

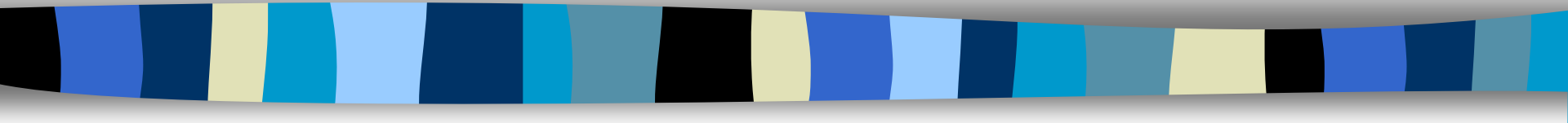


# **Sistemi Informativi**

**Prof. Matteo Golfarelli**

Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

# **Lo studio di fattibilità**



# Motivazioni e Obiettivi I

- ❑ La necessità di effettuare uno studio di fattibilità nasce dal fatto che si è individuato un possibile progetto, che per dimensione economica, complessità dell'intervento, incertezza sui requisiti, presenza di possibili alternative, richiede un approfondimento prima che possa esserne avviata la realizzazione, pena un elevato rischio di insuccesso.
- ❑ **L'obiettivo di uno studio di fattibilità non è quindi quello di individuare potenziali progetti, bensì quello di dare concretezza a un progetto pre-identificato, fornendo tutti gli elementi per l'avvio della fase realizzativa.**
  - Esplicitare le condizioni che rendono conveniente l'effettuazione di progetti per la realizzazione di sistemi informativi automatizzati e l'erogazione di servizi informatici. In particolare è importante definire esattamente i benefici attesi del progetto, stimare i costi di impianto e di esercizi individuando e valutando i rischi del progetto.

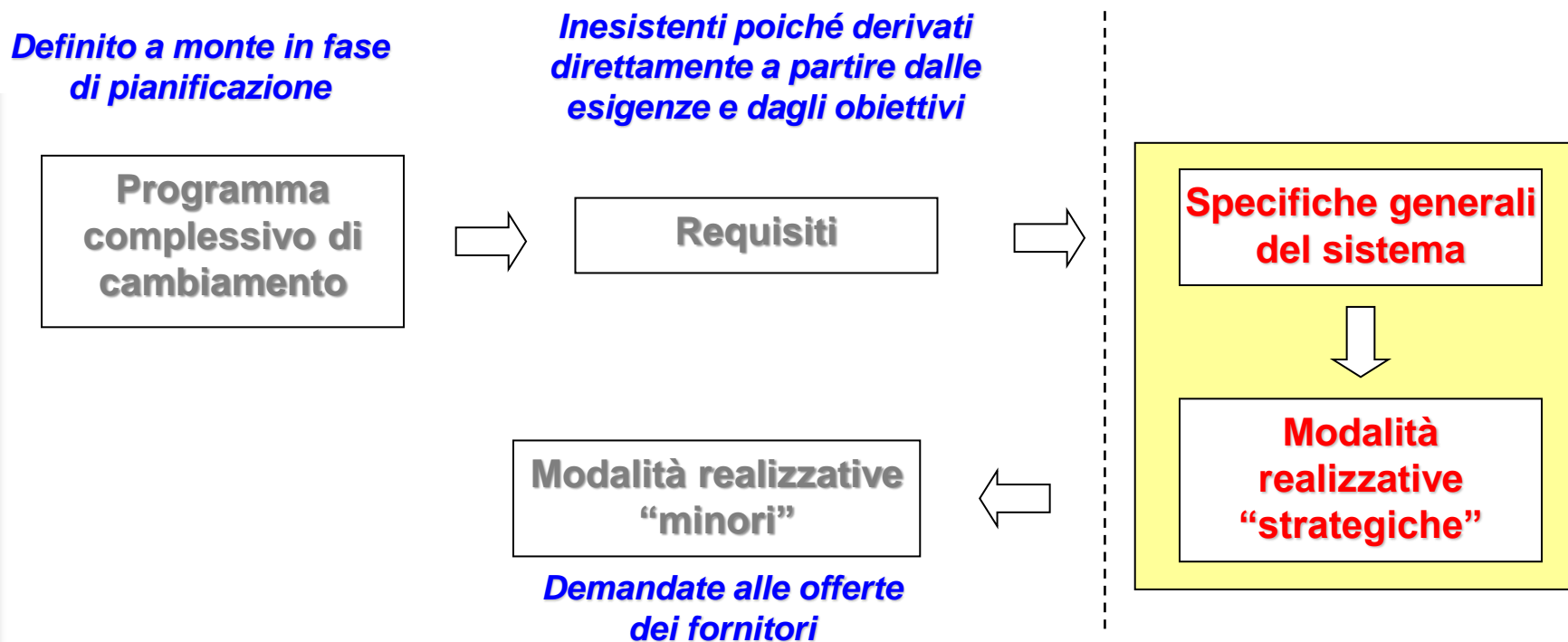
# Motivazioni e Obiettivi II

- Dare concretezza all'ipotesi progettuale delineando il processo di passaggio dallo stato attuale a quello finale corrispondente alle attese. In particolare è necessario verificare l'esistenza di un'adeguata soluzione tecnico-organizzativa situata all'interno di vincoli economici e temporali dati anche attraverso il confronto tra soluzioni diverse e la scelta tra essi sulla base di criteri esplicitati e predefiniti.
- ❑ Sebbene il contenuto di uno studio di fattibilità vari fortemente in base alla natura del progetto, è possibile delineare la seguente struttura di riferimento:

- 1. Analisi della situazione attuale**
- 2. Progetti di massima**
- 3. Analisi dei rischi**
- 4. Il progetto proposto**
- 5. Analisi costi benefici**
- 6. Raccomandazioni per le fasi realizzative**

# Valutazione delle alternative

- ❑ Lo studio di fattibilità presuppone la valutazione di diverse alternative progettuali. È però indispensabile delineare con esattezza i margini decisionali di competenza dello studio di fattibilità al fine di non stravolgerne gli obiettivi.



# Analisi della situazione attuale I

- L'analisi della situazione attuale evidenzia le caratteristiche del sistema informativo su cui deve essere realizzato il progetto relativo allo studio di fattibilità e si articola sui seguenti punti:

**1) Il contesto dello studio**

**2) Descrizione della problematica**

**3) Descrizione della situazione attuale del SI**

**4) Analisi e diagnosi della situazione attuale**

**5) Identificazione dei vincoli**

**6) Definizione degli obiettivi di progetto**

- Parte delle informazioni richieste in queste fasi dovrebbero già essere presenti in azienda poiché elaborate durante la fase di pianificazione, è quindi necessario riutilizzarle approfondendole dove necessario.

# Analisi della situazione attuale II

**1) Il contesto dello studio:** serve a inquadrare il progetto analizzato nel quadro della strategia di sviluppo del SI.

- ❑ Ripresa della visione strategica in termini di servizi, organizzazione, tecnologia.
- ❑ Ripresa dei principali passaggi che hanno portato all'individuazione del progetto.
- ❑ Collocazione del progetto all'interno del piano di informatizzazione.

**2) Descrizione della problematica:** illustra i problemi o le opportunità da cui scaturisce il progetto, indicandone la rilevanza e stabilendone esattamente i confini.

- ❑ Descrizione e rilevanza della problematica
- ❑ Esigenze da soddisfare (rispetto a utenti interni e esterni)

# Analisi della situazione attuale III

**3) Descrizione della situazione attuale del SI:** consiste nella individuazione e rappresentazione dei processi e dei sistemi informatici coinvolti nell'area di intervento.

