spese varie	10.000	
<b>Totale</b>		<b>195.000</b>	

## PROJECT BUDGET DISTRIBUITO NEL TEMPO PER CATEGORIA



### Esempio di un foglio di calcolo per il budget di progetto distribuito nel tempo relativo alla consegna delle fondamenta.

Le informazioni relative a quando un pacchetto di lavoro o un'attività è programmata determinano quando i costi dovrebbero normalmente ricadere all'interno del budget distribuito nel tempo.

Si adotta un approccio **costi pianificati, effettivi e varianza** per la pianificazione, in modo che sia possibile tracciare (e controllare) i costi nel progetto. Il budget di progetto suddiviso per categoria assegna i costi a categorie di costo (il piano dei conti o i **codici di contabilità del progetto**).

		March				April					
		Project Account Code	Estimate Calculations	Planned	Actual	Variance	Comments	Planned	Actual	Variance	Comments
Expenditure											
Equipment											
Backhoe	8005	Quote \$1000/day rental	\$10,000.00	\$11,000.00	-\$1,000.00	GST missing off invoice				\$0.00	
					\$0.00					\$0.00	
Materials											
Steel rebar	10001		\$4,500.00	\$4,500.00	\$0.00					\$0.00	
Bar posts & ties	10001		\$500.00	\$500.00	\$0.00					\$0.00	
Concrete 60 cubic meters	10002	Quote MPA25 \$306 cubic meter			\$0.00			\$18,360.00	\$18,360.00	\$0.00	
					\$0.00					\$0.00	
Labour											
Surveyor	5001	\$1000/day	\$1,000.00	\$1,000.00	\$0.00			\$1,000.00	\$1,000.00	\$0.00	
Backhoe operator	5002	\$500/day	\$5,000.00	\$5,000.00	\$0.00					\$0.00	
General Labourer 1	5002	\$200/day	\$2,000.00	\$1,800.00	\$200.00	Off sick 1 day	\$400.00	\$400.00	\$0.00		
General Labourer 2	5002	\$150/day	\$1,500.00	\$1,500.00	\$0.00		\$300.00	\$300.00	\$0.00		
					\$0.00					\$0.00	
Overheads											
Project leader	5004	Fixed internal xCharge	\$2,000.00	\$2,000.00	\$0.00		\$2,000.00	\$2,000.00	\$0.00		
					\$0.00					\$0.00	
		Totals	\$26,500.00	\$27,300.00	-\$800.00		\$22,060.00	\$22,060.00	\$0.00		
Income											
Funding release: Foundations			\$48,560.00								
Funding release: Framing											
Funding release: Fit-out											
Funding release: Landscaping											
Net Position											
Total planned		\$48,560									
Total actual		\$49,360									
Net		\$800									

- [illegible]

# Monitoraggio e Controllo di un Progetto

-

- La frequenza della raccolta dei dati
- I criteri di misura
- I modelli dei documenti utilizzati



devono essere definiti e concordati prima dell'inizio del progetto e inseriti nei **Piani di Gestione dei Tempi e dei Costi**.

Le misurazioni vengono esercitate a livello di singola attività. Nel monitoraggio l'approccio è sempre di tipo bottom-up, risalendo i rami della WBS fino a giungere al dato aggregato, complessivo, del progetto.

### **Criteri di misurazione dell'avanzamento delle attività di progetto**

- ❑ 0-100, l'avanzamento fisico viene considerato al 100% quando l'attività risulta completata, altrimenti è uguale a zero.
- ❑ 50-50 o (20-80), l'avanzamento fisico si considera 50% (20%) se l'attività è partita, 100% se è invece completata;
- ❑ la percentuale di completamento, l'avanzamento fisico viene calcolato in funzione della percentuale di lavoro effettivamente realizzato mediante una stima soggettiva.

Il criterio scelto deve essere il più oggettivo possibile, deve essere coerente all'attività in oggetto e condiviso con il team di progetto in modo da avere una valutazione univoca su ogni ramo della WBS.

L'avanzamento di ogni attività deve essere rapportato al proprio peso rispetto all'intero progetto (avanzamento ponderato).

$$AP_i = P_i \cdot AV_i$$

dove:

- $AP_i$  = avanzamento ponderato dell'attività i-esima,
- $P_i$  = costo previsto dell'attività i-esima,
- $AV_i$  = percentuale di avanzamento dell'attività i-esima.

