

Corso di Laurea Magistrale in Economia

Corso di Laurea in Ingegneria Industriale

Data Science and Decision Support Systems

A.A. 2019/2020

Lez. 3 – Sistemi di supporto alle decisioni

Definizione DSS

I sistemi di supporto alle decisioni (DSS) sono strumenti informatici interattivi che utilizzano dati e modelli matematici per fornire supporto ai *decision maker* nella risoluzione di problemi complessi.

I DSS costituiscono i componenti di base per la realizzazione di architetture di Business Intelligence.

Sistema

Un *sistema* è un insieme di componenti legati tra loro da mutue relazioni e dotati di una finalità collettiva.

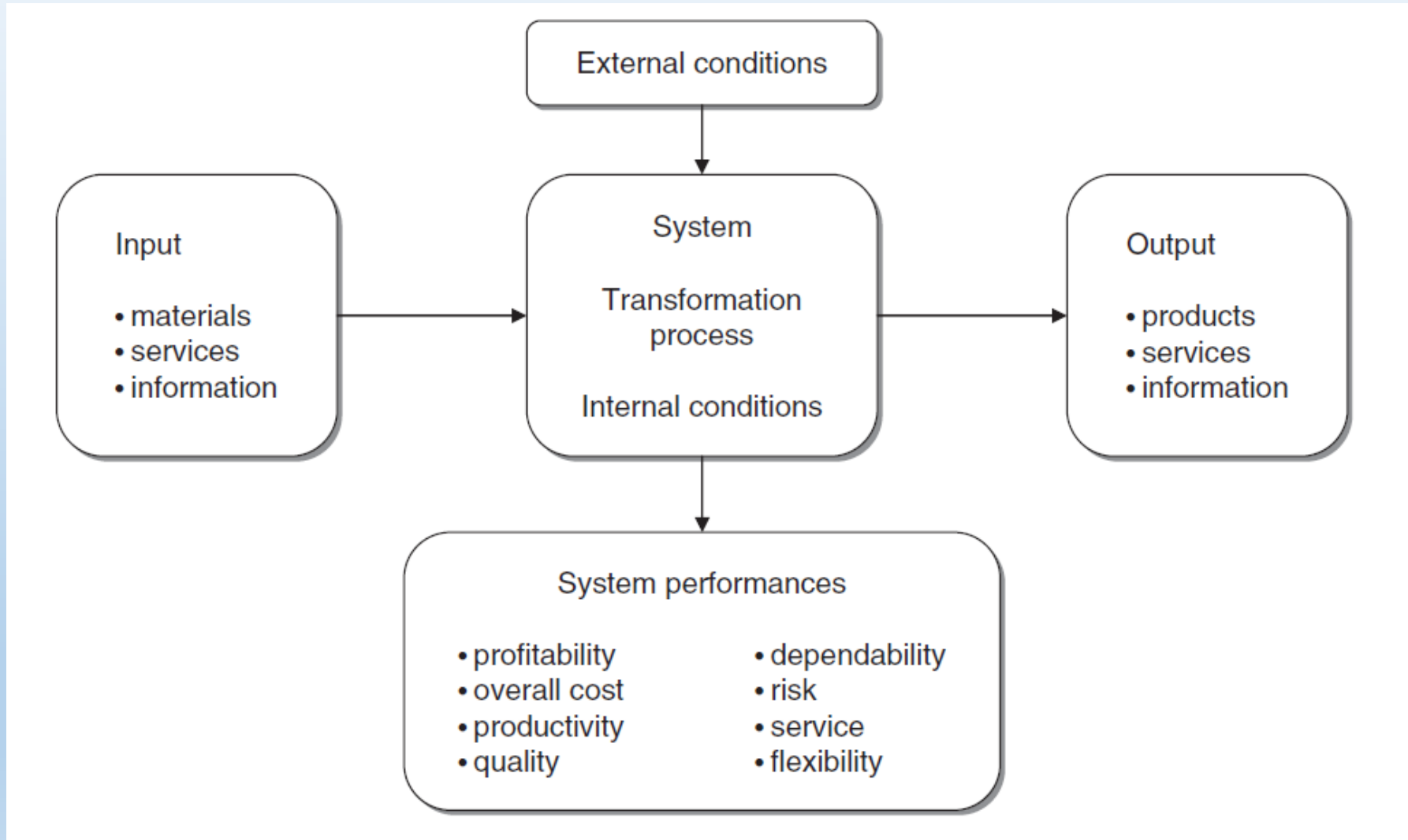
Ogni sistema presenta confini tra i componenti interni e l'ambiente esterno.