- ❑ Individuazione e rappresentazione dei processi coinvolti
- ❑ Individuazione e rappresentazione dei flussi informativi
- ❑ Individuazione e rappresentazione della struttura organizzativa e dell'utenza coinvolta
- ❑ Attuale livello di automazione

**4) Analisi e diagnosi della situazione attuale:** illustra i risultati dell'attività di esame e valutazione critica dei processi impattati dal progetto, risultati finalizzati alla individuazione e quantificazione degli obiettivi di progetto

- ❑ Individuazione dei fenomeni che costituiscono le cause del problema
- ❑ Collocazione di tali fenomeni sulle diverse componenti del processo di servizio
- ❑ Individuazione di metriche atte a rappresentare fenomeni critici e la loro evoluzione
- ❑ Misurazione della situazione attuale



# Analisi della situazione attuale IV

**5) Identificazione dei vincoli:** identifica e descrive le condizioni di ambiente non modificabili della situazione attuale

- ❑ Quadro normativo di riferimento
- ❑ Vincoli temporali e altri vincoli (economici, organizzativi, ...)

**6) Definizione degli obiettivi di progetto:** gli obiettivi devono essere espressi in forma quantitativa, ossia debbono fare riferimento a costi, tempi e a individuate caratteristiche del prodotto/servizio erogato oltre a essere messe in relazione con i fenomeni individuati come cause dei problemi da cui il progetto ha avuto origine.

# Progetti di massima I

**I progetti di massima** consistono in una descrizione generale del sistema informativo previsto e comprendono:

- ❑ **La definizione dei requisiti**, ossia delle condizioni che il sistema deve soddisfare,
- ❑ **Le specifiche del sistema**, ossia una descrizione del sistema proposto in termini di proprietà,
- ❑ L'indicazione delle principali modalità di realizzazione

*“A che livello di dettaglio deve essere realizzato lo studio di fattibilità ?”*

*Lo studio di fattibilità deve essere realizzato a un livello di dettaglio tale da rispondere ai quesiti per cui è stato richiesto, quindi...*

- Lo studio dovrà essere svolto a un **elevato livello di aggregazione** intendendo che non tutte le componenti del SI dovranno essere completamente scomposte e descritte.
- Dovranno essere studiate solo le **funzionalità principali** e i casi di utilizzo standard.
- Lo studio potrà **riguardare solo la porzione più importante del SI** che presenta le principali criticità e su cui incombono i principali dubbi.
- ❑ Possono essere proposti diversi progetti di massima le cui caratteristiche verranno valutate durante lo studio di fattibilità.

# Progetti di massima II

**1) Requisiti della soluzione:** devono essere evidenziate le condizioni essenziali che il sistema proposto deve rispettare

- Dettaglio del processo previsto (dopo la reingegnerizzazione)
- Interventi previsti sulle componenti non informatizzate del processo
- Necessità di modifica della normativa
- Requisiti del sistema informativo da realizzare
  - Informazioni trattate
  - Funzioni informatizzate
  - Modalità di lavoro
  - Requisiti architetturali
  - Requisiti di qualità

# Progetti di massima III

**2) Specifiche generali del sistema:** evidenzia le specifiche di massima del sistema informativo da realizzare, ossia quelle caratteristiche o proprietà che sono essenziali per rispondere ai requisiti individuati.

➤ Specifiche applicative

- Architettura dei dati (con esame e valutazione delle eventuali alternative)
- Architettura applicativa (con esame e valutazione delle eventuali alternative)
- Interfaccia utente

➤ Specifiche tecnologiche

- Architettura tecnologica (con esame e valutazione delle eventuali alternative)
- Ambiente e strumenti di sviluppo (con esame e valutazione delle eventuali alternative)

## **3) Modalità di realizzazione**

- Realizzazione o acquisizione (con esame e valutazione delle eventuali alternative)
- Riutilizzo dei componenti esistenti (con esame e valutazione delle eventuali alternative)
- Avvio del sistema
- Esercizio e manutenzione del sistema
- Formazione e assistenza utenti

# Analisi del rischio I

- ❑ Il rischio connesso a un progetto è dato dall'esistenza di eventi capaci di pregiudicare il buon esito del progetto:
  - Mancata conclusione
  - Ottenimento di prodotti difettosi
  - Lievitazione dei costi
  - Allungamento dei tempi
  - Difficile integrazione con il restante sistema informativo
  
- ❑ Questa sezione dello studio di fattibilità si articola su tre punti

# Analisi del rischio II

## 1) Individuazione dei fattori di rischio del progetto: evidenzia i principali fattori di rischio

### ➤ Complessità

- Complessità gestionale
- Dimensione del progetto
- Altri fattori specifici

### ➤ Incertezza

- Incertezza sui requisiti
- Innovazione tecnologica

## 2) Definizione del rischio di progetto: valuta sistematicamente tutti i fattori di rischio individuati e determina la classe di rischio dell'intero progetto

## 3) Modalità di gestione del rischio: definisce una strategia e un insieme di azioni tese alla riduzione dei rischi e quindi al buon andamento del progetto.

# Definizione del rischio di progetto

- ❑ Ha l'obiettivo di individuare in maniera precisa i rischi connessi a un progetto. L'esito di tale quantificazione consiste nell'attribuzione alle varie fasi del progetto di un'appropriata **classe di rischio**.
- ❑ L'esecuzione dell'analisi prevede le seguenti fasi:
  1. Individuazione di un insieme di fattori di rischio
  2. Per ogni fattore di rischio si definisce un insieme di parametri quantificabili
  3. Per ogni parametro si quantifica il livello di rischio (alto/medio/basso)

Fattore di rischio	Parametri	
Complessità gestionale	<i>Numero di Interfunzionalità Interventi su organizzazione e ruoli Interventi su procedure di lavoro</i>	<i>Livello di inesperienza dell'utente sulla problematica Livello di esperienza dell'azienda sulla tematica Partecipazione e supporto direzionale</i>
Innovazione tecnologica	<i>Utilizzo di nuovo hardware Utilizzo di nuovo software di base Utilizzo di nuovo software di ambiente</i>	<i>Utilizzo di soluzioni in ambiente TLC Necessità di software ad hoc</i>
Dimensione del progetto	<i>Numero di persone es. basso [0,2], medio [3,6], alto [&gt;6] Durata totale (utenti, interni, esterni) espressa in mesi-uomo es. basso [0,12]; medio [13-24], alto [&gt;24]</i>	<i>Dimensione economica: impegno economico espresso in milioni (di €)</i>
Incertezza sui requisiti	<i>Stabilità dell'ambiente e dei processi Disponibilità, chiarezza e stabilità dei requisiti.</i>	<i>Livello di formalizzazione dei processi e delle procedure aziendali</i>

# Modalità di gestione del rischio

- L'individuazione dei fattori di rischio deve portare alla definizione delle modalità di **gestione del rischio** ossia degli accorgimenti adottabili per ridurre i rischi del progetto:
  - **Individuazione degli elementi critici:** ossia delle fasi che mettono maggiormente a rischio la riuscita dell'intero progetto. Tali fasi saranno soggette a un maggior controllo e su di esse andranno concentrate un maggior numero di risorse.
  - **Segmentazione:** la segmentazione riduce i rischi del processo poiché permette di circoscrivere e meglio controllare i rischi inerenti alla complessità, alla dimensione e all'incertezza.
  - **Definizione dei punti di controllo:** indicano i momenti in cui valutare lo stato del progetto per verificarne l'andamento in base ai fattori critici ed eventualmente valutare modifiche in corso d'opera.
  - **Definizione dei punti di arresto:** nel caso si verificano i problemi legati ai fattori di rischio può essere opportuno interrompere il progetto prima che questo porti a ulteriori danni per l'azienda.