L'AVANZAMENTO COMPLESSIVO ALLA DATA DI CONTROLLO E' DATO DALLA SOMMA DEGLI AVANZAMENTO DELLE ATTIVITA'

$$AP_{tot} = \sum_{i=1}^n AP_i$$

Obiettivo: verificare l'andamento dei costi sostenuti alla data di controllo e stimare quelli al completamento al fine di confrontare il budget aggiornato con il budget approvato del progetto

A ogni  
avanzamento

Consuntivi dell'avanzamento  
delle attività in esecuzione

% di completamento dei  
Deliverables

Costi a consuntivo a livello di  
WP secondo le voci di costo  
individuate nel budget

Stima di costo a finire (stima al  
completamento) riferite al WP,  
attività o all'intero progetto



## EARNED VALUE METHOD

Metodo del controllo dei costi e dei tempi: due variabili che nei progetti potrebbero essere le cause degli scostamenti più significativi tra risultati effettivi e risultati attesi.

Non si tratta di un semplice controllo tra dati a consuntivo e dati a preventivo bensì si introduce la dimensione temporale nei consuntivi economici del progetto

*Quanto del lavoro è stato effettivamente realizzato?*

*Si è speso meno perché il progetto procede meglio del previsto oppure si è realizzato meno?*

## EARNED VALUE METHOD caratteristiche

- ☐ Metodo di analisi del progresso del progetto e della sua performance;
- ☐ Rappresenta la base per l'analisi dei costi e dei tempi di un progetto e per la sua previsione a finire;
- ☐ È l'unità di misura del progresso di un progetto o di una sua parte.
- ☐ Prevede solo il controllo dei costi diretti e indiretti di produzione

Si basa sul calcolo di tre valori in un dato istante (timenow)

PV -Planned Value	AC - Actual Cost)	EV -Earned value
(BCWS-Budgeted Cost of Work Scheduled)	(ACWP-Actual Cost of Work Performed)	(BCWP- Budgeted Cost of Work Performed)
Valore delle attività pianificate a costo di budget (preventivo)	Valore del lavoro realmente realizzato al costo realmente sostenuto (consuntivo)	Valore del lavoro che è stato completato valorizzato al costo del budget

$$EV_i = BUDGET_i (attività) * PCC_i (attività)$$

Percentuale effettiva di completamento dell'attività calcolata con uno dei metodi di stima

$$EV(\text{progetto}) = \sum_{i=1}^N EV_i$$

L'Earned Value viene utilizzato per misurare il reale progresso dei progetti e tiene conto del lavoro completato, del tempo necessario e dei costi sostenuti per completare tale lavoro, mettendo al confronto con il budget (cost baseline) e il calendario originale (schedule baseline)

### Applicazione al caso "Sportello Digitale"

#### Dati di base

- **Durata totale progetto:** 12 mesi
- **Budget totale (BAC – Budget at Completion):** €195.000
- **Stato di avanzamento:** mese 6 (metà del progetto)

Parametro	Descrizione	Valore
<b>PV (Planned Value)</b>	Valore pianificato alla data odierna	50% del progetto → €97.500
<b>EV (Earned Value)</b>	Valore effettivo del lavoro svolto	Attività completate 45% → €87.750
<b>AC (Actual Cost)</b>	Costo effettivamente sostenuto	€80.000

## ANALISI DEGLI SCOSTAMENTI

### Principali indicatori

CV	Cost variance (scostamento di schedulazione)	$CV = EV - AC$	Differenza di costo tra quanto è stato effettivamente realizzato (al valore del costo di budget) e il costo realmente sostenuto (consuntivo) in un dato momento
----	--	----------------	--

**CV > 0** il costo previsto a budget per effettuare il lavoro realizzato era maggiore di quanto è stato realmente speso per la stessa quantità di lavoro eseguita

*il progetto è sotto-budget*

**CV < 0** al momento della verifica, il progetto è **sovrabudget**

## ANALISI DEGLI SCOSTAMENTI

### Principali indicatori

SV	Schedule Variance (scostamento di schedulazione)	$SV = EV - PV$	Differenza di costo tra quanto è stato effettivamente realizzato (al valore del costo di budget) e quanto si sarebbe dovuto spendere in un dato momento  E' una misura dell'efficienza della schedulazione del progetto
----	--	----------------	--

