

Universita' degli Studi di Roma *La Sapienza*  
**CORSI DI LAUREA in**  
**INFORMATICA e in TECNOLOGIE INFORMATICHE**

***“SISTEMI INFORMATIVI”***  
***Lezioni: prof. F. Minelle***

**1. Concetti generali sulla Informatica  
aziendale**

- *prime definizioni*
- *impatto dell'informatica nelle aziende*
- *impatto macroeconomico*

# **Sistemi informativi aziendali struttura e applicazioni**

## **Concetti generali sull'informatica aziendale (Cap.1)**

Maurizio Pighin, Anna Marzona

# Prime definizioni

- Sistema informativo
  - *Insieme delle procedure e delle infrastrutture che definiscono e supportano il fluire delle informazioni all'interno di una struttura organizzativa*
  - *Comunemente si intende basato su un'infrastruttura elettronica*

# Prime definizioni

- Informatica aziendale
  - *Disciplina che studia l'influenza dell'informatica sul Sistema Aziendale*
  - *Ambiti di utilizzo*
    - supporto operativo
    - organizzazione
    - controllo
    - supporto strategico

# Prime definizioni

- Sistema Informativo Aziendale (I definizione)
  - *Applicazione dell'informatica all'organizzazione aziendale*
  - *Ha come obiettivo la distribuzione di informazioni alle persone che operano all'interno ed all'esterno dell'azienda nel momento in cui l'informazione è necessaria*
  - *Definisce procedure che permettono*
    - la raccolta di dati in archivi organizzati
    - l'estrazione di informazione tramite l'elaborazione dei dati
    - la distribuzione delle informazioni agli utenti

# Sistema informativo aziendale

- Elementi che guidano la costruzione di un sistema informativo aziendale
  - *Fenomeni, interni o esterni all'azienda, che l'azienda vuole rappresentare*
  - *Natura delle informazioni che l'azienda si aspetta di ottenere*
  - *Modalità attraverso cui l'azienda vuole rappresentare i fenomeni*
    - momento della rilevazione dell'evento
    - dettaglio della memorizzazione
    - precisione con cui si segue l'evoluzione temporale

# Sistema informativo aziendale

- Elementi che compongono il sistema informativo
  - *Dati, strutturati e mantenuti in modo organizzato*
    - di configurazione
    - operativi
    - di supporto
    - di stato
  - *Procedure*
    - acquisizione
    - controllo ed elaborazione
    - pianificazione
  - *Mezzi e strumenti per il trattamento delle informazioni*
    - server, stazioni di lavoro, terminali di rilevazione dati, apparecchiature di rete, ...

# Sistema informativo aziendale

- Sistema informativo aziendale (II definizione)
  - *Insieme dei dati, delle procedure, dei modelli organizzativi e dei mezzi adottati per utilizzare l'informatica all'interno dell'azienda*
- Sistema delle informazioni aziendali
  - *Insieme delle informazioni qualitative e quantitative ottenibili sullo stato passato, presente e futuro dei fenomeni aziendali controllati e gestiti*
- La struttura del sistema informativo definisce e vincola il sistema delle informazioni aziendali



# Sistema informativo aziendale

- Il sistema informativo aziendale è per sua natura dinamico
- Fattori che provocano evoluzioni strutturali del sistema informativo
  - *Interni (miglioramento delle prestazioni, ...)*
  - *Esterni (vincoli imposti dallo stato o da particolari clienti o fornitori, dinamicità del mercato, ..)*
- L'evoluzione deve avvenire in modo armonico, sviluppando al massimo la complementarietà e l'integrazione tra i diversi componenti

# Impatto dell'informatica nelle aziende

- Le persone che operano all'interno dell'azienda hanno necessità di conoscenza dei fenomeni aziendali diverse
  - *Livello di astrazione*
  - *Tempestività*
  - *Livello di copertura*
- Il sistema informativo garantisce
  - *Accessibilità all'informazione nelle forme e nei tempi opportuni*
  - *Correttezza del flusso delle informazioni*

# Impatto dell'informatica nelle aziende

- Processi usualmente trattati dai sistemi informativi aziendali
  - *Supporto operativo*
    - riduzione del costo del lavoro (meccanizzazione, automazione), miglioramento dei processi (maggior definizione ed omogeneità), aumento della quantità e della qualità dei dati
  - *Pianificazione*
    - migliore definizione di obiettivi, conoscenza dello stato attuale dell'azienda, visione dell'evoluzione temporale
  - *Controllo*
    - maggior tempestività nella rilevazione di anomalie, feedback immediati sulle azioni

# Impatto dell'informatica nelle aziende

- Nascita di nuovi processi spinti dalla tecnologia
- Tecnologia veicolo per il cambiamento
  - *Organizzazione*
  - *Flussi*
  - *Modalità di trattamento dei dati*
  - *Sistemi di comunicazione*
- Business Process Rengineering (BPR)
  - *Ricerca di nuove forme organizzative del lavoro basate sull'utilizzo innovativo della tecnologia*

- Il mercato italiano dell'Information Technology

(Fonti: Rapporto Assinform 2004-Assinform 2005)

Anno	Hardware		Software		Servizi		Assistenza Tecnica		Totale
	€	%	€	%	€	%	€	%	
2001	6.213	30,3	3.808	18,6	9.439	46,1	1.018	5,0	20.478
2002	5.375	26,8	3.921	19,6	9.764	48,7	975	4,9	20.035
2003	5.073	26,2	4.007	20,7	9.371	48,3	945	4,9	19.396
2004	5.125	26,5	4.022	20,8	9.258	47,9	915	4,7	19.329