- Sistema aperto: i confini possono essere attraversati da flussi di materiali e/o informazioni
- Sistema chiuso: assenza di flussi

Esempio di sistema: struttura logistica di un'impresa

- Input → materiali, servizi, informazioni
- Output → prodotti, servizi, informazioni

Rappresentazione di un sistema



Criteri per la valutazione

2 Categorie principali:

- **Efficienza**

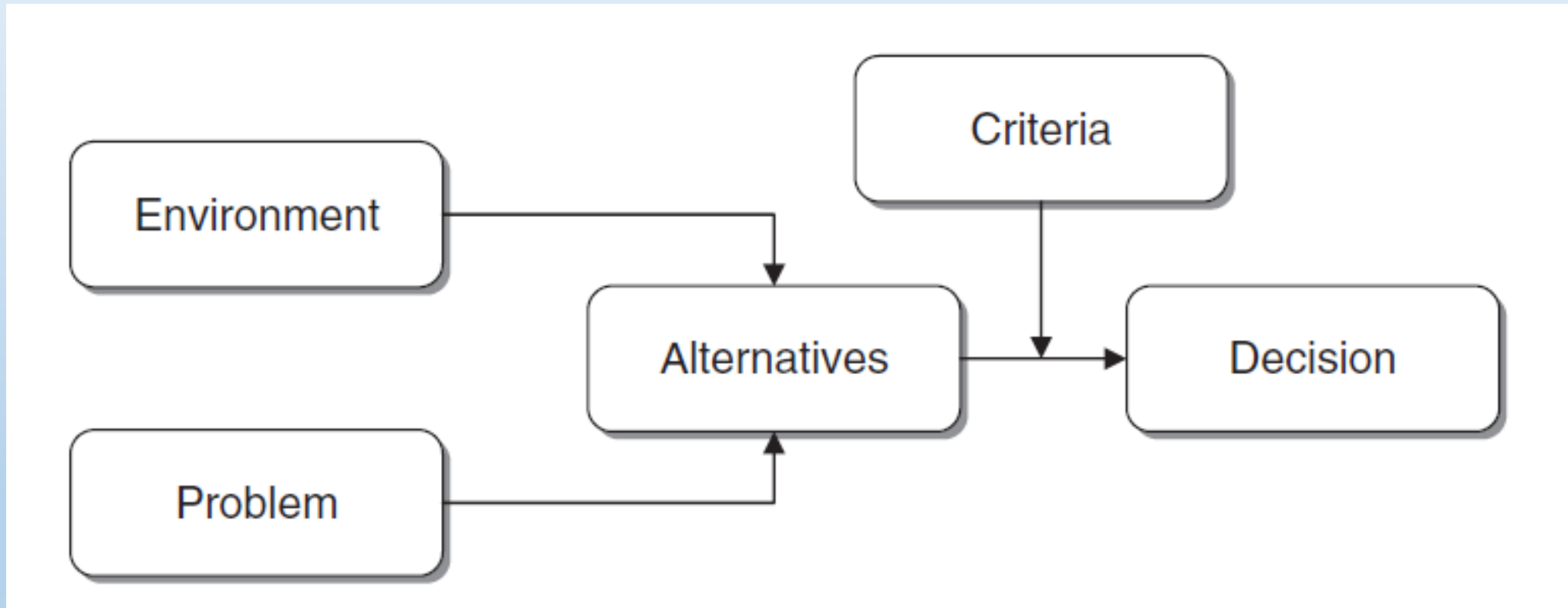
- Relazioni tra i flussi in ingresso e i corrispondenti flussi in uscita
- Qualità del processo di trasformazione
- Ad esempio, quantità di risorse necessarie per un determinato livello di vendite