**SV > 0** al momento del controllo il progetto è più avanti rispetto alla schedulazione.

**SV < 0** il progetto risulta essere in ritardo rispetto alla schedulazione

## ANALISI DEGLI SCOSTAMENTI

### *Principali indicatori*

CPI	Cost performance Index (indice di efficienza dei costi)	$CPI = EV/AC$	Rapporto calcolato in un dato momento
-----	--	---------------	---------------------------------------

CPI < 1                      i costi a consuntivo sono superiori di quelli a preventivo il progetto è quindi sovrabudget

CPI > 1                      indica un risparmio di costi ovvero il progetto è sottobudget

## ANALISI DEGLI SCOSTAMENTI

### *Principali indicatori*

SPI	Schedule performance Index (indice di efficienza dei tempi)	$SPI = EV/PV$	Rapporto calcolato in un dato momento. Indica quanto il progetto sia in anticipo o in ritardo rispetto alla schedulazione.
-----	--	---------------	--

SPI < 1                      Indica che le attività completate sono inferiori a quelle pianificate. Il progetto è in ritardo.

SPI > 1                      è indice di efficienza in quanto le attività completate sono maggiori di quelle pianificate. Il progetto è in anticipo

### Progetto Sportello Digitale

Indicatore	Formula	Calcolo	Interpretazione
CV (Cost Variance)	$EV - AC$	$87.750 - 80.000 = +7.750$	In <b>avanzo di costi</b> (speso meno del previsto)
SV (Schedule Variance)	$EV - PV$	$87.750 - 97.500 = -9.750$	In <b>ritardo</b> sul piano
CPI (Cost Performance Index)	$EV / AC$	1.10	Ogni euro speso genera 1,10 € di valore → efficienza costi buona
SPI (Schedule Performance Index)	$EV / PV$	0.90	Avanzamento temporale al 90% → ritardo moderato
EAC (Estimate at Completion)	$BAC / CPI$	$195.000 / 1.10 = 177.273 \text{ €}$	Se si mantiene l'efficienza attuale, il progetto <b>costerebbe meno</b> del previsto

### Analisi....

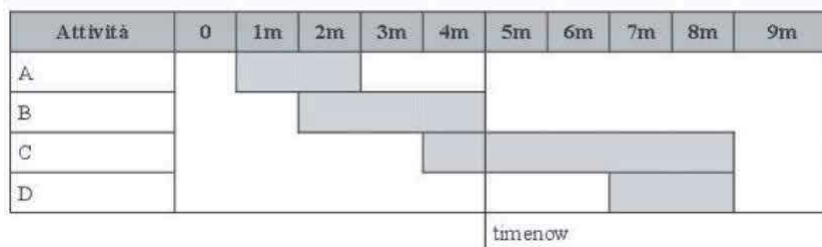
- Il progetto è **leggermente in ritardo** rispetto alla pianificazione temporale ( $SPI < 1$ ).
- Tuttavia, sta **spendendo in modo efficiente** ( $CPI > 1$ ).
- Previsione di completamento: **entro budget**, ma serve recupero sui tempi.

#### Azioni suggerite dal Project Manager:

1. Verificare attività critiche nella WBS (es. test software).
2. Anticipare alcune sotto-attività o allocare più risorse.

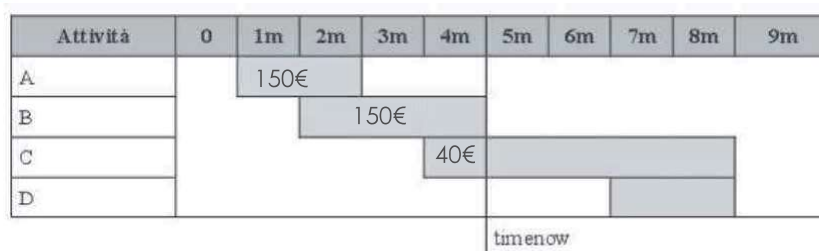
## ESEMPIO

Gantt di proaetto



Costi programmati di progetto:

Attività	Budget
A	150 €
B	150 €
C	200 €
D	70 €
<i>Totale</i>	<i>570 €</i>



Attività	Budget	PV	AC
A	150 €	150	150
B	150 €	150	100
C	200 €	40	60
D	70 €	0	0
<i>Totale</i>	<i>570 €</i>	<i>340</i>	<i>310</i>