**Scomposizione della spesa in IT: andamento del mercato nel quadriennio 2001-2004.  
Valori in milioni di Euro.**

- Lo stato di informatizzazione delle aziende italiane

Classe addetti	Presenza di PC
10-49	93%
50-99	99%
100-249	99%
≥ 250	100%

**Diffusione dei PC nelle aziende  
(Fonte: ISTAT 2002)**

Classe addetti	% Spesa complessiva ITC
1-49	19%
50-249	23%
≥ 250	54%

**Spesa per l'ITC  
nelle Imprese italiane  
dell'industria e dei servizi  
(Fonte: Rapporto Assinform 2004)**

# Impatto macroeconomico

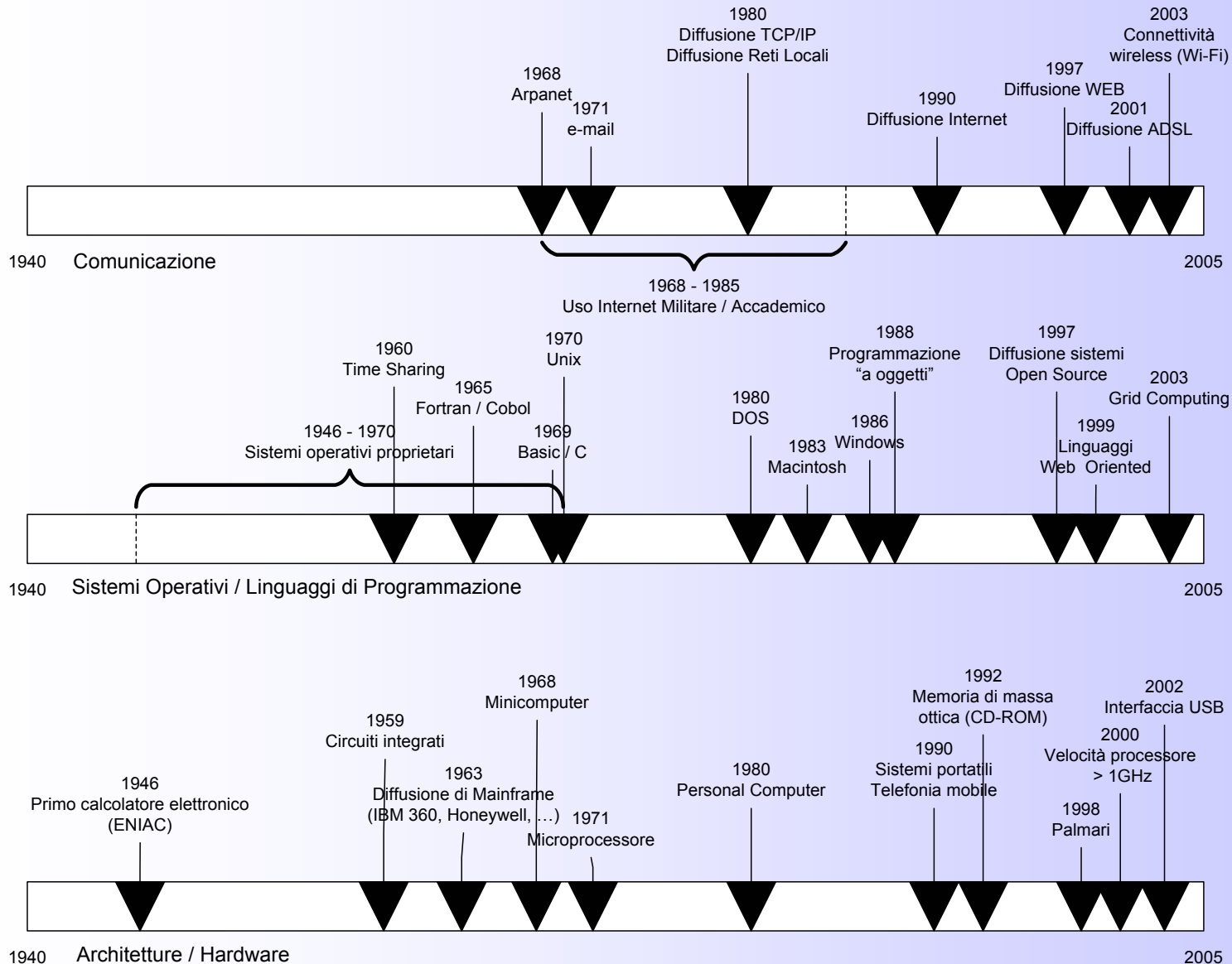
- Le PMI evidenziano una resistenza all'investimento in tecnologia informatica
- Principali freni
  - *Scarsità di competenze interne*
  - *Elevata frammentazione e obsolescenza delle soluzioni fornite dal mercato dell'IT*
  - *Bassa propensione all'investimento in infrastruttura non direttamente utilizzata in attività di “core business”*
  - *Poca visione strategica globale*

# Impatto macroeconomico

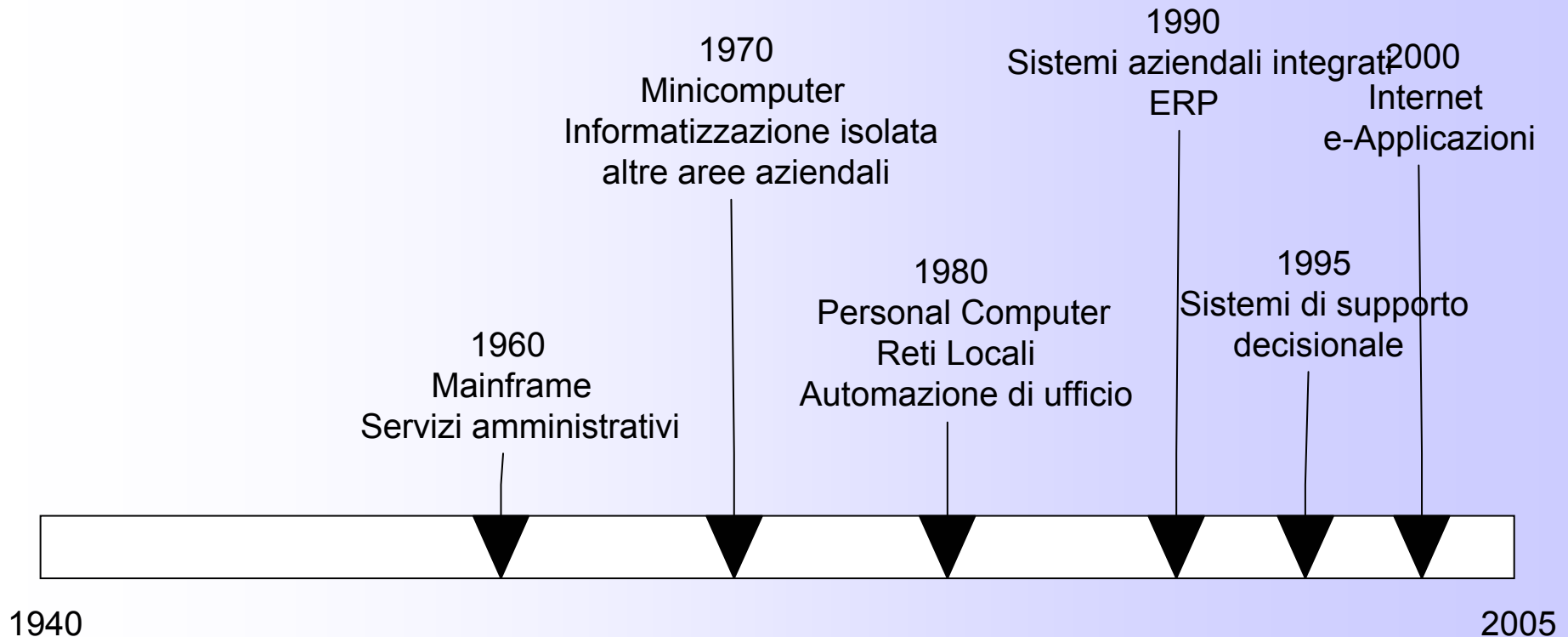
- Fattori che rendono necessaria per le PMI l'adozione di un supporto informativo efficiente
  - *Riduzione del ciclo di vita del prodotto*
  - *Allungamento delle di catene produttive, a volte con processi di delocalizzazione*
  - *Allungamento delle catene di distribuzione e del numero di partner esterni nei processi di vendita*
  - *Aumento della reticolarità dell'impresa*
    - necessità di efficienza logistica per abbreviare i processi
  - *Ampliamento del mercato e della concorrenza*
    - necessità di contenere i costi per mantenere il livello di competitività



# Evoluzione storica dell'IT



# Evoluzione storica dei sistemi informativi aziendali



# Cambiamenti organizzativi aziendali

- Organizzazione interna
  - *Riduzione dei ruoli impiegatizi*
  - *Riqualficazione di tutti i ruoli aziendali*
  - *Riduzione dei ruoli di supporto*
  - *Revisione dei processi di front office*
  - *Revisione del modello organizzativo*
- Organizzazione esterna
  - *Contenimento delle dimensioni dell'azienda*
  - *Adozione di strutture reticolari, terziarizzazione, outsourcing*

Universita' degli Studi di Roma *La Sapienza*  
CORSI DI LAUREA in  
INFORMATICA e in TECNOLOGIE INFORMATICHE

***“SISTEMI INFORMATIVI”***  
***Lezioni: prof. F. Minelle***

- 2. Struttura della azienda e del suo S.I**
- ***concetto di esigenza informativa***
  - ***scomposizione del S.I.***