- **Efficacia**

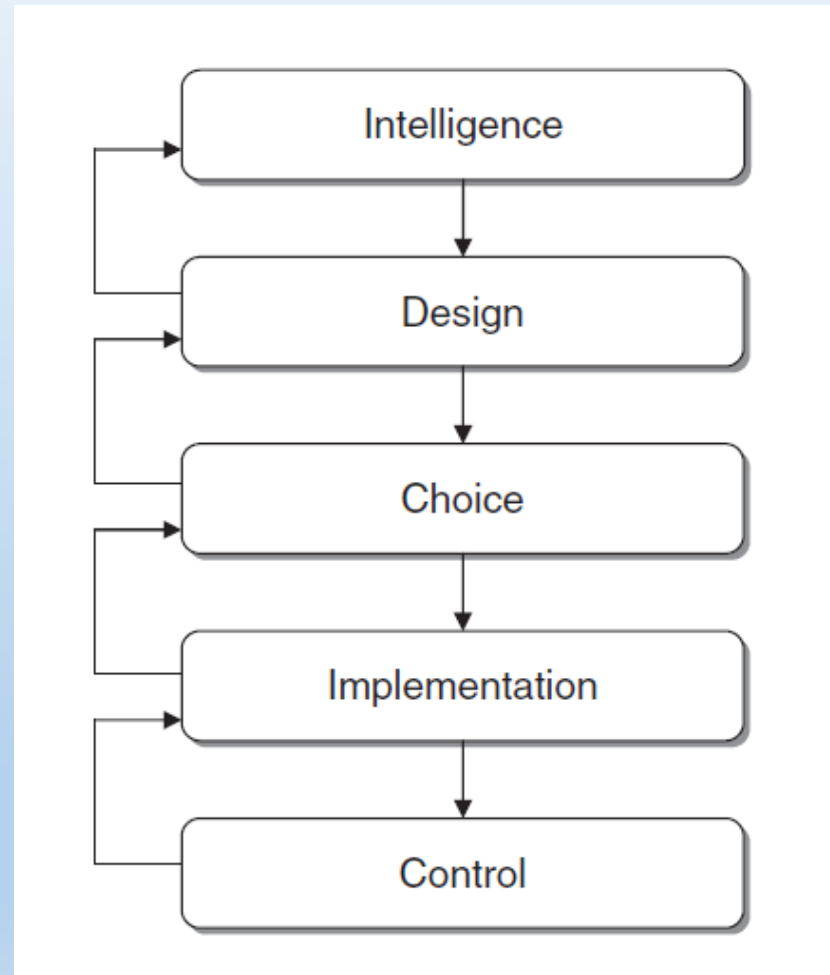
- Grado di conformità di un sistema agli scopi per cui è stato progettato
- Livello di raggiungimento degli obiettivi
- Ad esempio, vendite, rendimento di un portafoglio

Problem solving

Percorso mediante il quale si cerca di passare dalle condizioni attuali di un sistema (*as is*) a condizioni ritenute migliori da raggiungere in futuro (*to be*)



Processo decisionale



Fasi del processo decisionale

- **Ricognizione**

- Individuazione e formulazione del problema
- Analisi del contesto e delle informazioni disponibili
- Evitare di confondere i sintomi con il problema stesso

- **Ideazione**

- Progettazione azioni per la risoluzione del problema
- Alternative limitate → enumerazione esplicita e valutazione
- Alternative numerose o infinite → identificazione implicita mediante descrizione di regole (vincoli ammissibilità)

Fasi del processo decisionale

- **Selezione**

- Valutazione secondo criteri di prestazione
- Eventuali condizioni di incertezza
- Modelli e metodi di ottimizzazione

- **Esecuzione**

- Piano esecutivo
- Definizione ruoli e responsabilità

- **Controllo**

- Verifica che gli effetti prodotti siano coerenti con gli obiettivi
- Misura scostamenti
- Feedback per futuri processi decisionali

Caratteristiche del processo decisionale

- Decisioni spesso prese da gruppi di individui
- Alternative spesso molto numerose o infinite
- Effetti palesi dopo un certo periodo di tempo
- Decisioni prese all'interno di un'organizzazione interrelate, con effetti estesi
- Decision maker accede a dati e li elabora mediante modelli concettuali e quantitativi
- Importanza *feedback*
- Processi decisionali multi obiettivo, spesso in contrasto
- Possibile presenza di condizioni aleatorie con fattori di rischio
- Sperimentazione *trial-and-error* troppo dispendiosa
- Necessità di tempestività

Tipi di decisioni

Natura

- **Strutturate**

- Riconducibili a procedure di scelta ben definite e replicabili
- Prodotte da algoritmi risolutivi → facilmente automatizzabili
- Flussi in input e in output ben descrivibili per le fasi di ricognizione, ideazione e selezione (fasi strutturate)
- Anche in questo caso, possibili interventi del *decision maker*

- **Non strutturate**

- Fasi di ricognizione, ideazione e selezione non strutturate
- Esiste almeno un elemento del sistema che non può essere descritto con precisione
- Ruolo primario del *decision maker*, supporto dagli strumenti di BI mediante accesso tempestivo e versatile alle informazioni

- **Semi-strutturate**

- Solo alcune fasi strutturate
- Supporto a fasi strutturate → «attivo» mediante modelli e metodi che automatizzano parti del processo decisionale
- Supporto a fasi non strutturate → «passivo» accesso tempestivo e versatile alle informazioni

Esempio di decisione strutturata

Una cartiera produce fogli di differenti dimensioni standard, che vengono successivamente tagliati sulla base degli ordini dei clienti, che variano in quantità, formati e tipo di carta.