**Calcolo  
dei costi  
alla fine  
del quarto  
mese  
(TIMENOW)**

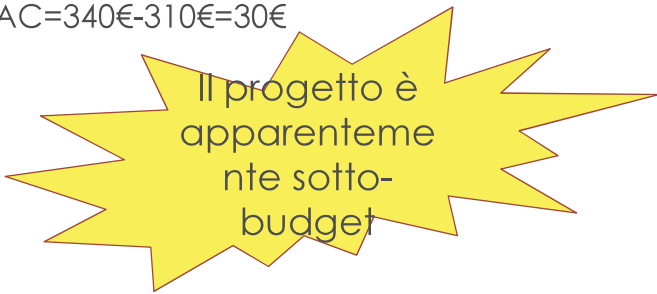


Attività	Budget	PV	AC
A	150 €	150	150
B	150 €	150	100
C	200 €	40	60
D	70 €	0	0
Totale	570 €	340	310

Calcolo gli scostamenti senza applicazione del Earned Value Method:

$$PV-AC=340€-310€=30€$$

Il progetto è  
apparentemente  
sotto-  
budget



### Applichiamo il Earned Value Method

Attività	Budget	% avanzamento	PV	AC	EV
A	150 €	100%	150	150	150
B	150 €	50%	150	100	75
C	200 €	40%	40	60	80
D	70 €	0%	0	0	0
Totale	570 €		340	310	305

Indicatori di performance di progetto:

$$CV \text{ (cost variance)} = EV-AC=305-310= -5$$

**CV<0** al momento della verifica, il progetto è **sovra-budget**

$$SV \text{ (schedule variance)} = EV-PV= 305-340=-35$$

**SV<0** il progetto risulta essere **in ritardo** rispetto alla schedulazione

$$CPI \text{ (Cost performance index)} = EV/AC= 305/310=0,98$$

**CPI<1** i costi a consuntivo sono superiori di quelli a preventivo il progetto è **sovra-budget**

$$SPI \text{ (Schedule performance index)} = EV/PV= 305/340=0,89$$

**SPI<1** Indica che le attività completate sono inferiori a quelle pianificate. **Il progetto è in ritardo.**

## STIME AL COMPLETAMENTO E RIPIANIFICAZIONE DEI TEMPI E COSTI

Il monitoraggio e il controllo del progetto si conclude con:

- Stima dei costi, per completare il progetto
- Apportare le necessarie modifiche al Piano di progetto, in funzione delle stime e delle analisi derivate dall'applicazione dell'EV method

### STIMA DEL COSTO AL COMPLETAMENTO Indicatori

Indicatore	Formula	descrizione
BAC (Budget at Completion- budget al completamento)	$\sum_{i=1}^N C_i(\text{attività})$	È l'ammontare complessivo del valore pianificato per completare tutte le attività
ECC (Estimation to Complete- Stima a finire)	$ECC'$ $ECC_1 = BAC - EV$ $ECC_2 = \frac{BAC - EV}{CPI}$ $ECC_3 = \frac{BAC - EV}{CPI_{cum} - SPI_{cum}}$	<p>ECC': nuova stima del lavoro rimanente (stima costi con l'approccio bottom-up)</p> <p>ECC<sub>1</sub> : si ipotizza che per le attività future il costo sarà quello di budget</p> <p>ECC<sub>2</sub> : stima più accurata dei costi a finire</p> <p>ECC<sub>3</sub> : stesso criterio di ECC2 ma tiene conto anche SPI</p>
EAC (Estimation at Completion- stima al completamento)	$EAC = AC + ECC$	somma dei consuntivi al timenow più la stima a finire dei costi, applicando una delle tecniche precedenti

## TCPI (To Complete Performance Index)

Consente di avere una visione futura del livello di performance che deve essere raggiunto a livello di costi, per riportare il progetto in linea con il budget.

$$\text{TCPI} = \text{LAVORO RIMANENTE} / \text{FONDI RIMANENTI} = (\text{BAC} - \text{EV}) / (\text{BAC} - \text{AC})$$

### Esempio

Se il progetto ha: AC=50 EV=40 BAC=100 IL CPI=EV/AC=0,80

Per ogni euro speso abbiamo prodotto solo 80 centesimi di lavoro realizzato  
Se il progetto è completo al 50% e si vuole rimanere all'interno del budget:

$$\text{TCPI} = (\text{BAC} - \text{EV}) / (\text{BAC} - \text{AC}) = (100 - 40) / (100 - 50) = 60 / 50 = 1,2$$

Dovremmo riuscire a produrre 1,20 € di lavoro per ogni euro speso per realizzare il lavoro rimanente.