# **Sistemi informativi aziendali struttura e applicazioni**

## **La struttura dell'azienda e del suo sistema informativo (Cap. 2)**

Maurizio Pighin, Anna Marzona

# Concetto di esigenza informativa

- Funzione primaria del sistema informativo
  - *Supportare chi fa funzionare l'azienda attraverso la propria attività*
- Supporto necessario in aree diverse, con livello di astrazione che sale man mano che aumenta il livello decisionale
- Esigenza informativa
  - *Dipende dal tipo di attività da compiere in azienda*
    - I livelli operativi hanno bisogno di informazione dettagliata e attuale
    - I livelli decisionali hanno bisogno di informazioni sintetiche

# Schema di Antony



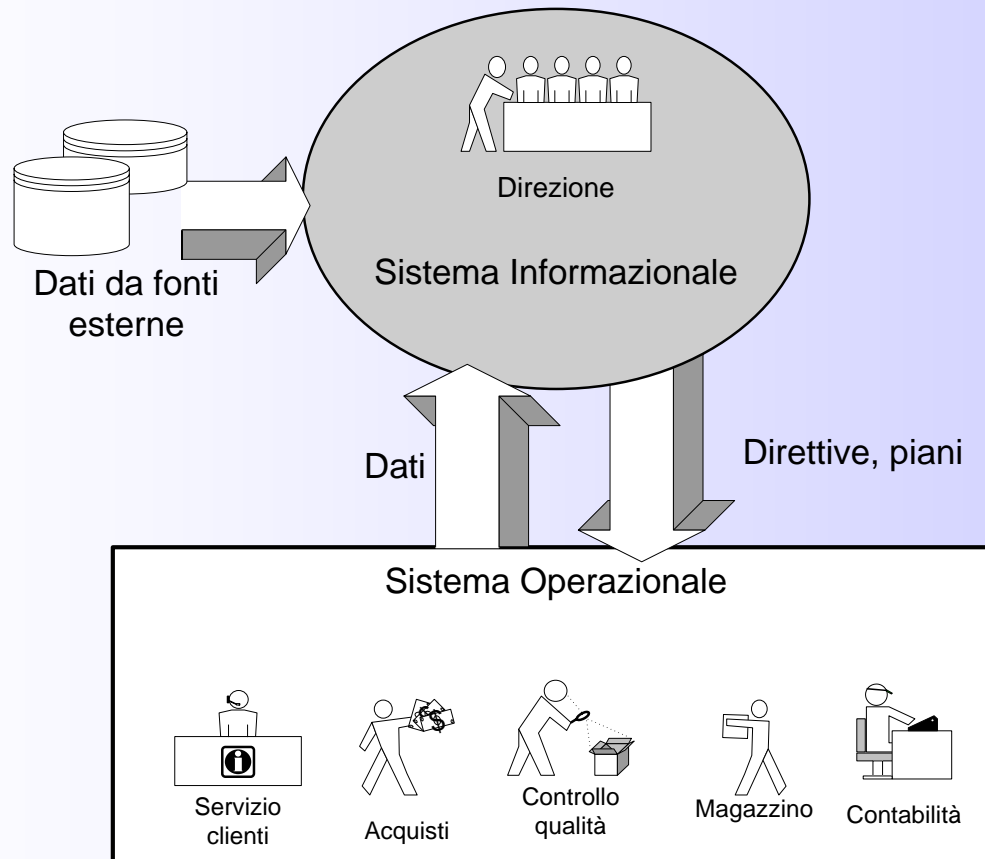
# Profili informativi

	<b>Frequenza</b>	<b>Dati</b>	<b>Provenienza (rispetto all'azienda)</b>	<b>Volumi</b>
<b>Livello direzionale strategico</b>	sporadica	molto sintetici	interna ed esterna	bassi
<b>Livello direzionale tattico</b>	prefissata	sintetici e analitici	interna	medi
<b>Livello operativo</b>	continua	analitici	interna	elevati



# Scomposizione del sistema informativo

- *Sistemi informazionali*: supporto alle decisioni
- *Sistemi operazionali*: supporto alle attività



- Funzioni principali
  - *Automazione di attività procedurali*
  - *Supporto alle attività aziendali*
  - *Raccolta di dati*
  - *Guida per l'operatore*
- Azioni sui dati
  - *Accesso interattivo in inserimento, lettura, modifica*
  - *Trattamento di dati*
  - *Descrizione di eventi (transazioni)*
  - *Valutazione e trattamento di informazioni attuali*
  - *Aggregazione per il calcolo di indicatori di stato*
- Componenti fondamentali
  - *Base di dati operazionale*
  - *Funzioni operative*

- Funzioni principali
  - *Facilitazione del processo decisionale*
  - *Presentazione dei dati secondo diverse aggregazioni e viste*
  - *Confronto tra indicatori aziendali e indicatori esterni*
- Azioni sui dati
  - *Accesso interattivo in sola lettura*
  - *Aggregazione di dati*
  - *Descrizione di soggetti*
  - *Profondità temporale*
  - *Multidimensionalità*
- Componenti fondamentali
  - *Base di dati (Data Warehouse)*
  - *Strumenti di analisi*
  - *Procedure di alimentazione*

# Comparazione tra sistemi operazionali ed informativi

	Operazionale	Informativa
<b>Finalità</b>	Supporto all'operatività	Supporto al processo decisionale
<b>Utenti</b>	Molti, operativi	Pochi, direzionali
<b>Dati</b>	Analitici (l'ordine x del cliente y)	Sintetici, solitamente numerici (il fatturato mensile per categoria di cliente)
<b>Modalità di utilizzo</b>	Guidata, per processi e stati successivi	Interrogazioni ad hoc
<b>Quantità di dati per attività elementare</b>	Bassa (centinaia di record per ogni transazione)	Alta (milioni di record per ogni diversa query)
<b>Orientamento</b>	Per processo/applicazione	Per soggetto
<b>Frequenza di aggiornamento</b>	Continua, tramite azioni	Sporadica, tramite funzioni esplicite
<b>Copertura temporale</b>	Dati correnti	Storica
<b>Ottimizzazione</b>	Per accessi in lettura e scrittura su una porzione della base di dati (modello normalizzato)	Per accessi in lettura ed interrogazioni di aggregazione su tutta la base di dati (modello denormalizzato e multidimensionale)

Universita' degli Studi di Roma *La Sapienza*  
CORSI DI LAUREA in  
INFORMATICA e in TECNOLOGIE INFORMATICHE

***“SISTEMI INFORMATIVI”***  
***Lezioni: prof. F. Minelle***

### **3. Modelli nei processi aziendali**

- *processi direzionali e di reporting*
- *processi operativi*

---

## **1.a Esigenze informative per classi d'utenza**

Prof.  
Federico Minelle

---

## Il Ciclo di gestione di impresa

---

*E' formato da 3 tipi di attività tra loro similari*

- **Pianificazione**      **Orientata al futuro dell'impresa**
  - Selezione e definizione degli obiettivi d'impresa
  - Formulazione dei piani per il conseguimento
- **Esecuzione**      **Svolgimento delle attività quotidiane di attuazione dei piani dell'impresa**
  - Ricerca dei capitali di finanziamento dell'impresa
  - Approvvigionamento delle risorse di produzione
  - Trasformazione dei materiali in prodotti finiti
  - Marketing e vendita dei prodotti
  - Servizio al cliente
- **Valutazione**      **Analisi dei risultati conseguiti a fronte dei piani e definizione delle prossime azioni da intraprendere**
  - Si innesca così un nuovo ciclo di gestione, partendo dalla pianificazione

### *Il ciclo di gestione e l'informazione*

- Elemento unificante nello svolgimento del ciclo di gestione sono i flussi di INFORMAZIONE esterni ed interni all'impresa
- Al trattamento delle informazioni aziendali, cioè alla rilevazione, memorizzazione, distribuzione dei dati rilevanti al ciclo di gestione sono finalizzati i