Gli operatori devono decidere come meglio tagliare i fogli standard, sulla base degli ordini ricevuti, in modo da minimizzare gli sprechi.

Decisioni di questo tipo sono comuni in diversi contesti (vetro, alluminio, legno, acciaio, ecc.) e sono ben supportate da modelli di ottimizzazione

Comunque, nonostante le decisioni siano ben strutturate, in particolari circostanze può essere necessario l'intervento del decision-maker per modificare i piani suggeriti. Per esempio, se l'azienda preferisce accontentare con una più alta priorità le richieste (ordini) di un cliente strategico, pur aumentando lo spreco di carta.

Esempio decisione semi-strutturata

Example 2.2 – A semi-structured decision. The logistics manager of a manufacturing company needs to develop an annual plan. The logistic plan determines the allocation to each plant of the production volumes forecasted for the different market areas, the purchase of materials from each supplier with the related volumes and delivery times, the production lots for each manufacturing stage, the stock levels of sub-assemblies and end items, and the distribution of end items to the market areas. These decisions have a great economic and organizational impact that might greatly benefit from the adoption of a DSS based on large-scale optimization models. However, it is likely that in a real situation some elements are left to discretion of the decision makers, who may prefer a given logistic plan over another, even if it implies moderately higher costs compared to the optimal plan proposed by the model. For example, it might be appropriate to maintain unaltered the supply of parts purchased from a given supplier who is considered strategic for the future even though this supplier is less competitive than others, that are instead preferred by the optimization model in terms of minimum cost.

Esempio decisione non strutturata

Example 2.3 – An unstructured decision. Consider an enterprise that is the target of a hostile takeover by a public offer made by a direct competitor. There are various possible defensive decisions and actions that are strongly dependent on the context in which the enterprise operates and the offer is made. It is difficult to envisage a systematic description of the decision process that might be later reproduced in other similar cases.

Tipi di decisioni

Il grado di strutturazione dipende da:

- Caratteristiche dell'organizzazione entro cui il sistema si colloca
- Caratteristiche soggettive del *decision maker*
- Disponibilità di adeguate metodologie di *problem solving*
- Disponibilità di efficaci DSS

Tipi di decisioni

Portata

- **Strategiche**

- Riguardano l'intera organizzazione o almeno una parte rilevante per un lungo periodo di tempo
- Determinano obiettivi generali
- Definite a livello di direzione aziendale

- **Tattiche**

- Riguardano parti limitate dell'impresa (ad es., singola funzione)
- Orizzonte temporale di medio termine
- Si collocano entro il contesto definito dalle decisioni strategiche
- Maturate dai responsabili funzionali (o livelli equivalenti)