# Il progetto proposto

- ❑ Sulla base di quanto indicato nel progetto di massima e tenendo in considerazione i risultati dell'analisi del rischio specifica la soluzione scelta indicando più in dettaglio tempi e modi di realizzazione.
- ❑ Questa fase si articola su quattro punti:
  1. **Segmentazione del progetto:** con questo termine si intende la suddivisione di un progetto in moduli ognuno finalizzato al completamento di un sottosistema specifico. La modalità di segmentazione dipende dalle scelte realizzative fatte. [...]
  2. **Riepilogo delle acquisizioni e realizzazioni previste:** focalizza definitivamente il progetto realizzativo proposto alla luce dei criteri di segmentazione scelti e sintetizza le acquisizioni previste (sistemi di elaborazione, servizi e apparecchiature di rete, software di base e applicativo, ecc.)
  3. **Modello organizzativo:** definisce la struttura organizzativa finalizzata alla gestione del progetto e le modalità di interazione fornitore-cliente [...]
  4. **Piano del progetto:** esplicita la sequenza e le dipendenze tra le principali attività del progetto [...]

# La segmentazione del progetto

- ❑ **Realizzazione in soluzione unica:** il SI viene realizzato, e collaudato in un'unica versione, generalmente con una attività continuativa.
- ❑ **Realizzazione incrementale:** la realizzazione e il collaudo avvengono per parti successive, ciascuna delle quali contiene un sottoinsieme delle funzionalità e dei servizi previsti. I requisiti previsti sono completamente definiti prima della realizzazione iniziale e non variano nel corso delle successive installazioni.
- ❑ **Realizzazione evolutiva:** la realizzazione e il collaudo avviene per versioni successive in cui ogni versione può contenere tutte o parte delle funzionalità richieste. I requisiti previsti possono essere variati tra due versioni successive in seguito al feedback ottenuto durante le fasi di realizzazione e collaudo.
- ❑ **Approccio Agile:** fortemente incrementale ed evolutivo. L'interazione con l'utente è finalizzata ad acquisire feedback utili al miglioramento in corso d'opera. Rispetto alle soluzioni precedenti si prevede esplicitamente nel progetto l'inserimento/rimozione di funzionalità nonché la ri-prioritizzazione delle consegne in base ai desiderata del cliente.

# Il modello organizzativo

- ❑ Struttura organizzativa preposta al progetto per il committente
  - Articolazione, figure “chiave”, compiti e responsabilità e competenze
  - Valutazione (*di massima*) degli impegni richiesti a utenti di business, personale dei SI, ecc. (quanto? quando?)
- ❑ Struttura organizzativa richiesta al fornitore
  - Articolazione, con chiara individuazione del Responsabile di Progetto e, se applicabile, dei diversi Responsabili di servizio
  - Definizione dei compiti e delle responsabilità
  - Modalità operative di interazione tra Amministrazione committente e fornitore:
  - Classificazione delle forme di interazione previste (riunioni, prodotti e *documenti, relative modalità di controllo e accettazione*);
- ❑ Eventuali strumenti e/o sistemi informatici a supporto di dette interazioni
  - Share Point
  - Microsoft Project
  - ErWin

# Il piano di progetto

- ❑ Esplicita la sequenza e le dipendenze tra le principali attività del progetto; esso deve evidenziare le necessità e gli obiettivi di fondo cui la programmazione puntuale delle attività dovrà adeguarsi per rispettare sia le scadenze temporali fissate sia la coerente disponibilità dei prodotti intermedi necessari al progressivo superamento dell'incertezza e alla definizione di dettaglio dei prodotti finali attesi.

- **Piano dei rilasci**

- Requisiti globali
- Specifiche realizzative di fondo
- Specifiche di dettaglio
- Produzione prototipi
- Installazione sistema finale

- **Punti di controllo**

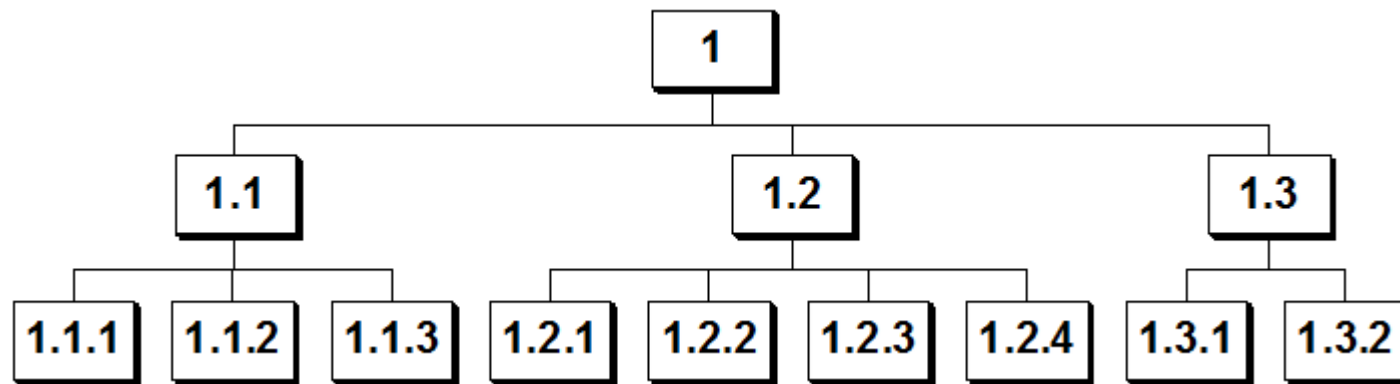
- **Il piano delle attività**

- Work Breakdown Structure-WBS
- Diagramma di Gantt di massima
- Diagramma di Pert di massima

# La WBS

- ❑ La WBS costituisce una rappresentazione del progetto, in forma grafica e/o descrittiva che, suddividendo le attività in livelli, consente un'analisi di dettaglio indispensabile per una corretta identificazione delle attività elementari la cui esecuzione integrata conduce alla realizzazione dell'intero progetto.

- Evidenzia il collegamento tra i *deliverables* e le attività
- Non ha alcuna relazione con lo sviluppo temporale delle attività



- ❑ La WBS serve a:

- Non dimenticare parti di lavoro ed evitare duplicazioni
- Fare chiarezza e trasparenza da subito
- Facilitare la comunicazione tra gli stakeholders
- Permettere a tutti di riferirsi in maniera omogenea ed inequivocabile al lavoro da eseguirsi
- Operare aggregazioni di dati elementari (tempi, costi, ricavi,..) sulle parti di lavoro