### *Sistemi informativi*

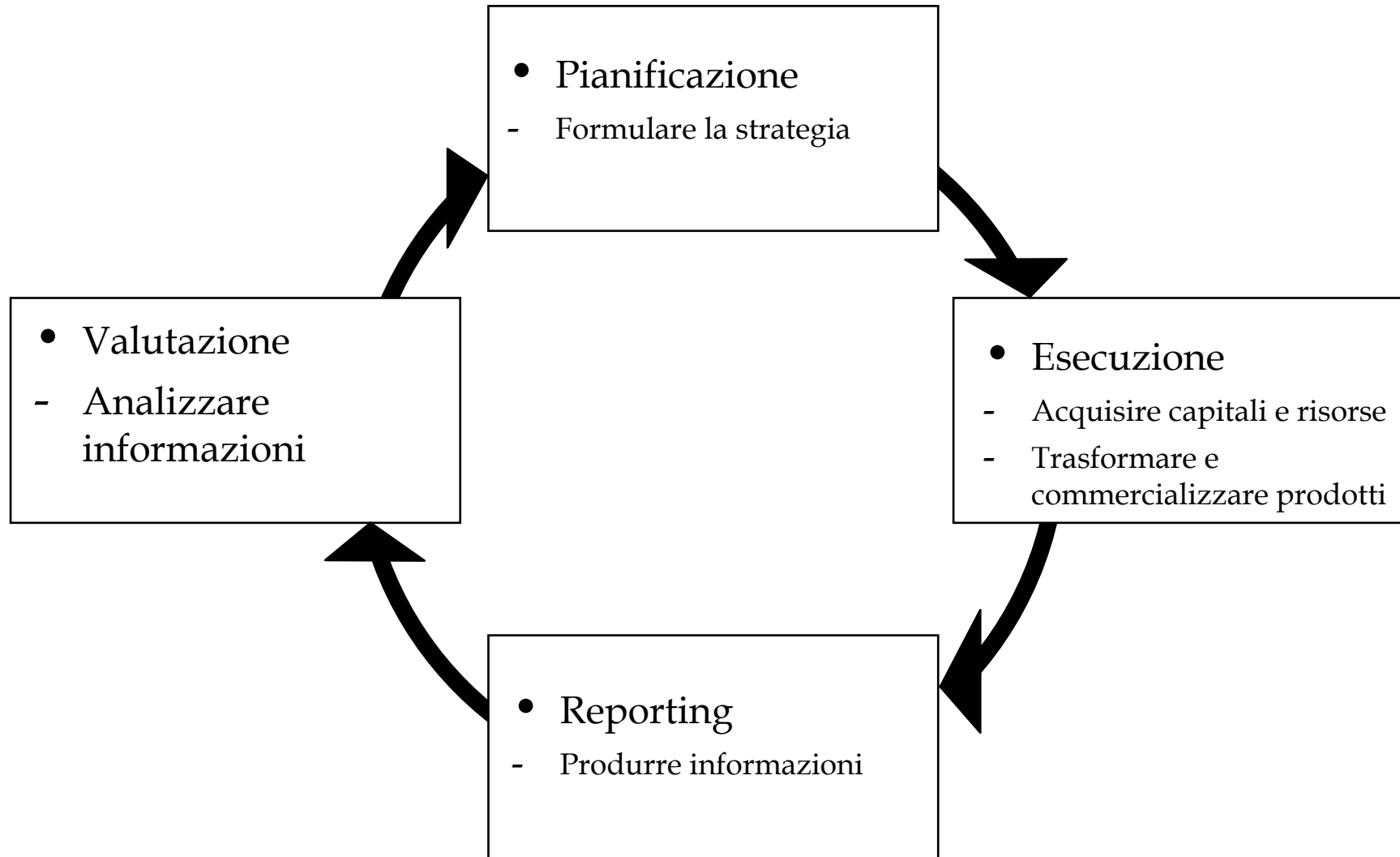
- Il trattamento delle informazioni sulle attività di esecuzione é, di norma un aspetto chiave per far funzionare il ciclo di gestione
- I sistemi informativi a ciò dedicati, i sistemi di REPORTING, sono così critici da essere evidenziati autonomamente nel ciclo di gestione, tra la esecuzione e la valutazione:
  - Pianificazione
  - Esecuzione
  - Reporting
  - Valutazione



---

## Il ciclo di gestione dell'impresa

---



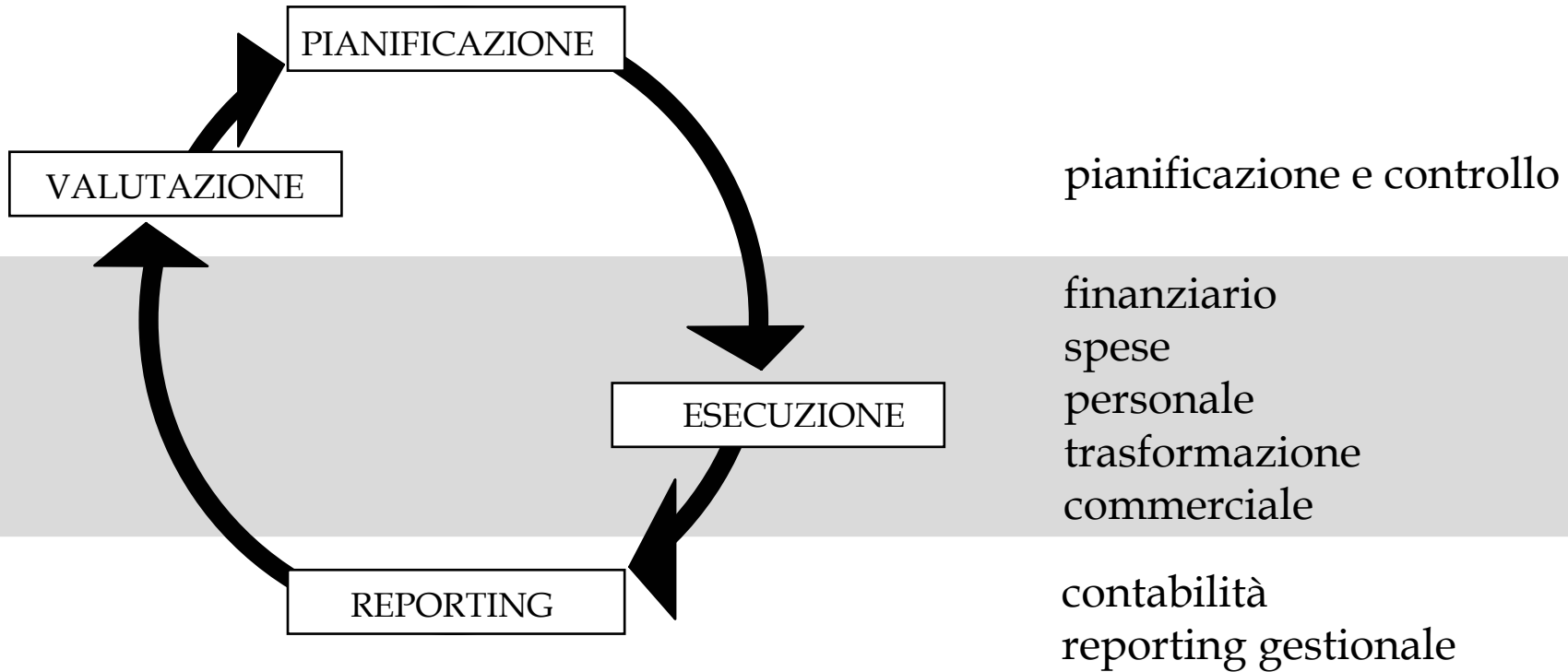
---

## I processi (cicli) aziendali

---

- Concetto: classificare in base alla *similarità di scopo/funzione* quegli insiemi di attività che sono più strettamente correlati agli aspetti **economici** e di **trasformazione** e **vendita** dei prodotti dell'azienda.
- Processi (cicli) aziendali di base :
  - pianificazione e controllo
  - finanziario
  - spese (o passivo)
  - personale
  - trasformazione (o produttivo)
  - commerciale (o attivo)
  - contabilità
  - reporting gestionale
- Altre funzioni/attività di impresa che non hanno le caratteristiche citate, quali:
  - sviluppo organizzativo
  - pubbliche relazioni
  - sviluppo personale**non** rientrano nelle definizioni dei cicli aziendali di base

## Relazioni tra ciclo di gestione e processi aziendali



Elemento comune sono  
le attività di impresa.