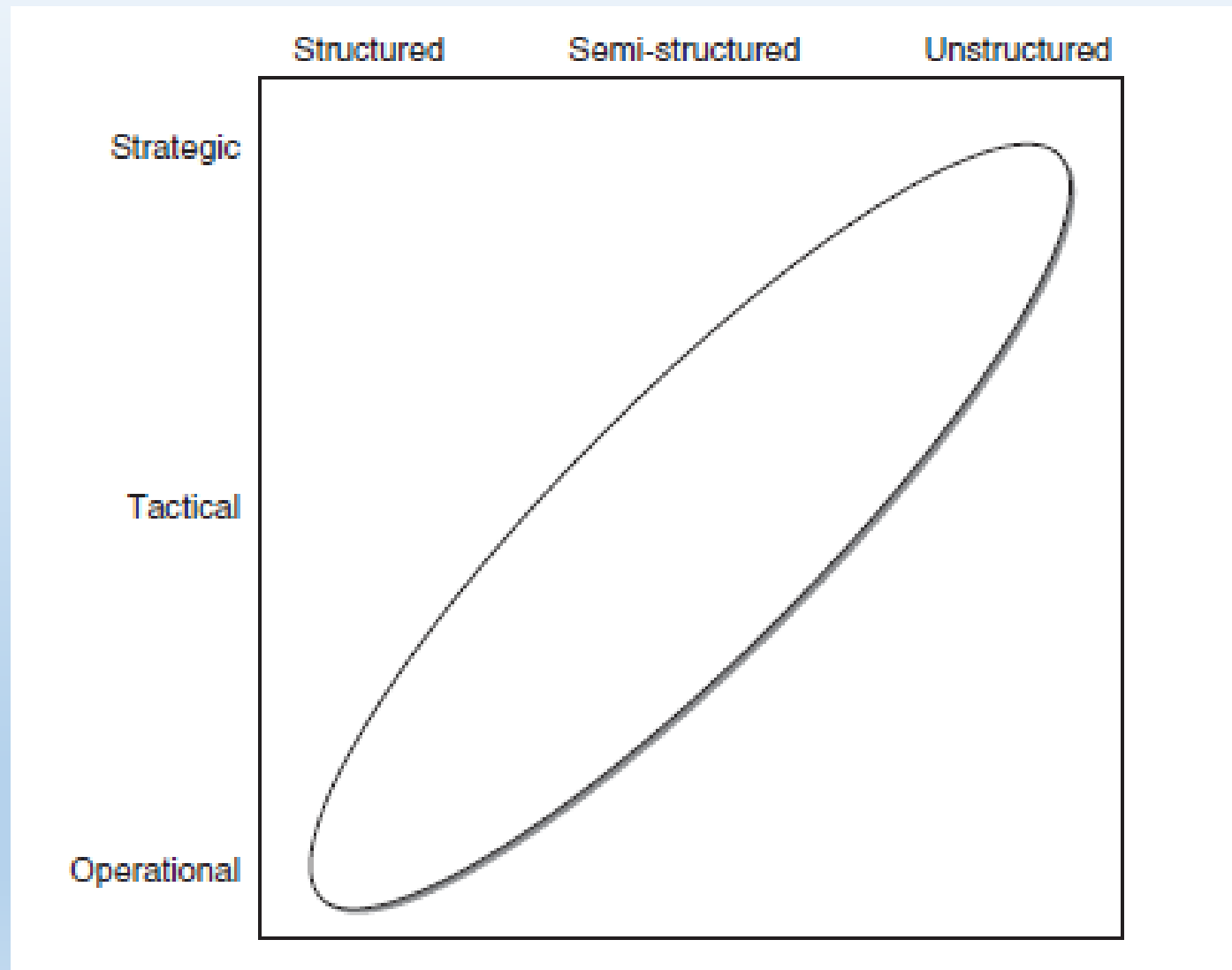
- **Operative**

- Riguardano singole specifiche attività
- Modesto impatto sul futuro
- Si collocano entro le condizioni definite dalle decisioni strategiche e tattiche
- Definite dai responsabili delle singole attività

Caratteristiche informazioni e portata delle decisioni

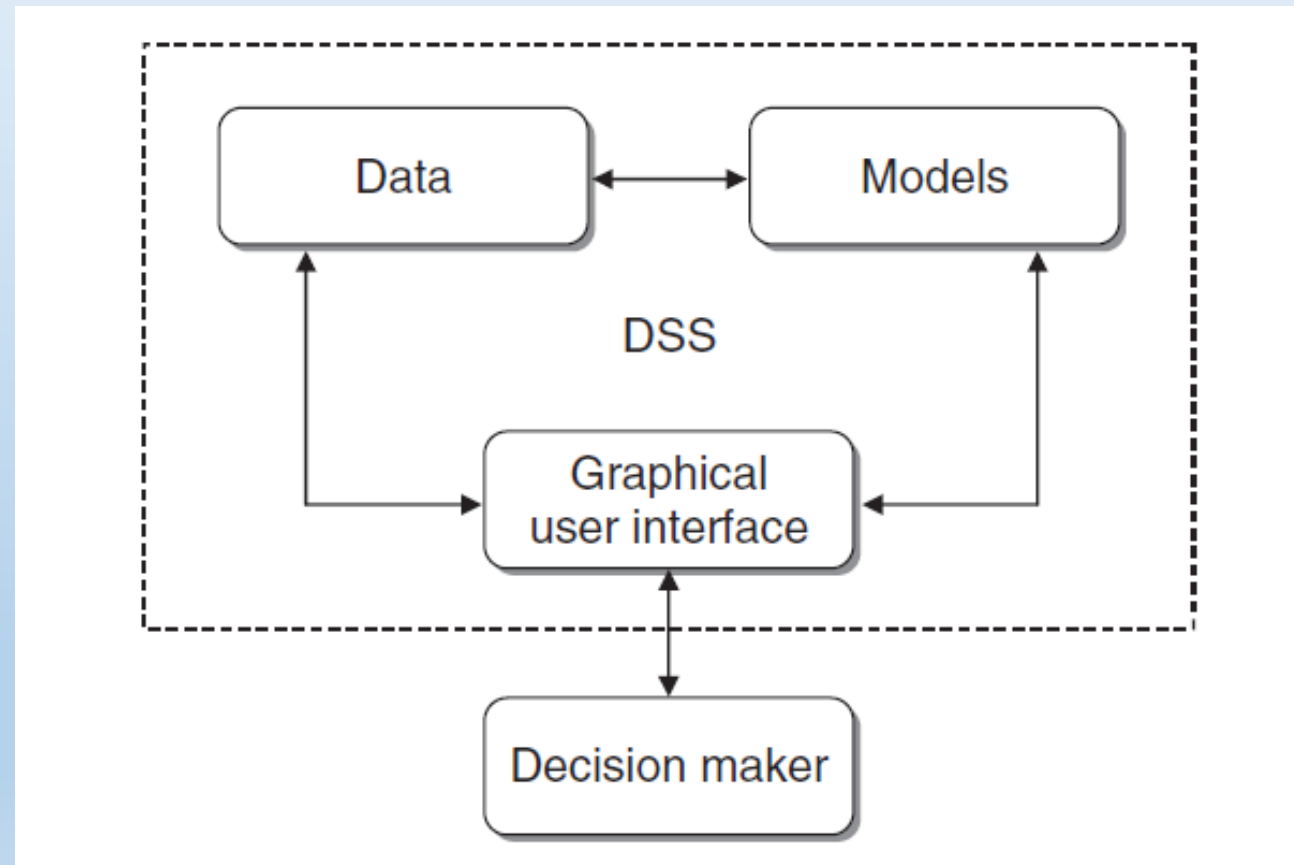
| | Operational | Tactical | Strategic |
|-----------------------|--------------|----------|-------------|
| Accuracy | High | ←→ | Low |
| Level of detail | Detailed | ←→ | Aggregate |
| Time horizon | Present | ←→ | Future |
| Frequency of use | High | ←→ | Low |
| Source | Internal | ←→ | External |
| Scope of information | Quantitative | ←→ | Qualitative |
| Nature of information | Narrow | ←→ | Wide |
| Age of information | Present | ←→ | Past |