# La WBS: un esempio

## 1. Pianificazione del progetto

### 1.1 Analisi esigenze

### 1.2 Stima dei tempi e dei costi di realizzazione

### 1.3 Definizione della proposta di progetto

1.3.1 Stesura requisiti di sistema

1.3.2 Approvazione requisiti

1.3.3 Congelamento requisiti

## 2. Progetto e realizzazione del sistema

### 2.1 Costituzione del team di progetto

### 2.2 Pianificazione sistema informativo

2.2.1 Individuazione sottosistemi

2.2.2 Selezione materiale da acquisire

2.2.2.3 Selezione fornitori

2.2.3 Approvazione budget spesa materiali

### 2.3 Realizzazione del sistema

2.3.1 Acquisizione hardware e software

### 2.4 Realizzazione sottosistemi

2.4.1 Test sottosistemi

2.4.2 Soluzione criticità e revisioni

### 2.5 Realizzazione documentazione di sistema

2.5.1 Manuale gestione di rete e sistema

2.5.2 Manuale utente

### 2.6 Integrazione sottosistemi

### 2.7 Test di sistema

## 3. Installazione, configurazione e personalizzazione

### 3.1 Installazione rete e hardware di sistema

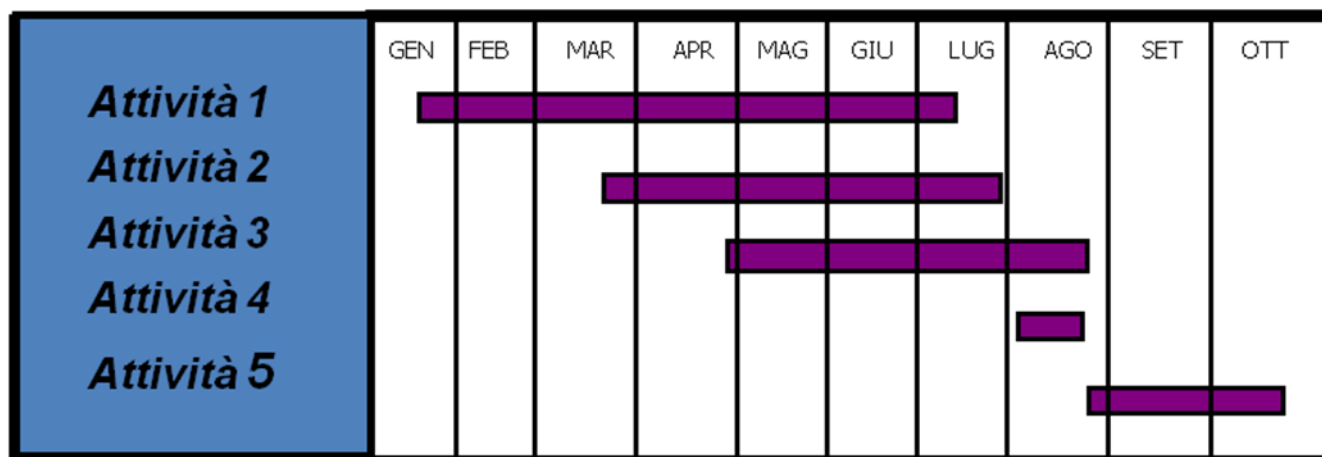
### 3.2 Installazione e configurazione software

### 3.3 Definizione e configurazione profili utente

## 4. Avvio dell'esercizio

# Il diagramma di Gantt I

- Il diagramma di Gantt consiste in una tabella nella quale le righe servono per indicare le attività previste dalla WBS, mentre le colonne si utilizzano per indicare i tempi necessari per realizzarle.



- Man mano che il progetto progredisce, delle barre secondarie, delle frecce o delle barre colorate possono essere aggiunte al diagramma, per indicare le attività sottostanti completate o una porzione completata di queste.

# Il diagramma di Gantt II

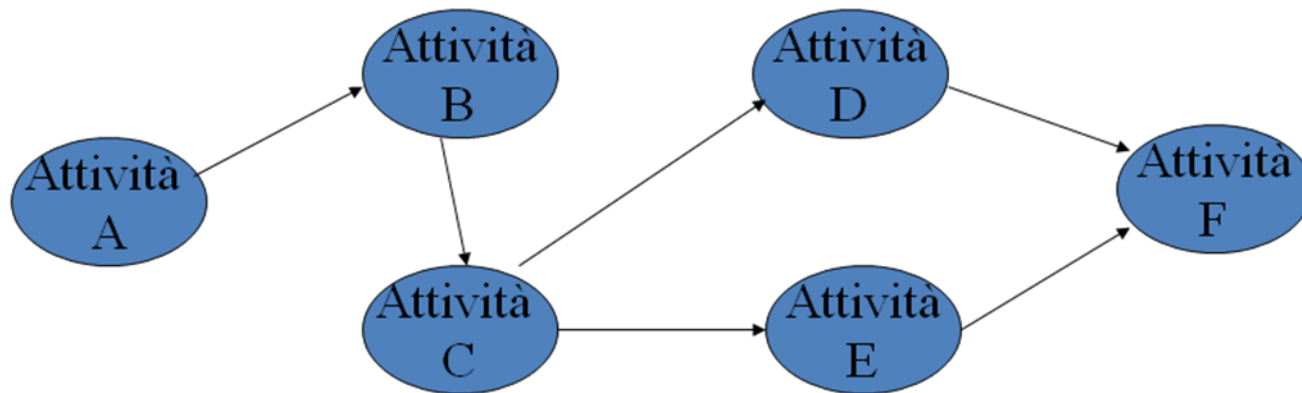
- ❑ Il diagramma di Gantt è lo strumento ufficiale per gestire la pianificazione temporale del progetto. Più in particolare il diagramma di Gantt serve a:
  - Pianificare la tempistica delle attività di progetto
  - Verificare la fattibilità temporale del progetto
  - Permettere a tutti gli interpreti del progetto di avere un quadro generale ed integrato delle date di inizio e fine delle attività di progetto
  - Ufficializzare a livello strategico le date desiderate/imposte di inizio, fine ed eventuali milestone intermedie (Master Schedule)
  - Ufficializzare a livello operativo le date di inizio e fine attese di ciascuna attività elementare (Gantt di dettaglio)
  - Controllare durante l'avanzamento del progetto gli scostamenti temporali (ritardi/anticipi) rispetto alle date pianificate
  - Verificare continuamente le nuove stime a finire del progetto o di sue parti a fronte dei consuntivi e per facilitare le relative correzioni



# Il diagramma di PERT I

- ❑ Un diagramma di Gantt non modella l'interdipendenza delle attività, caratteristica invece della programmazione reticolare, cioè del diagramma PERT (*Project Evaluation and Review Technique*). Ad ogni attività possono essere in generale associati una serie di attributi: durata (o data di inizio e fine), predecessori, risorsa, costo.
- ❑ Il diagramma di PERT è la rappresentazione grafica del progetto sulla quale sono indicate:
  - tutte le attività previste dalla WBS;
  - le milestones;
  - condizionamenti reciproci temporali tra le attività (legami di precedenza).

# Il diagramma di PERT II



- ❑ Il primo nodo è sempre quello di inizio progetto; l'ultimo è sempre quello di fine progetto.
- ❑ I legami di precedenza che solitamente sono utilizzati sono:
  - Finish to Start: l'attività B non può iniziare se non è terminata l'attività A.
  - Start to Start: l'attività B non può iniziare se non è iniziata l'attività A.
  - Start to Finish: l'attività B non può finire se non è iniziata l'attività A.
  - Finish to Finish: l'attività B non può finire se non è finita l'attività A.
- ❑ Ad ogni legame di precedenza può essere associato un ritardo (lag) oppure un anticipo

# Il diagramma di PERT III

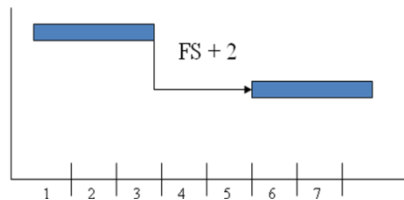
## c Finish to Start



## □ Start to Finish



## □ Ritardo



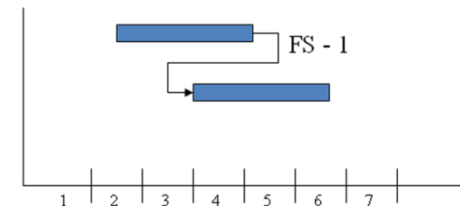
## □ Start to Start



## □ Finish to Finish



## □ Anticipo

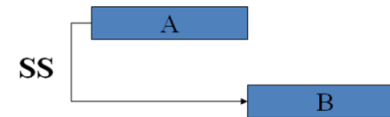


# Il diagramma di PERT III

## c Finish to Start



## □ Start to Start



## □ Start to Finish

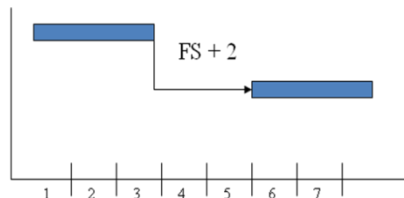


La relazione Finish-to-Start (FS) indica che un'attività non può iniziare (Task B) finché un'altra non è completata (Task A).