Sono classificate in base a  
"Quando" avvengono

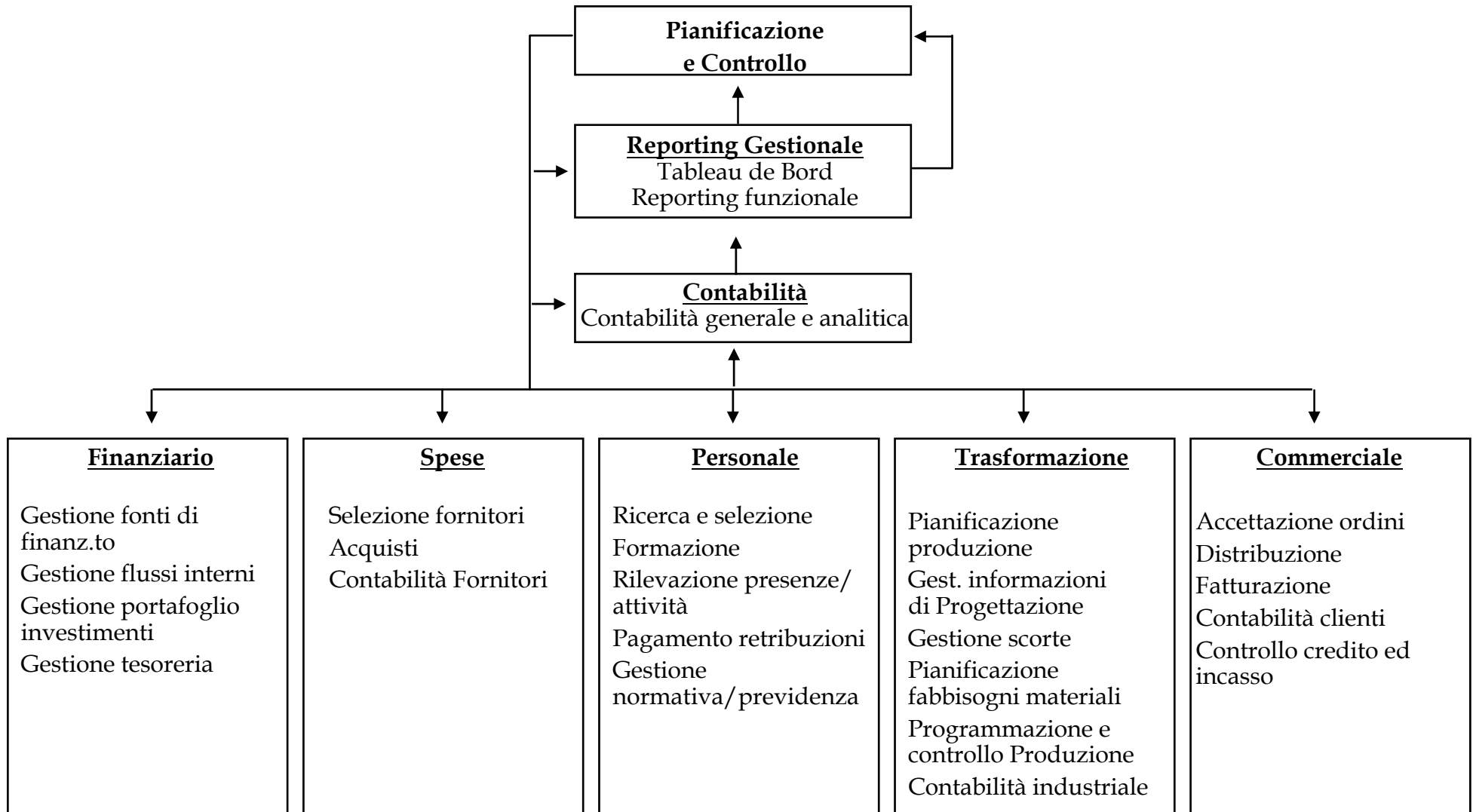
Sono classificati in base alla  
similarità di funzione svolta

---

## **1.c Modelli funzionali ed informativi nei processi aziendali**

Prof.  
Federico Minelle

# La struttura dei processi aziendali



---

## Pianificazione e controllo

---

- **Ambito:** Stabilire gli obiettivi di impresa di medio/lungo termine e formulare piani per la loro attuazione
- **Attività:** Definire la missione aziendale e gli obiettivi economici
  - Stabilire i piani operativi di lungo e breve termine
  - Determinare le fonti di acquisizione delle risorse (materiali, lavoro, capitali)
  - Stabilire, delegare e attuare politiche e linee di autorità tramite organigrammi, norme aziendali e procedure organizzative
  - Valutare le prestazioni dell'impresa
- **Interfacce:**

Emette	Le linee guida secondo cui le altre funzioni aziendali devono essere svolte
Riceve	Le informazioni quantitative/qualitative sull'andamento della gestione

# Informazioni scambiate tra i processi aziendali

## B) OUTPUT

Dati di piano/obiettivo

- Budget economica
- Budget finanziario
- Budget patrimoniale
- Livelli di scorta obiettivo
- Fabbisogni di capitale
- Ecc.