## ESEMPIO

Consideriamo 4 attività con il proprio Planned Value (PV) e actual cost (AC) al timenow.

ATTIVITA'	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	PV TOT.
A	AC=1.750						2.000
B		AC=1.250					1.500
C			AC=1.250	AC=0			2.000
D							1.000

**TIMENOW**

PV (A)=2.000	TRASCORSO TUTTO IL TEMPO
PV (B)= 1500	TRASCORSO TUTTO IL TEMPO
PV (C) =2.000/2=1.000	TRASCORSO META' TEMPO
PV (VD) =0	NON ANCORA INIZIATA
PV TOTALE AL TIMENOW	4.500

AC AL TIMENOW AC=4.250

**PV-AC= 4.500-4.250= 250 (SCOSTAMENTO POSITIVO)**

**AL TIMENOW COSTO EFFETTIVO INFERIORE A QUELLO PIANIFICATO: SITUAZIONE POSITIVA?**

## Proviamo a calcolare Earned value...

ATTIVITA'	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	PV TOT.
A	AC=1.750	100%					2.000
B		33%	AC=1.250				1.500
C			75%			AC=1.250	2.000
D							1.000

### TIMENOW

SCOSTAMENTO DI COSTI (CV)

$$CV = EV - AC = 4000 - 4250 = -250$$

SCOSTAMENTO TEMPI (SV)

$$SV = EV - PV = 4000 - 4500 = -500$$

	PV	EV
A	2000	2000 (2000*1)
B	1500	500 (1500*0,33)
C	1000	1500 (2000*0,75)
D	0	0
TOTALE	4500	4000

## VARIANZE

SCOSTAMENTO  
COSTI  
 $CV = EV - AC$

$$CV = 4000 - 4250 = -250$$

SCOSTAMENTO  
TEMPI  
 $SV = EV - PV$

$$SV = 4000 - 4500 = -500$$

## INDICI DI PERFORMANCE

INDICE DI  
PERFORMANCE  
COSTI

CPI

$$CPI = EV / AC = 4000 / 4250 = 0,94$$

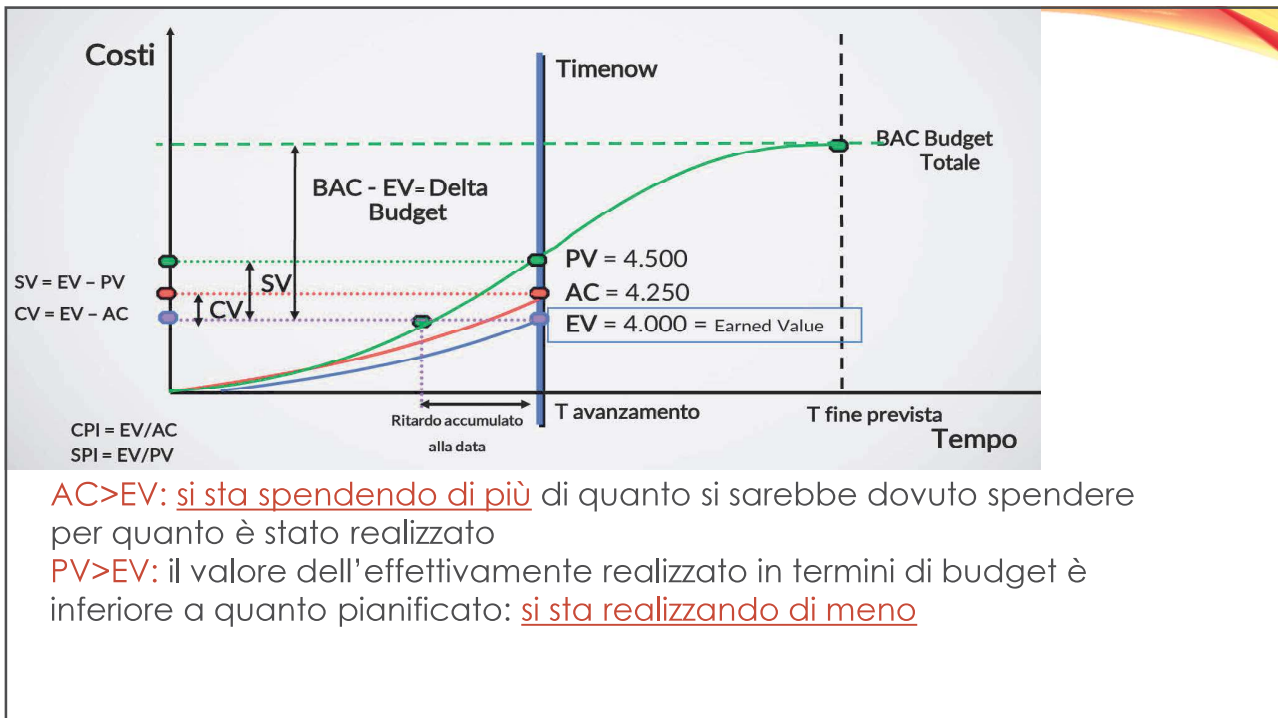
Per ogni 94Euro di costi previsti a budget (EV), il progetto sta spendendo 100Euro (AC), 6% di sovrabudget.