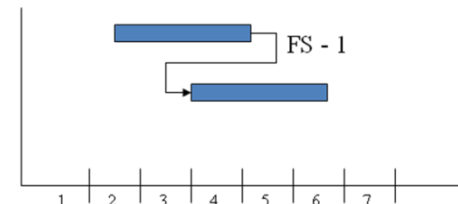
Completamento della raccolta dati (Task A) e Inizio dell'analisi dati (Task B)

- Task A: Raccolta dei dati per una ricerca o un'indagine.
- Task B: Inizio dell'analisi dei dati raccolti.
- L'analisi dei dati può iniziare solo dopo che tutti i dati necessari sono stati raccolti.

## □ Ritardo



## □ Anticipo



# Il diagramma di PERT III

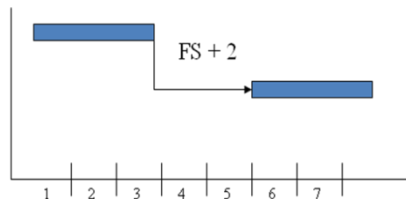
## c Finish to Start



## □ Start to Finish



## □ Ritardo



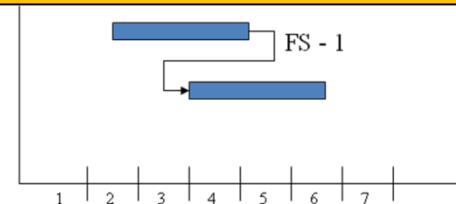
## □ Start to Start



La relazione Start-to-Start (SS) significa che un'attività non può iniziare finché un'altra attività non è iniziata, anche se possono proseguire indipendentemente una volta avviate.

Scrittura del codice (Task A) e Testing iniziale (Task B)

- Task A: Scrittura del codice di un software
- Task B: Testing iniziale di parti del codice
- Il testing può iniziare non appena una parte del codice è stata scritta, senza dover aspettare che l'intero codice sia completato. Entrambi i task possono quindi procedere contemporaneamente dopo l'inizio.

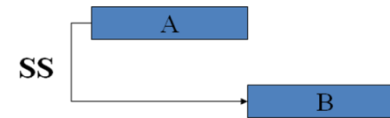


# Il diagramma di PERT III

## c Finish to Start



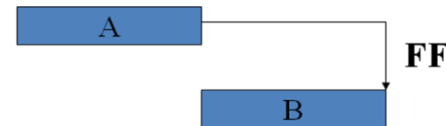
## □ Start to Start



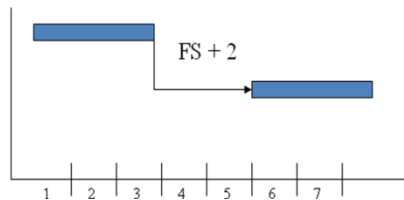
## □ Start to Finish



## □ Finish to Finish



## □ Ritardo



La relazione Start-to-Finish (SF) indica che un'attività non può terminare (Task B) finché un'altra attività non è iniziata (Task A).

Inizio del nuovo sistema di backup (Task A) e Fine del vecchio processo di backup (Task B)

- Task A: Inizio del nuovo sistema di backup automatico.
- Task B: Fine del vecchio processo di backup manuale.
- Il vecchio sistema di backup non può essere arrestato finché il nuovo sistema di backup automatico non è stato avviato.

# Il diagramma di PERT III

## c Finish to Start



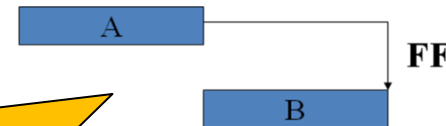
## □ Start to Start



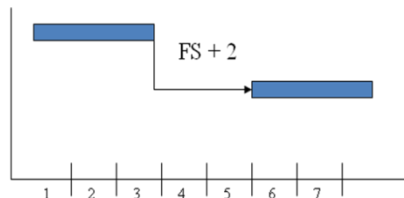
## □ Start to Finish



## □ Finish to Finish



## □ Ritardo



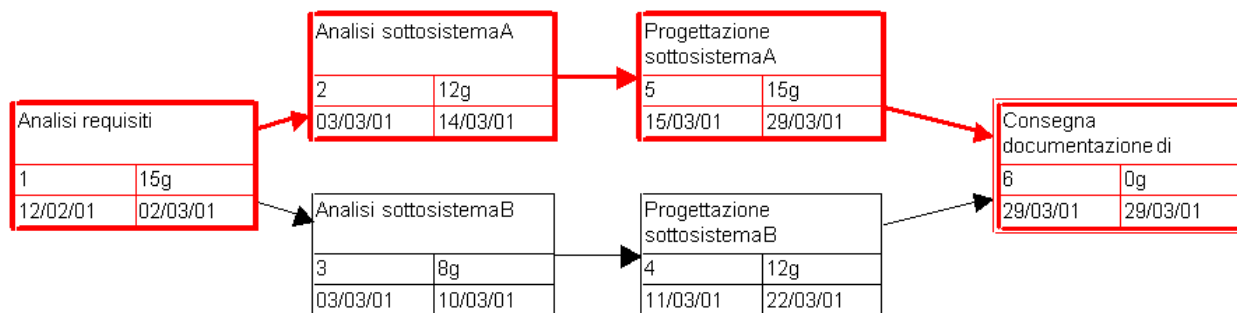
La relazione Finish-to-Finish (FF) significa che un'attività non può terminare finché un'altra non è completata. Anche se entrambe le attività possono iniziare in momenti diversi, il completamento di una è vincolato al completamento dell'altra.

Sviluppo del software (Task A) e Documentazione tecnica (Task B)

- Task A: Sviluppo di un software.
- Task B: Scrittura della documentazione tecnica che descrive il funzionamento del software.
- La documentazione tecnica può essere scritta man mano che il software viene sviluppato, ma non può essere completata fino a quando lo sviluppo del software non è completamente terminato.

# Il diagramma di PERT IV

- ❑ Conoscendo la durata prevista per ciascuna attività e le relative relazioni di precedenza è possibile definire la tempificazione del progetto e il relativo **percorso critico** ossia la catena di attività che condiziona la durata del progetto.
- ❑ L'identificazione del percorso critico si effettua in due fasi:
  - **Forward pass (cammino in avanti):** si parte dall'inizio del progetto e si sommano le durate di ciascuna attività fino a determinare la data di fine progetto. alla fine di questa fase per ogni attività sono determinate le date:
    - **Early start:** data di inizio al più presto
    - **Early finish:** data di fine al più presto





# Il diagramma di PERT V

➤ **Backward pass (cammino all'indietro):** si parte dalla fine del progetto e si sottrae la durata di ciascuna attività. Alla fine di questa fase per ogni attività sono determinate le date:

- **Late start:** data di inizio al più tardi
- **Late finish:** data di fine al più tardi



□ Determinate le quattro date per ogni attività si calcola lo scorrimento (Total Float) che indica il ritardo massimo che può avere la singola attività senza ritardare la data di completamento del progetto.

$$\text{Total Float} = \text{Late Start} - \text{Early Start}$$

- Le attività con Total Float uguale a zero sono critiche
- La catena formata dalle attività critiche è il **percorso critico**

# Il diagramma di PERT VI

- Le fasi tipiche di gestione di un PERT includono:
  - **Pianificazione e costruzione del modello** (reticolo) di dettaglio sulla base della WBS e considerando la relativa sequenza logica
  - **Stime dei tempi e analisi dei percorsi.** Ad ogni attività viene attribuita una stima della durata prevista.
  - **Programmazione operativa.** Sulla base dei risultati ottenuti dall'analisi dei percorsi inizia il lavoro di definizione di risorse da impiegare. Vengono analizzati impegni di manodopera, carico degli impianti, ecc.
- La realizzazione di un PERT richiede in generale molte revisioni e riedizioni del modello al fine rientrare nei vincoli di costo e tempo previsti.