Tassonomia delle decisioni



Definizione DSS new

Un DSS è un sistema informativo interattivo a supporto dei *decision maker* per l'utilizzo di dati e modelli per risolvere problemi semi-strutturati e non strutturati



Caratteristiche dei DSS

- **Efficacia**

- Un DSS deve consentire al *decision maker* di elaborare decisioni più efficaci
- Non sempre comporta un aumento dell'efficienza (tempi, risorse)

- **Modelli matematici**

- Utilizzo di modelli e metodi di Ricerca Operativa e Statistica
- Principale fattore distintivo di un DSS rispetto ad un semplice sistema informativo

- **Integrazione nei processi decisionali**

- Ausilio a diversi tipi di *decision maker*
- Supporto a processi decisionali di portata strategica, tattica e operativa
- Possibilità per il *decision maker* di integrare le proprie valutazioni
- Fattore essenziale per un approccio *proattivo* e *percettivo*, piuttosto che *reattivo* e *per eccezione*, per anticipare i fenomeni dinamici in rapida evoluzione

Caratteristiche dei DSS

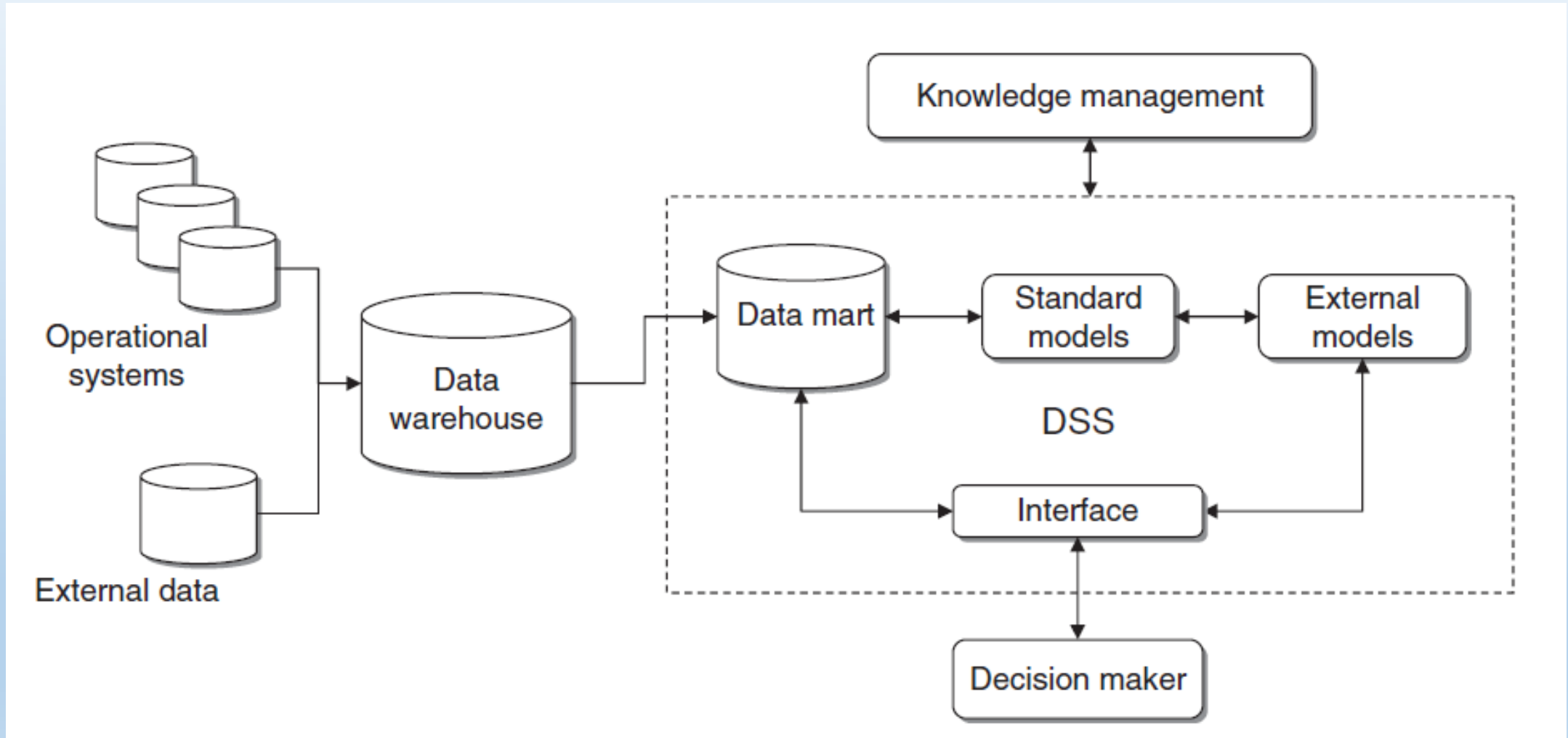
- **Ruolo organizzativo**

- Utilizzatori a diversi livelli strategici → favorisce la comunicazione tra funzioni e parti diverse dell'organizzazione
- Ausilio a processi decisionali sequenziali e interdipendenti → mantiene traccia delle analisi e delle informazioni che portano a specifiche decisioni

- **Flessibilità**

- Capace di incorporare modifiche necessarie per rappresentare mutamenti nell'ambiente o nel processo decisionale
- Modalità di interazione evolute e intuitive