INDICE DI  
PERFORMANCE  
TEMPI

SPI

$$SPI = EV / PV = 4000 / 4500 = 0,89$$

Circa il 11% di lavoro in meno (EV) rispetto a quello previsto (PV) alla stessa data. Il progetto potrebbe terminare con un ritardo del 10% rispetto al tempo pianificato.



*Procediamo con la stima di EAC- stima al completamento*



$$EAC = AC + ETC \text{ (STIMA A FINIRE CALCOLATA)} = AC + (BAC - EV)$$

$$AC = 4.250 \quad BAC = 6.500 \quad EV = 4.000 \quad \longrightarrow \quad EAC = 4250 + (6500 - 4000) = 6750$$

*TENIAMO CONTO DELL'INDICE DI PERFORMANCE DEI COSTI CPI*

$$CPI = 0,94 \quad EAC = AC + ((BAC - EV) / CPI) = 4250 + ((6500 - 4000) / 0,94) = 6910$$

SOMMA TRA IL COSTO EFFETTIVO AL TIMENOW E LA STIMA A FINIRE, QUEST'ULTIMA CALCOLATA COME LA PARTA PIANIFICATA RIMANENTE RISPETTO AL REALIZZATO, RIPARAMETRATO SECONDO L'EFFICIENZA ECONOMICA DEL PROGETTO (CPI)

SE SI TIENE CONTO ANCHE DELL'INDICE DI PERFORMANCE DEI TEMPI (SPI):

$$EAC = AC + ((BAC - EV) / (CPI * SPI)) = 4250 + ((6500 - 4000) / (0,94 * 0,89)) = 7238$$

I tre metodi precedenti sono tutti applicabili per un dato progetto, e forniscono al gruppo di project management un segnale di avvertimento precoce nel caso in cui le previsioni EAC non rientrino nelle tolleranze ammesse.

### In sintesi....

Siamo avanti o indietro rispetto alla schedulazione?	Schedule Variance (SV)
Con quale efficienza stiamo utilizzando la risorsa «tempo»?	Schedule performance Index (SPI)
Come andiamo sui costi?	Analisi e previsioni sui costi
Siamo sopra o sotto budget?	Cost variance (CV)
Con quale efficienza stiamo utilizzando le risorse?	Cost performance index (CPI)
Quanto ci resta ancora da spendere?	Estimate to Complete (ETC)
Quanto costerà il progetto?	Estimate at Completion (EAC)
A fine progetto saremo sopra o sotto budget?	Variance at Completion (VAC)=BAC-EAC



## MONITORARE E GESTIRE UN PROGETTO PUBBLICO

Analizziamo un esempio di progetto simulato per comprendere il processo di:

- definizione di KPI fisici e finanziari,
- inserimento e monitoraggio del progetto
- gestione di una variante e aggiornamento dei dati.