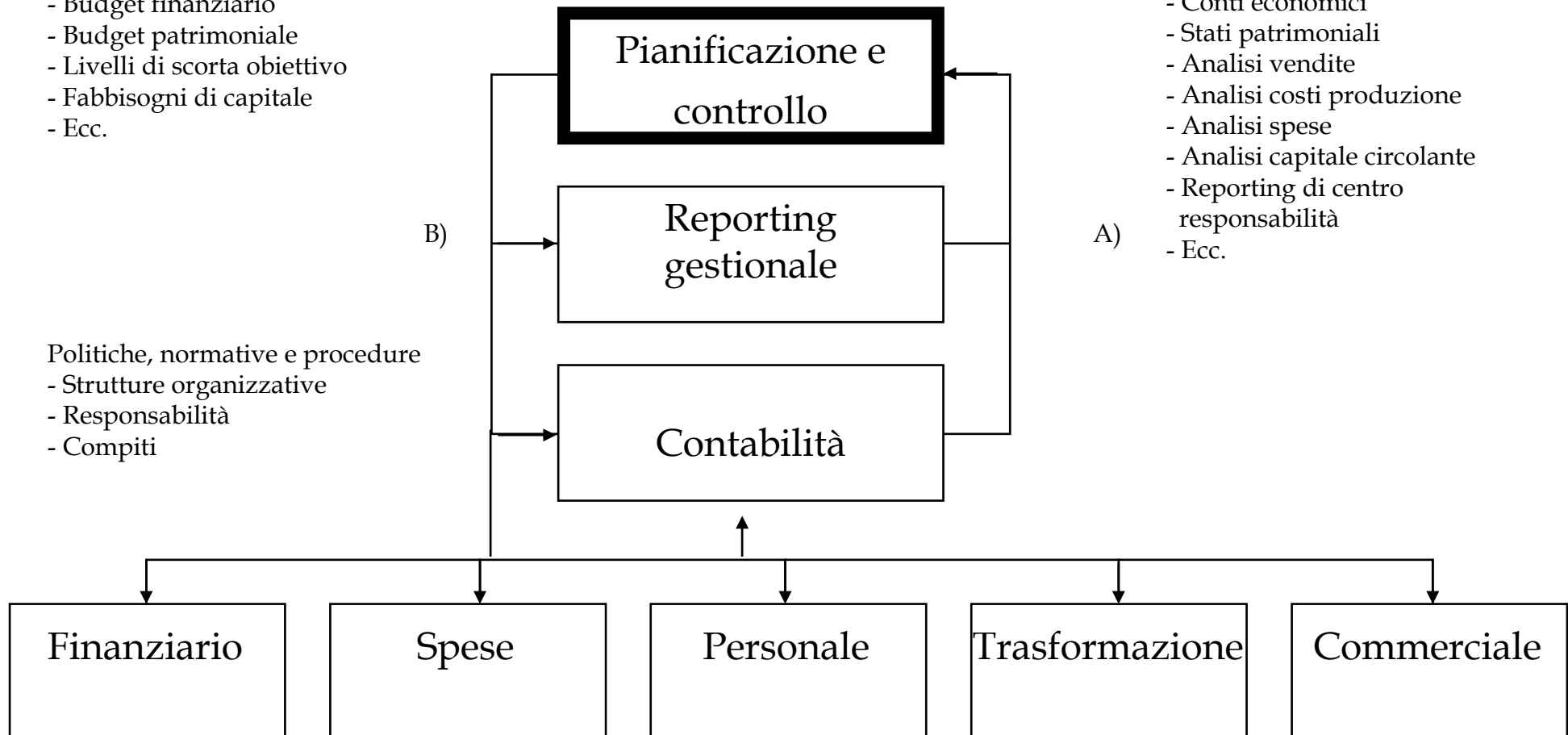
Politiche, normative e procedure

- Strutture organizzative
- Responsabilità
- Compiti

## A) INPUT

Dati consuntivi aziendali di natura economico/finanziari e statistica

- Conti economici
- Stati patrimoniali
- Analisi vendite
- Analisi costi produzione
- Analisi spese
- Analisi capitale circolante
- Reporting di centro responsabilità
- Ecc.



---

## Processo finanziario

---

- **Ambito:** Acquisizione e gestione delle risorse finanziarie aziendali (capitali)
- **Funzioni:** Il processo finanziario inizia con la analisi dei fabbisogni finanziari, include la allocazione dei fondi alle operazioni aziendali e termina con la restituzione dei fondi agli investitori e/o creditori.

Le funzioni base del processo sono:

- Gestione fondi di finanziamento
- Gestione flussi interni
- Gestione del portafoglio investimenti
- Gestione tesoreria

- **Attività:**
  - Pianificare e controllare la raccolta fondi ed il pagamento ai creditori
  - Prevedere e controllare i flussi di cassa e la posizione finanziari
  - Gestione dell'investimento del surplus di cassa nel mercato mobiliare
  - Ottenimento di finanziamenti dal sistema bancario (prestiti) e dal mercato finanziario (emissioni di azioni/obbligazioni)
  - Mantenimento delle relazioni con gli istituti di credito, gli azionisti e investitori potenziali



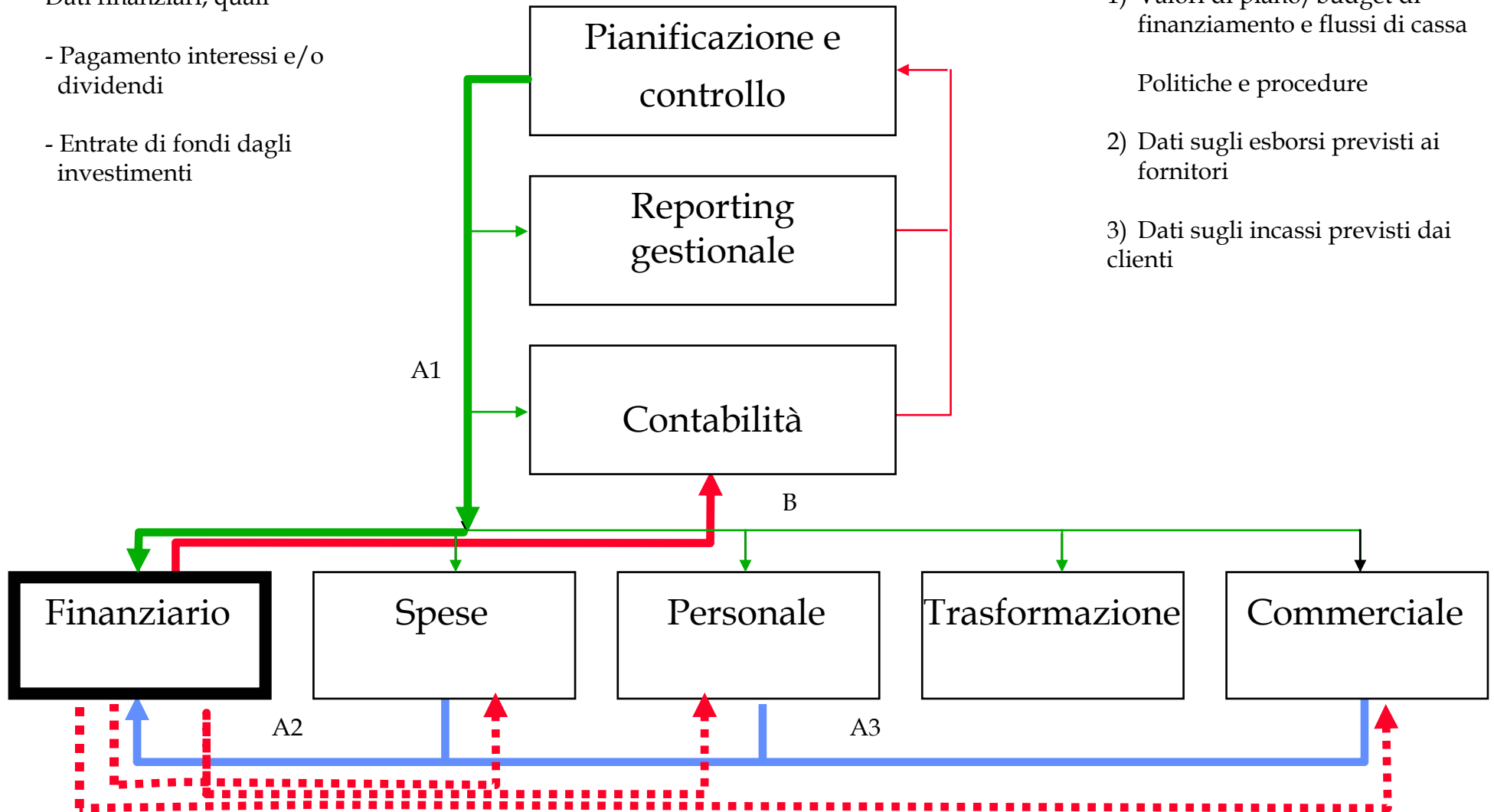
# Informazioni scambiate tra i processi aziendali

## B) OUTPUT

- Dati finanziari, quali
- Pagamento interessi e/o dividendi
  - Entrate di fondi dagli investimenti

## A) INPUT

- 1) Valori di piano/budget di finanziamento e flussi di cassa  
Politiche e procedure
- 2) Dati sugli esborsi previsti ai fornitori
- 3) Dati sugli incassi previsti dai clienti