# Analisi Costi-Benefici

□ Questa sezione si articola su tre punti:

1. **Valutazione dei benefici attesi:** fornisce una valutazione dettagliata dei benefici attesi, limitatamente a quelli monetizzabili o comunque misurabili secondo criteri oggettivi.
  - Individuazione e descrizione dei benefici attesi
  - Individuazione ed esplicitazione delle metriche dei valori attesi
  - Correlazione obiettivi-benefici
2. **Stima dei costi**
  - Individuazione delle principali voci di costo
  - Esplicitazione delle metriche utilizzate
  - Stima dei costi di impianto e di esercizio
3. **Analisi dell'investimento:** fornisce una valutazione comparata dei benefici e dei costi che si presentano nelle diverse alternative tenendo conto che questi si concretizzeranno in istanti diversi. Essa deve indicare:
  - Le giustificazioni economiche all'investimento
  - Gli elementi per la scelta nel caso in cui si comparino più alternative

# La stima dei costi II

I costi legati a un Sistema Informativo possono essere classificati utilizzando diversi criteri:

## ❑ **Classificazione per tipologia di risorsa**

- **Costi delle tecnologie** (hardware e software)
- **Costi del personale:** costi del personale informatico dedicato allo sviluppo, gestione e manutenzione delle applicazioni, assistenza agli utenti, pianificazione e amministrazione.
- **Costi dei servizi esterni:** sono i costi legati a tutte le attività di manutenzione e assistenza agli utenti.
- **Altri costi:** non legati direttamente alle tecnologie informatiche (es. immobili, materiali di consumo, ecc.).

## ❑ **Classificazione per missione**

- **Costi di sviluppo**
  - Costi di costruzione (progettazione e realizzazione): oneri necessari per ottenere il sistema da utilizzare.
  - Costi di avviamento: oneri legati alle attività per mettere in esercizio il sistema acquisito.
- **Costi di esercizio:** costi necessari per il corretto funzionamento dei sistemi e l'utilizzo delle applicazioni da parte degli utenti.

**Tipicamente i costi di esercizio rappresentano il 70%-80% di tutti i costi informatici di un'azienda (fonte Gartner Group)**

# La stima dei costi III

## ❑ **Classificazione in interni ed esterni**

### ➤ **Costi interni**

- Costi diretti: costi del personale tecnico informatico impegnato nelle attività di sviluppo e di esercizio del sistema.
- Costi indotti: costi legati alle attività svolte dagli utenti finali per attività connesse al progetto (es. tempo impiegato dagli utenti a caricare i dati negli archivi, oppure a imparare l'utilizzo di un applicativo).

### ➤ **Costi esterni:** sono relativi all'acquisizione di prodotti hardware e software e dei servizi affidati a società esterne anziché svolti internamente.

# La stima dei costi IV

- ❑ I procedimenti di stima e di valorizzazione dei costi varia a seconda del tipo di costo.

Principali voci di costo	Quantificazione delle risorse	Valorizzazione
Costi hardware	Dimensione degli impianti richiesti a partire dalle caratteristiche funzionali, dai volumi elaborativi e dalle prestazioni richieste dal sistema (capacity planning)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Valore di listino per fascia o per specifica configurazione + sconti volume</li><li>• Prezzo di mercato per unità prestazionale (MIPS, GB)</li></ul>
Costi di sviluppo software	Dimensionamento dell'impegno in tempo uomo a partire dalle caratteristiche qualitative e quantitative del sistema da realizzare	Valorizzazione del tempo uomo impegnato a costi standard o tariffe di mercato
Costi di avviamento	Dimensionamento dell'impegno in tempo uomo a partire dall'analisi delle singole attività pianificate	Valorizzazione del tempo uomo impegnato a costi standard o tariffe di mercato
Costi di gestione sistemi	Dimensionamento dell'impegno in tempo uomo a partire dall'analisi delle singole attività pianificate sulla base delle caratteristiche qualitative e quantitative dei sistemi da gestire e dei livelli dei servizi richiesti + altre risorse usate nell'erogazione del servizio.	Valorizzazione del tempo uomo impegnato a costi standard o tariffe di mercato + valorizzazione altre risorse utilizzate
Costi di manutenzione HW e SW		% del prezzo dell'hardware e del software in manutenzione

# La stima dei costi V

**Tariffe giornaliere di mercato (fonte AIPA)**

Area	Figura professionale	Tariffa (€ al giorno)
Sviluppo e manutenzione software	Programmatore	150-300
	Analista	250-450
	Capo progetto	400-600
Assistenza tecnica	Sistemista senior	400-650
	Sistemista	350-500
	Sistemista junior	225-400
Gestione CED	Operatore senior	200-350
	Operatore	160-250
Assistenza e formazione	Assistente, addetto help desk	250-375
	Formatore	350-750
Consulenza	Consulente	600-850
Data entry	Operatore	130-175

**Andamento dei prezzi dei prezzi per GB Amazon**

Servizio	Dimensione	Tariffa (USD per GB)
<b>S3 Standard</b>	Primi 50 TB al mese	0,023
	Successivi 450 TB al mese	0,022
	Oltre i 500 TB al mese	0,021
<b>S3 Glacier</b>		0,004

- ❑ I prezzi medi aggiornati e classificati per voce di costo e per tipologia di tecnologia sono pubblicati da analisti e osservatori del mercato informatico quali ad esempio Gartner Group, Metagroup, Sievers Consulting

# Outsourcing I

- ❑ **L'outsourcing** ha luogo quando un'organizzazione affida tramite un accordo contrattuale a un fornitore esterno la responsabilità di una o più funzioni o servizi specializzati precedentemente svolti internamente.
  - Riduzione dei costi di gestione: l'outsourcer riesce a conseguire profitti per effetto delle sue competenze specialistiche e delle economie di scala.
  - Benefici finanziari: l'outsourcing evita la necessità di investimenti in beni immobili.
  - Aumento del livello qualitativo del servizio.
  - Accesso a tecnologie avanzate.
  - Possibilità di incrementi di capacità a richiesta.



# Outsourcing II

- ❑ Il rapporto di outsourcing può essere utilizzato per tutte le componenti di un sistema informativo.
  - CED
  - Server
  - Stazioni di lavoro (personal computer)
  - Help desk
  - Siti web

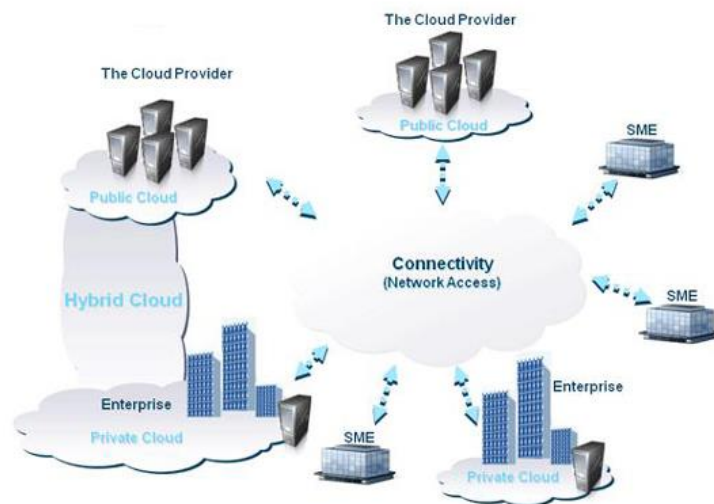
Quando si opta per l'outsourcing è necessario considerare il rischio di perdere il controllo del know how sul proprio sistema informativo: la progettazione del SI deve sempre essere fatta all'interno dell'azienda appaltando all'esterno solo la gestione delle problematiche tecnologiche.