Struttura di un DSS



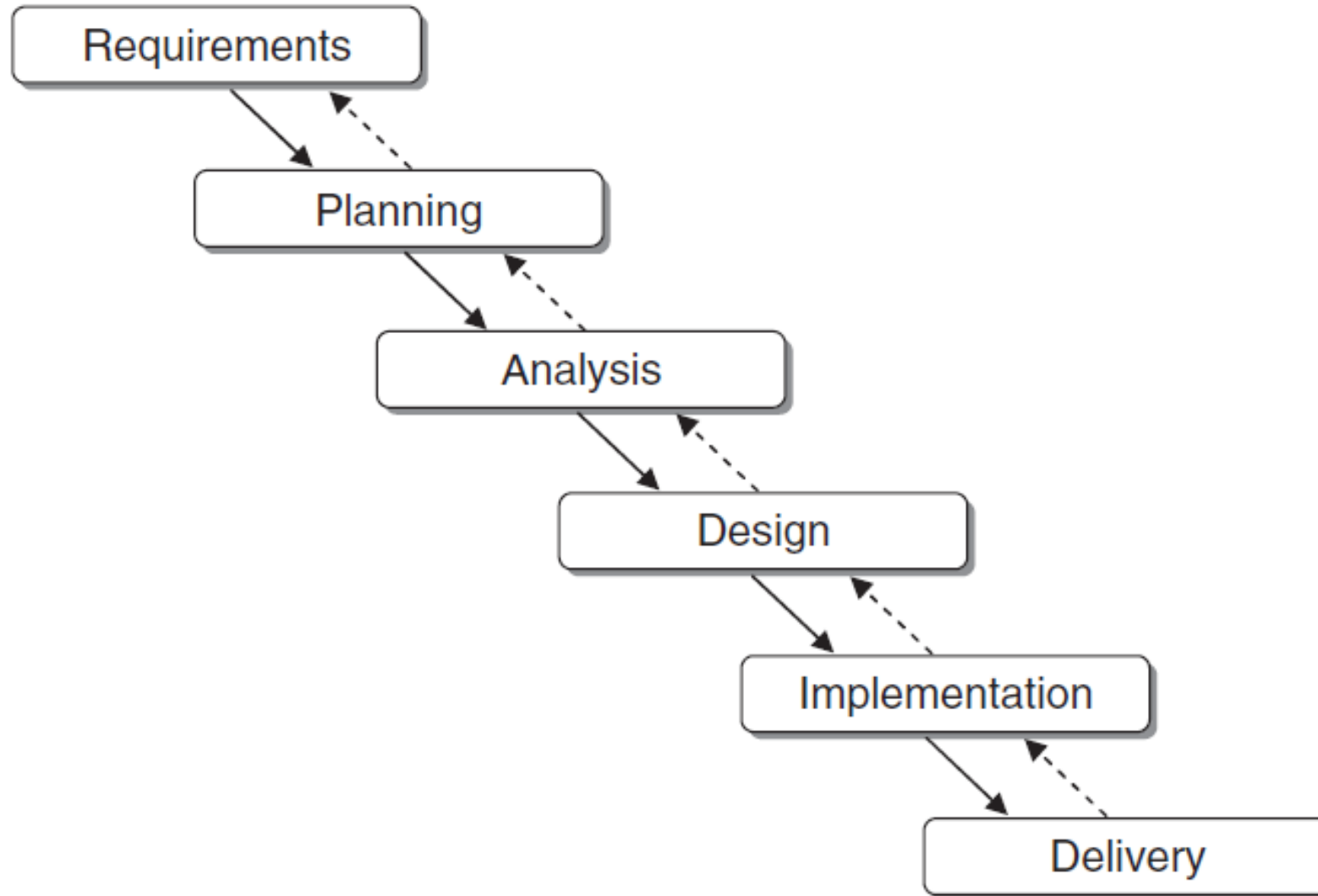
Moduli DSS

- **Gestione dei dati**
 - Database contenente le informazioni rilevanti per il supporto al processo decisionale
 - Accesso al Data Warehouse dell'organizzazione
- **Gestione dei modelli**
 - Dispone di raccolte di modelli e algoritmi
 - Linguaggi per lo sviluppo di modelli *ad hoc*
 - Può integrare modelli più complessi (esterni)
- **Interazioni**
 - Acquisisce i dati di input da parte degli utilizzatori in modo semplice ed intuitivo
 - Restituisce le informazioni estratte e le conoscenze generate mediante report efficaci
- **Knowledge management**
 - Consente di attingere a diverse forme di sapere collettivo, di solito non strutturato

Vantaggi

- Aumento del numero di azioni alternative considerate
- Maggiore efficacia delle decisioni
- Maggiore consapevolezza e più approfondita comprensione del sistema e del problema
- Analisi di scenario e analisi *what-if*
- Aumento capacità di reagire in tempi rapidi a situazioni impreviste
- Valorizzazione dei dati disponibili
- Miglioramento comunicazione e coordinamento
- Efficacia nello sviluppo del lavoro di gruppo
- Affidabilità dei meccanismi di controllo

Fasi di sviluppo di un DSS



Fasi di sviluppo di un DSS

- **Pianificazione**

- Deve cogliere le esigenze e le opportunità e tradurle in un progetto
- Studio di fattibilità (Perché si vuole realizzare un DSS?)
- Identificazione obiettivi generali e specifici, destinatari, possibili benefici, tempi e costi
- Se fattibile → definizione attività, compiti, responsabilità, fasi

- **Analisi**

- Definizione dettagliata funzionalità (cosa deve fare il DSS? Da chi e quando sarà utilizzato? Con quali modalità?)
- Comprensione del problema e delle interrelazioni tra il sistema e l'ambiente esterno
- Rappresentazione dettagliata del processo decisionale attuale e futuro
- Ricognizione dei dati e delle informazioni disponibili e/o reperibili all'esterno

Fasi di sviluppo di un DSS

- **Progettazione**

- Come funzionerà il DSS?
- Definizione dell'architettura complessiva (piattaforme tecnologiche, struttura di rete, strumenti sw per lo sviluppo delle applicazioni, database)
- Definizione modalità di comunicazione con gli utilizzatori (ad es., web browser, app)
- Make or buy

- **Realizzazione**

- Sviluppo, collaudo e installazione
- Problematiche tipiche del *project management*
- Attenzione agli effetti sull'organizzazione (evitare che gli individui siano indotti a respingere le novità introdotte dal DSS)