---

## Processo delle spese

---

- **Ambito:** Acquisizione e pagamento delle risorse necessarie all'azienda per produrre i prodotti che vende  
  
Le risorse includono:
  - Terreni, impianti e macchinari
  - Materiali per l'uso diretto nel processo produttivo
  - Materiali vari di produzione e non
  - Utente (elettricità, acqua, telefono)
  - Prestazioni di servizio (lavorazioni, consulenze tecniche, legali, audit)
  - Affitti, leasing
- **Attività:**
  - Analizzare il mercato di forniture
  - Selezionare e qualificare i fornitori dell'azienda
  - Acquistare i beni tecnici, i materiali ed i servizi
  - Disporre il pagamento delle forniture
  - Mantenere la contabilità dei debiti verso i fornitori

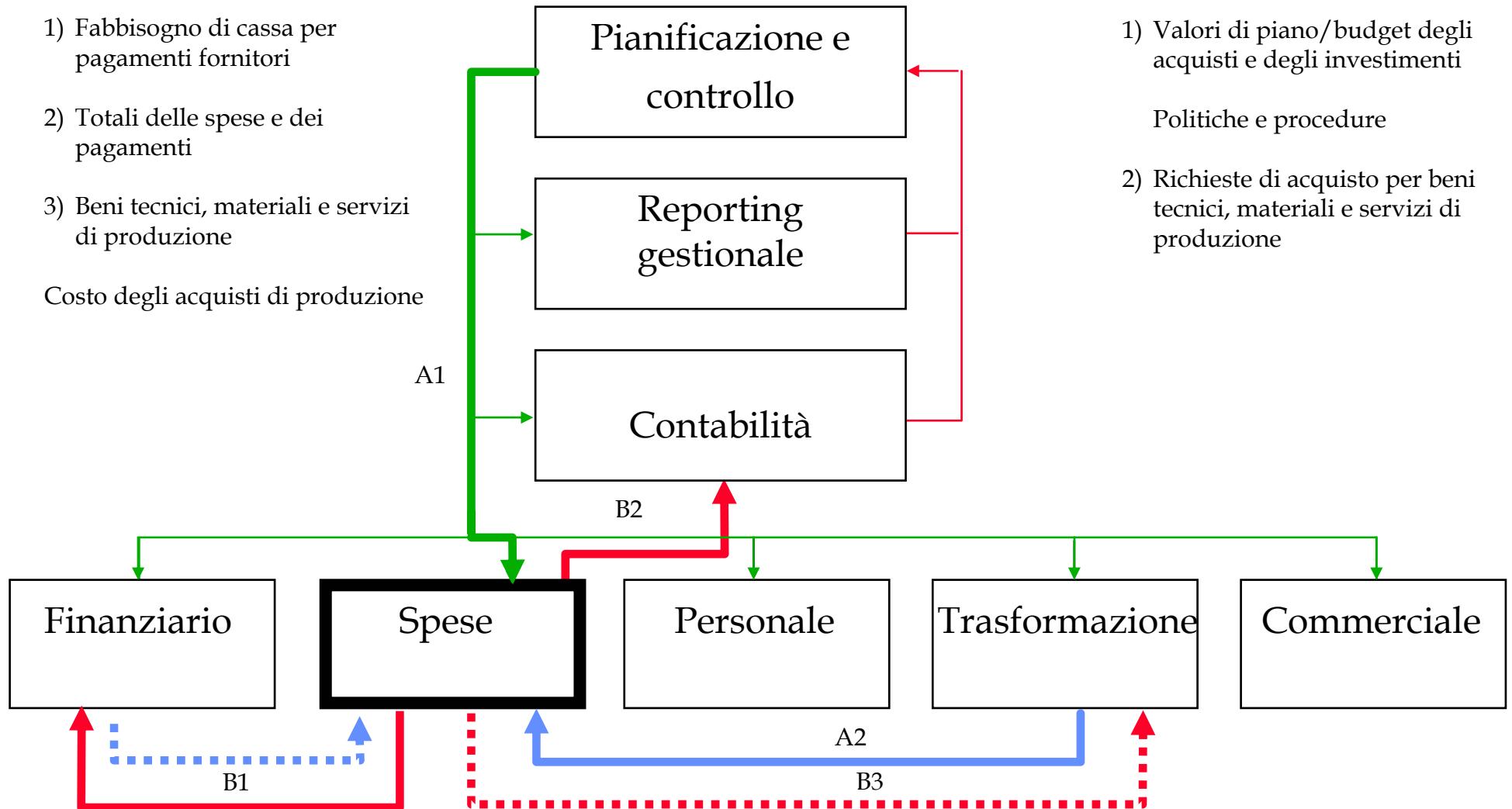
# Informazioni scambiate tra i processi aziendali

## B) OUTPUT

- 1) Fabbisogno di cassa per pagamenti fornitori
  - 2) Totali delle spese e dei pagamenti
  - 3) Beni tecnici, materiali e servizi di produzione
- Costo degli acquisti di produzione

## A) INPUT

- 1) Valori di piano/budget degli acquisti e degli investimenti  
Politiche e procedure
- 2) Richieste di acquisto per beni tecnici, materiali e servizi di produzione



---

## Processo del personale

---

- **Ambito:** Acquisizione, gestione e retribuzione delle risorse umane necessarie all'azienda in tutte le attività dei processi

Le risorse includono:

- Manodopera diretta
- Manodopera indiretta
- Impiegati tecnici, commerciali amministrativi
- Quadri
- Dirigenti

- **Funzioni:**
  - Ricerca e selezione
  - Formazione
  - Rilevazione presente e attività
  - Pagamento retribuzioni
  - Gestione normativa e previdenziale

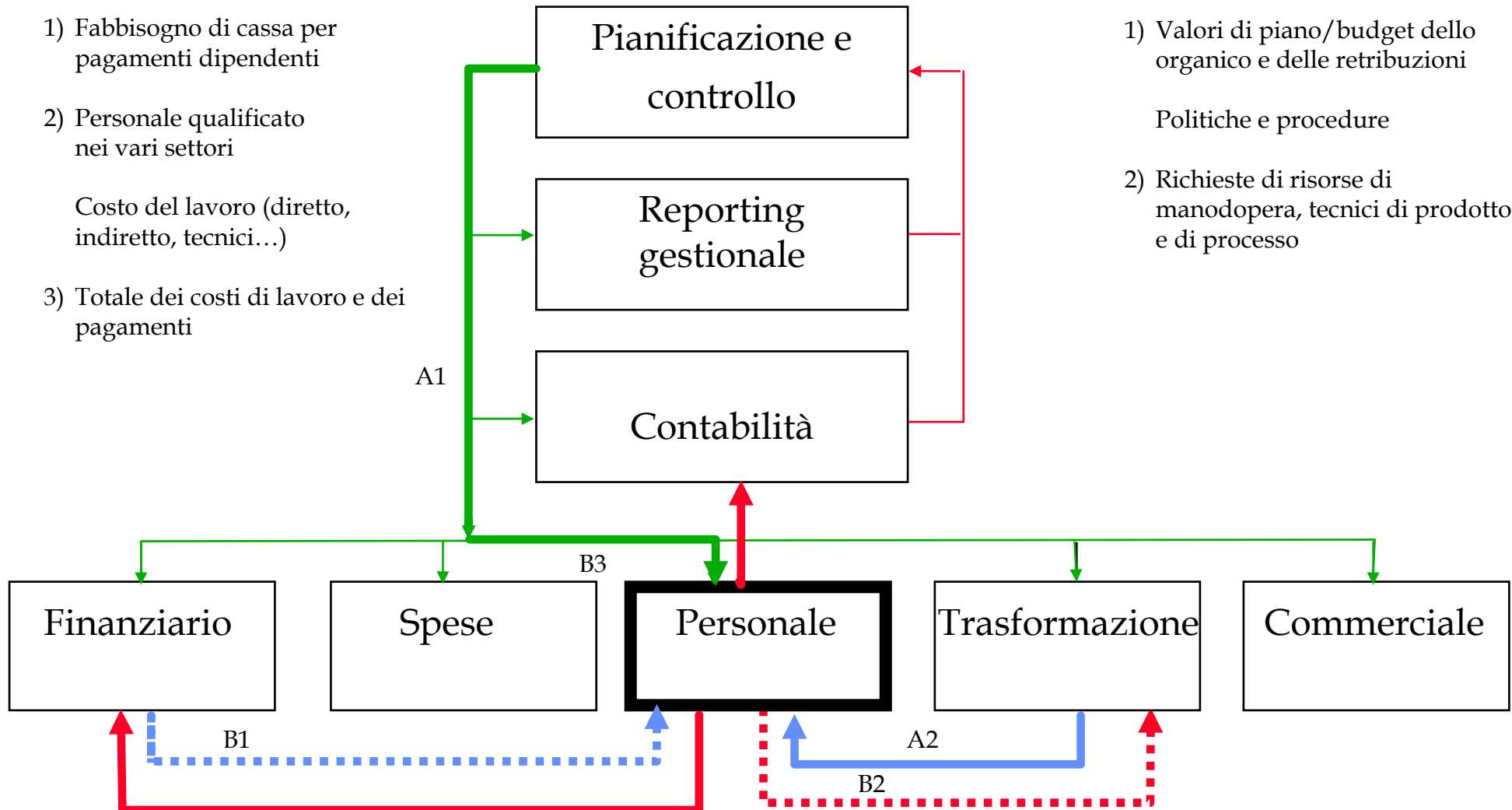
# Informazioni scambiate tra i processi aziendali