- ❑ L'adozione dell'outsourcing esploso negli anni '80 ha avuto agli inizi degli anni 2000 un nuovo forte impulso con la nascita delle soluzioni **ASP (Application Service Provider)** questo tipo di servizio è oggi confluito nei sistemi di **Cloud Computing**.

# Cloud computing nei Sistemi Informativi

- ❑ Indica un insieme di tecnologie che permettono, tipicamente sotto forma di un servizio offerto da un provider al cliente, di memorizzare/archiviare e/o elaborare dati (tramite CPU o software) grazie all'utilizzo di risorse hardware/software distribuite e virtualizzate in rete.
  - SaaS (**Software as a Service**) - Consiste nell'utilizzo di programmi installati su un server remoto. Questo acronimo condivide in parte la filosofia di un termine oggi in disuso, ASP (Application service provider).
  - DaaS (**Data as a Service**) - Con questo servizio vengono messi a disposizione via web solamente i dati ai quali gli utenti possono accedere tramite qualsiasi applicazione come se fossero residenti su un disco locale.
  - PaaS (**Platform as a Service**) - Con questo servizio viene messa a disposizione una piattaforma di sviluppo in cloud comprensiva di componenti di base specifici per il cloud in modo che il programmatore possa concentrarsi sulla logica applicativa.
  - IaaS (**Hardware as a Service**) - Con questo servizio l'utente acquista come servizio un'intera piattaforma hardware comprensiva di sistema operativo e suite di programmi *on-the-shelf*
- ❑ Tra i principali fornitori di servizi in cloud si ricordano:
  - Microsoft Azure
  - Amazon Elastic Computing Cloud (EC2)
  - Google App Engine
  - IBM

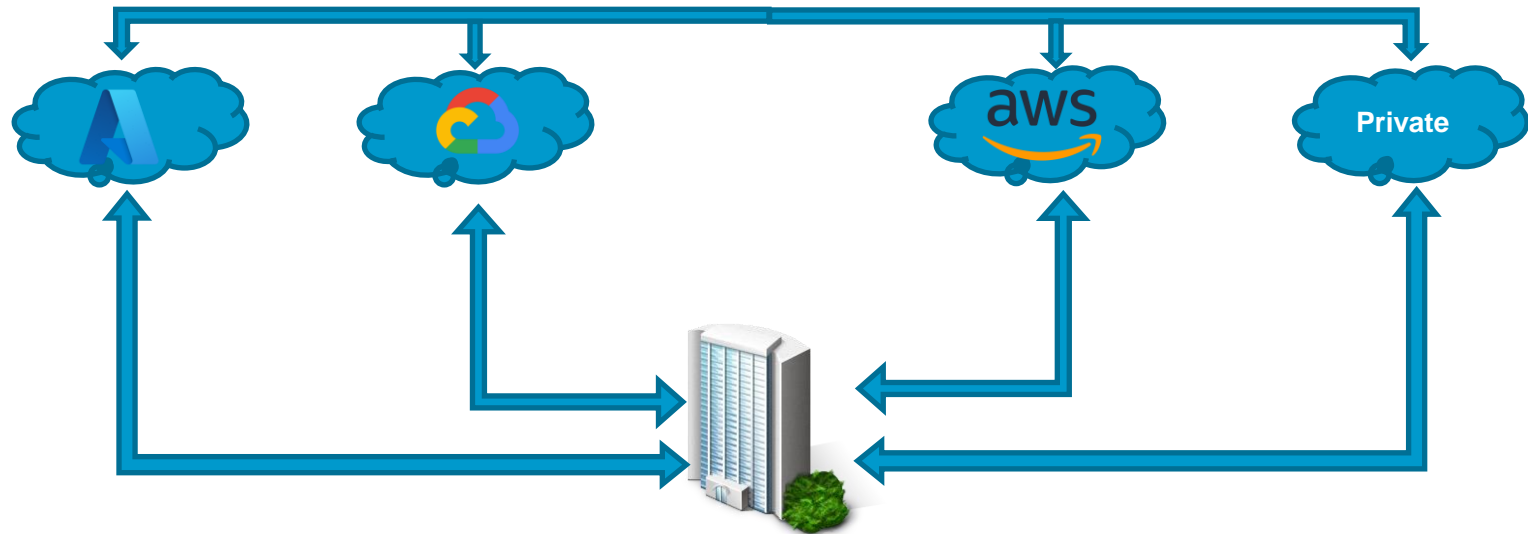
# Cloud Pubbliche vs Private



❑ In un **cloud pubblico** le infrastrutture e i servizi sono offerti attraverso internet tipicamente da un fornitore terzo. Il cloud offre il massimo livello di efficienza nella condivisione delle risorse sebbene sia maggiormente vulnerabile agli attacchi. Una cloud pubblica è la soluzione migliore quando:

- L'obiettivo è testare l'applicazione che si sta sviluppando
- Si vuole utilizzare un'applicazione SaaS che si ritenga abbia un buon livello di protezione contro gli attacchi.
- E' forte l'esigenza di scalabilità
- L'utilizzo del cloud è legato a un progetto a cui collaborano più aziende

# Multi Cloud



- ❑ Distribuzione su più **cloud provider** della propria cloud platform con l'obiettivo di:
  - Evitare il vendor lock-in e sfruttare le soluzioni migliori (Gartner)
  - Ridurre i rischi: la distribuzione di sistemi critici su più servizi cloud offre un'ulteriore tolleranza ai guasti.
- ❑ In un multi cloud risulta più complesso definire appropriate policy per:
  - Security e Trust
  - Deploying, Balancing e Provisioning

# Vantaggi delle soluzioni in cloud

## ❑ Vantaggi economici

- Capacità di diminuire i costi di start-up di un sistema
- Possibilità di dimensionare sistemi e applicazioni sulla base del normale carico di lavoro gestendo i picchi di carico tramite la capacità di scalare tipica delle infrastrutture cloud
- Capacità di ottimizzare i costi sia in termini di risorse computazionali, sia in termini di risorse umane di gestione
- Possibilità di ridurre gli investimenti a fronte di maggiori spese correnti

## ❑ Vantaggi operativi

- Drastica riduzione dei tempi di realizzazione e di messa in esercizio di nuovi servizi
- Rapida capacità di scalare le risorse rapidamente per venire incontro a nuove esigenze o a requisiti modificati;
- Rapido ed efficiente provisioning e deprovisioning delle risorse;
- Decisa ottimizzazione dei consumi energetici sia per le esigenze computazionali, sia per le esigenze di refrigerazione dei centri di elaborazione

# Svantaggi delle soluzioni in cloud I

## ❑ Mancato rispetto normativa sulla privacy

- La normativa in materia di protezione dei dati personali non è nata pensando ad uno scenario di tipo “cloud”
- Le classiche figure previste dalla normativa (titolare, responsabile e incaricato) mal si adattano alle cloud
- I dati sono distribuiti geograficamente