**Il Comune «Beta» ha ottenuto un finanziamento PNRR per il progetto: "Riqualificazione energetica della scuola primaria XX"**

Finanziamento totale: € 1.200.000

Durata prevista: 18 mesi

Data inizio: 01/03/2024

Data fine: 31/08/2025

Il progetto prevede:

- isolamento termico e sostituzione infissi,
- installazione di pannelli fotovoltaici,
- sostituzione caldaia con pompa di calore,
- sistemazione esterna.

## Monitoraggio dell'avanzamento fisico e finanziario (tempi, costi, risultati)

Gli indicatori di avanzamento (Key Performance Indicators – KPI) sono strumenti di **misurazione oggettiva** dell'andamento del progetto rispetto agli obiettivi prefissati.

Nel contesto pubblico, servono a garantire **accountability, trasparenza e valutazione dell'efficacia della spesa**.

### Tipologie principali

**Indicatori fisici:** misurano **il progresso reale delle attività o delle opere**.

- Esempi: km di strada realizzati, numero di scuole ristrutturate, cittadini raggiunti da un servizio, percentuale di lavori completati.
- Sono collegati ai **deliverable** e agli **obiettivi operativi**.

**Indicatori finanziari:** misurano **l'avanzamento della spesa rispetto al budget**.

- Esempi: % di fondi impegnati, % di spesa certificata, % di pagamento effettuato.
- Si riferiscono al **ciclo finanziario del progetto** (impegni, liquidazioni, pagamenti).

## DEFINIZIONE DEI KPI

Tipo	KPI	Descrizione	Unità di misura	Target	Fonte dati	Frequenza rilevazione
Fisico	% avanzamento lavori di isolamento termico	Progresso rispetto al cronoprogramma	%	100% entro agosto 2025	Direzione lavori	Mensile
Fisico	Potenza fotovoltaico installata	Totale kWp installati	kWp	25 kWp	Collaudo tecnico	Fine lavori
Fisico	Riduzione stimata consumi energetici	Risparmio annuo rispetto a baseline	%	-35%	Certificazione energetica	Fine progetto
Finanziario	% spesa impegnata	Importo impegnato / finanziamento	%	100%	Contabilità lavori	Trimestrale
Finanziario	% pagamenti effettuati	Pagamenti / finanziamento	%	90% entro 2025	Tesoreria	Trimestrale

## Monitoraggio al 30 settembre 2024

Voce	Previsto	Realizzato	Note
Avanzamento lavori fisico	40%	30%	Ritardi nel reperimento materiali
Spesa impegnata	50%	40%	Una gara non ancora aggiudicata
Spesa pagata	25%	20%	Pagamento acconto ditta A
KPI risparmio energetico	N.D.	-	Non ancora misurabile

- Il progetto ha un **ritardo fisico del 10%** → probabile ritardo temporale complessivo.
- Il ritardo di gara incide anche sull'avanzamento finanziario.
- Azione correttiva: revisione cronoprogramma e segnalazione ritardo nel sistema ReGIS con nuova milestone.

Formula	Descrizione	Calcolo	Valore
<b>EV (Earned Value)</b>	Valore guadagnato = % completamento × Budget totale	$0,30 \times 1.200.000$	<b>€ 360.000</b>
<b>PV (Planned Value)</b>	Valore pianificato = % prevista × Budget totale	$0,40 \times 1.200.000$	<b>€ 480.000</b>
<b>AC (Actual Cost)</b>	Costo reale sostenuto	-	<b>€ 420.000</b>
<b>CV (Cost Variance)</b>	EV – AC	$360.000 - 420.000$	<b>-€ 60.000</b>
<b>SV (Schedule Variance)</b>	EV – PV	$360.000 - 480.000$	<b>-€ 120.000</b>
<b>CPI (Cost Performance Index)</b>	EV / AC	$360.000 / 420.000$	<b>0,86</b>
<b>SPI (Schedule Performance Index)</b>	EV / PV	$360.000 / 480.000$	<b>0,75</b>

Indicatore	Significato	Interpretazione nel caso
<b>CV &lt; 0</b>	Il progetto spende più del valore guadagnato	È <b>in sovracosto</b> di € 60.000
<b>SV &lt; 0</b>	Il progetto è in ritardo	È <b>in ritardo</b> rispetto al piano (ha realizzato il 30% invece del 40%)
<b>CPI &lt; 1</b>	Efficienza economica bassa	Per ogni euro speso, si ottiene 0,86 € di valore
<b>SPI &lt; 1</b>	Efficienza temporale bassa	L'avanzamento è al 75% del previsto

I progetto è in ritardo e sta costando più del previsto. Il project manager deve valutare azioni correttive:

- Revisione del cronoprogramma.
- Analisi delle cause del ritardo (forniture, varianti, risorse).
- Contenimento dei costi aggiuntivi.
- Aggiornamento delle milestone in ReGiS e BDAP.