## ❑ Compromissione delle caratteristiche di sicurezza dei dati

- Reale isolamento tra le risorse virtualizzate
- Compromissione delle interfacce di management
- Reale cancellazione dei dati
- Gestione delle identità
- Ricordare che, nel mondo cloud, anche gli aspetti di sicurezza sono regolati da clausole, SLA e penali che quindi devono essere attentamente valutati da chi si occupa di sicurezza

## ❑ Compromissione della sicurezza di rete

# Cloud vs Appliance I

- ❑ In ambito informatico con il termine **appliance** si identifica un hardware integrato con il software necessario a fornire una specifica funzionalità.
- ❑ Non permettono/richiedono configurazioni, parametrizzazioni o tuning. Di conseguenza la loro messa in opera e la loro gestione non richiede personale IT specializzato.
- ❑ L'ottimizzazione delle performance può sfruttare l'integrazione tra software e hardware
- ❑ Nell'ambito dei sistemi informativi si stanno oggi diffondendo diversi DBMS con questo modello di business:
  - **SAP HANA Appliance**: per applicazioni OLAP e OLTP
  - **Oracle Exadata/Exalogic**: per applicazioni OLAP e OLTP
  - **IBM Netezza**: solo per applicazioni OLAP

# Cloud vs Appliance II

- ❑ Questo paradigma è applicabile solo a grandi realtà visto il suo costo elevato. Per esempio il costo di Exalogic varia da 475.000\$ (1/4 della configurazione massima) a più di 1 milione di dollari per un rack completo



	Quarter Rack	Half Rack	Full Rack	2 - 8 Racks
2.93 GHz Xeon Cores	96	192	360	720 - 2880
1333 MHz RAM	768 GB	1.5 TB	2.8 TB	5.6 - 22.4 TB
FlashFire SSD	256 GB	512 GB	960 GB	1.9 - 7.7 TB
SAS Disk Storage	40TB	40TB	40TB	80 - 320 TB

All figures are model EL X2-Z

- ❑ I vantaggi di questo tipo di soluzione sono:
  - Riduzione dei costi e tempi di set up
  - Riduzione dei costi del personale IT dovuto a manutenzione e tuning
  - Performance elevate
  - Buona scalabilità
  - Possono essere usate come mattone di base per la costruzione di private cloud



# Individuazione dei benefici I

- ❑ **Benefici monetizzabili:** sono quelli a cui è possibile associare direttamente un valore di tipo monetario: maggiori guadagni, minori costi. Di seguito alcuni esempi per le Pubbliche Amministrazioni:
  - riduzione di personale (ev. assegnato ad altre funzioni)
  - riduzioni di preesistenti spese informatiche (interne ed esterne),
  - riduzioni di canoni affitto locali, spese di archiviazione;
  - incrementi (o anticipazione) nella riscossione
  - aumento dei servizi a pagamento (parziale/totale)
  
- ❑ **Benefici misurabili:** pur non essendo possibile associargli direttamente un valore economico è necessario individuare dei *misuratori* (KPI) tramite i quali si possa quantificarne il loro valore.

# Individuazione dei benefici II

- ❑ **Intangibili:** possono essere valutati solo in base a considerazioni qualitative, aziendali, sociali o politiche. Di seguito alcuni esempi per le Pubbliche Amministrazioni:
  - Miglioramento del servizio all'utenza esterna
  - Miglioramento della immagine della organizzazione
  - Maggiore motivazione e autonomia del personale
  - Migliore disponibilità della informazione
  - Affidabilità della informazione
  - Riduzione dei supporti cartacei
  - Miglioramento della metodologia di lavoro
  - Efficacia e rapidità del processo decisionale
- ❑ Dato che costi e benefici non si realizzeranno nello stesso momento è necessario definire l'istante temporale a cui fare riferimento attualizzando costi e benefici rispetto a tale data.
- ❑ Avendo a disposizione dati comparabili sarà possibile effettuare un'analisi comparativa che indichi quale sarà la redditività del progetto.

# Benefici misurabili nelle P.A. I

- ❑ Gli indicatori chiave delle prestazioni (KPI), esprimono (o sono connessi) al raggiungimento degli obiettivi e, anche nelle Amministrazioni pubbliche, sono il riferimento per la gestione nel suo complesso, secondo criteri di responsabilità ed autonomia decisionale.
- ❑ Tra questi indicatori assume particolare rilevanza a livello esogeno il livello di servizio reso agli utenti interni o esterni (altre Amministrazioni, Imprese, categorie sociali, singoli cittadini, ecc.), che fornisce una misura della qualità (percepita) del prodotto/servizio erogato mentre, a livello endogeno resta alta l'attenzione per le iniziative in grado di migliorare la qualità di vita e del lavoro degli operatori.
- ❑ La variazione indotta dal progetto su queste variabili (o su di un loro sottoinsieme) rappresenta una differente chiave di valutazione della validità del risultato atteso. Si tratta di una valutazione ovviamente più ampia rispetto a quella condotta tenendo conto delle sole variabili monetizzabili e che pertanto richiede l'adozione di un differente approccio metodologico.

# Benefici misurabili nelle P.A. II

Macro aree di impatto	Aree di impatto	Nome indicatore
A - EFFICIENZA	A1 - Benefici monetizzabili	A1.1 - Risparmi nei costi del personale
		A1.2 - Risparmi nei costi vivi
	A2 – Empowerment degli operatori	A2.1 - Operatori destinatari di formazione
		A2.2 - Operatori ricollocati ad altre mansioni
	A3 – Miglioramento organizzativo	A3.1 - Transazioni effettuate sui nuovi canali (cittadini)
		A3.2 - Transazioni effettuate sui nuovi canali (imprese)
		A3.3 - Reingegnerizzazione dei processi
		A3.4 - Documenti digitali autenticati scambiati nei processi di erogazione servizi
B - EFFICACIA	B1 - Riduzione del carico amministrativo	B1.1 - Tempo risparmiato dai cittadini
		B1.2 - Tempo risparmiato dalle imprese
		B1.3 - Costi risparmiati dai cittadini
		B1.4 - Costi risparmiati dalle imprese
	B2 - Soddisfazione degli utenti e livello di servizio	B2.1 - Limitazioni dei disservizi
		B2.2 – Variazione del tempo medio di evasione delle pratiche
		B2.3 - Utilizzo dei servizi online fuori dagli orari di sportello
		B2.4 - Usabilità media dei servizi
C -DEMOCRAZIA	C1 - Trasparenza	C1.1 - Procedimenti amministrativi tracciabili via web
	C2 - Partecipazione	C2.1 – Spostamento dell'utenza "cittadini" sui nuovi canali
		C2.2 - Spostamento dell'utenza "imprese" sui nuovi canali
		C2.3 - Copertura dei servizi sul territorio (cittadini)
		C2.4 - Copertura dei servizi sul territorio (imprese)
		C2.5 – Cittadini autenticati/registrati all'utilizzo dei servizi
		C2.6 – Imprese utenticate/registrate all'utilizzo dei servizi

# Raccomandazione per le fasi realizzative

- Sulla base degli approfondimenti effettuati durante tutto lo svolgimento dello studio di fattibilità presenta un insieme di indicazioni da tener presenti per risolvere o minimizzare le problematiche emerse. Questa sezione si articola su due punti:

## 1. Indicazioni per l'approvvigionamento

- criteri per la determinazione della tipologia di fornitore
- criteri di selezione delle offerte
- indicazioni sulle modalità di approvvigionamento

## 2. Indicazioni per la gestione del progetto

- indicazioni il piano di qualità e la gestione del rischio
- indicazioni sul project management
- esigenze di negoziazione delle varianti

## 3. Riepilogo degli elementi utili alla stesura del capitolato