Formula	Descrizione	Calcolo	Valore
<b>EAC (Estimate at Completion)</b>	Costo stimato a fine progetto = BAC / CPI	$1.200.000 / 0.86$	<b>€ 1.395.000</b>
<b>ETC (Estimate to Complete)</b>	Costo residuo stimato = EAC – AC	$1.395.000 - 420.000$	<b>€ 975.000</b>

Il progetto rischia di chiudere con un **incremento di costo del 16% circa**.

Prendere in considerazione una **variante tecnica** o un **adeguamento prezzi** per coprire la differenza

### Fonti tipiche di varianti

- **Tecniche** (necessità di modifiche progettuali, errori progettuali, nuove prescrizioni).
- **Amministrative** (cambi di normativa, nuove linee guida, ritardi autorizzativi).
- **Economiche** (aumenti di prezzi, inflazione, revisione prezzi).
- **Sociali o ambientali** (resistenze locali, vincoli paesaggistici, emergenze).

### Ruolo del project manager pubblico

- Valutare l'impatto della variante sugli obiettivi e sui KPI.
- Garantire la coerenza con i vincoli di finanziamento (non ammissibilità di spese extra o fuori periodo).
- Documentare puntualmente motivazioni, approvazioni e aggiornamenti nei sistemi di monitoraggio (ReGiS, ecc).

## GESTIONE DEL RISCHIO NEI PROGETTI PUBBLICI

Nella Pubblica Amministrazione, la gestione del rischio è **fondamentale** per garantire:

- il raggiungimento dei risultati (output e outcome),
- il rispetto di tempi, costi e qualità,
- la conformità normativa (Codice dei contratti, PNRR),
- e la trasparenza nella spesa pubblica.

Fase	Descrizione operativa nella PA	Strumenti consigliati
<b>1. Identificazione</b>	Individuare eventi incerti che possono influenzare negativamente il progetto (ritardi, contenziosi, inadempienze, ecc.).	Brainstorming, checklist, analisi WBS, analisi SWOT.
<b>2. Analisi qualitativa</b>	Valutare la <b>probabilità e l'impatto</b> di ciascun rischio per prioritizzare.	Matrice probabilità-impatto (P×I).
<b>3. Analisi quantitativa</b>	Valutare effetti economici/temporali del rischio in termini numerici.	Simulazioni, EVM, analisi Monte Carlo, expected monetary value.
<b>4. Pianificazione delle risposte</b>	Definire azioni di prevenzione, mitigazione, trasferimento o accettazione.	Piani di contingenza, assicurazioni, riserve economiche.
<b>5. Monitoraggio e controllo</b>	Verificare l'efficacia delle misure e aggiornare il registro rischi.	Registro rischi aggiornato, report SAL, audit periodici.



## MATRICE IMPATTO/PROBABILITA'

Impatto ↓ / Probabilità→

**Alta (5)**

**Media (3)**

**Bassa (1)**

Bassa

⚠ Monitorare

Accettare

Accettare

Media

⚡ Mitigare

⚠ Monitorare

Accettare

Alta

● Gestire con priorità

⚡ Mitigare

⚠ Monitorare

### Expected Monetary Value (EMV)

Formula:

$EMV = P(\text{evento}) \times C(\text{impatto economico})$

#### Esempio:

Rischio "Ritardo rilascio autorizzazioni"

Probabilità: 30%

Impatto: 50.000 €

→  $EMV = 0,3 \times 50.000 = 15.000 \text{ €}$

Da considerare come "rischio atteso" da coprire nel fondo di riserva (contingency).

### Earned Value Method (EVM)

Il monitoraggio continuo dell'avanzamento (EV, AC, PV) consente di:

- individuare **ritardi sistemici** ( $SPI < 1 \rightarrow$  rischio tempo),
- rilevare **sovraccosti** ( $CPI < 1 \rightarrow$  rischio costo),
- stimare **EAC (Estimate at Completion)** per azioni correttive.