## B) OUTPUT

- 1) Fabbisogno di cassa per pagamenti dipendenti
- 2) Personale qualificato nei vari settori  
Costo del lavoro (diretto, indiretto, tecnici...)
- 3) Totale dei costi di lavoro e dei pagamenti

## A) INPUT

- 1) Valori di piano/budget dello organico e delle retribuzioni  
Politiche e procedure
- 2) Richieste di risorse di manodopera, tecnici di prodotto e di processo



---

## Processo di trasformazione

---

- **Ambito:** Trasformare i materiali e le altre rifornite dal processo delle spese in prodotti commerciabili  
Il processo include il mantenimento temporaneo di materiali e risorse in magazzini prima/durante il processo produttivo
- **Funzioni:**
  - Pianificazione della produzione
  - Gestione delle informazioni di progettazione
  - Gestione delle scorte
  - Pianificazione dei fabbisogni di materiali
  - Programmazione e controllo della produzione
  - Contabilità industriale
- **Attività:**
  - Determinazione dei piani di produzione in base ai piani di vendita e di magazzino
  - Pianificazione dei fabbisogni di risorse (lavoro, materiali, macchinari)
  - Mantenimento dei dati di progettazione dei prodotti e dei processi produttivi
  - Controllo dell'attività di magazzino e dei livelli delle scorte
  - Supervisione delle attività di produzione
  - Contabilizzazione dei costi di produzione

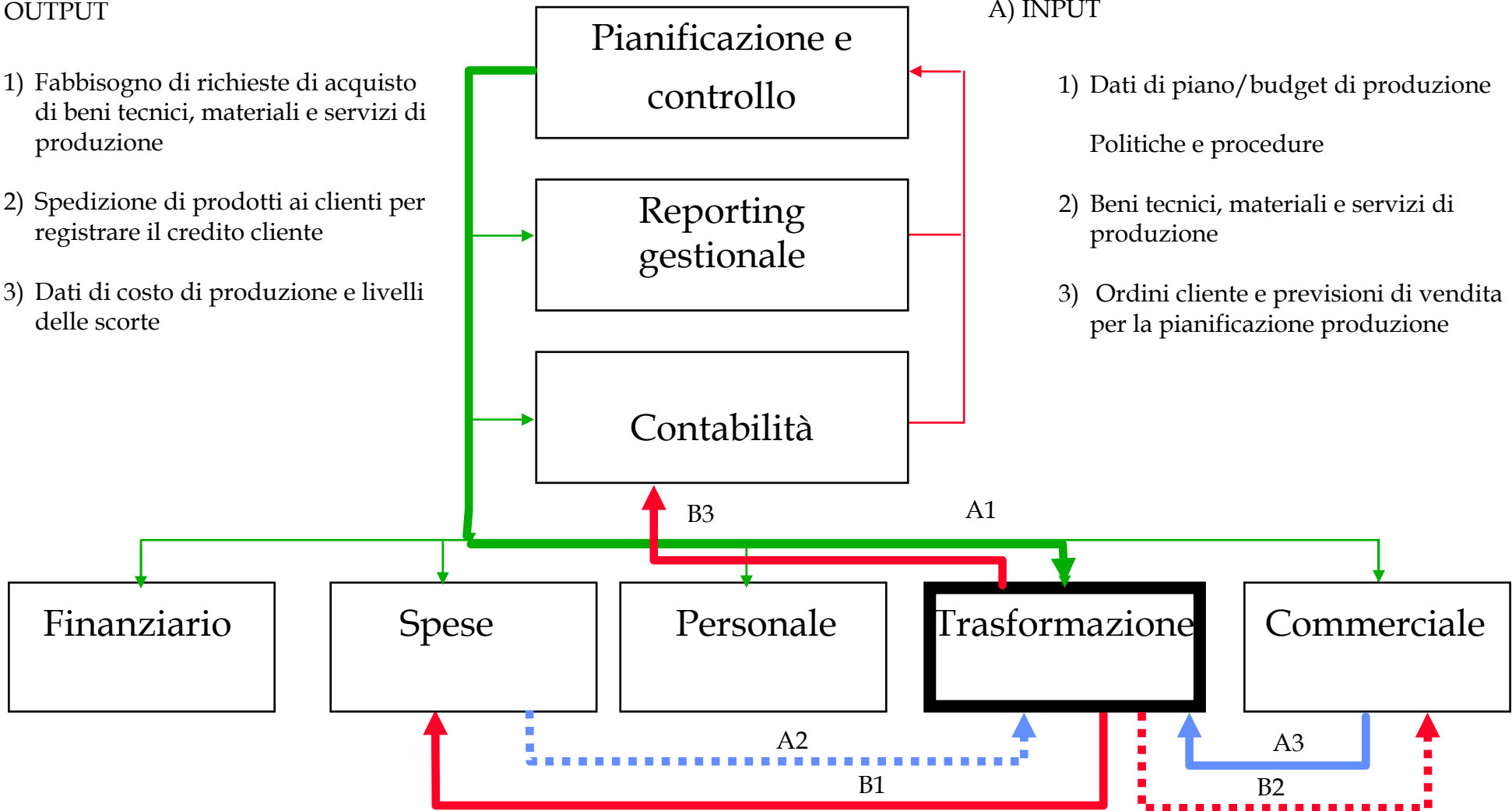
# Informazioni scambiate tra i processi aziendali

## B) OUTPUT

- 1) Fabbisogno di richieste di acquisto di beni tecnici, materiali e servizi di produzione
- 2) Spedizione di prodotti ai clienti per registrare il credito cliente
- 3) Dati di costo di produzione e livelli delle scorte

## A) INPUT

- 1) Dati di piano/budget di produzione  
Politiche e procedure
- 2) Beni tecnici, materiali e servizi di produzione
- 3) Ordini cliente e previsioni di vendita per la pianificazione produzione



---

## Processo commerciale

---

- **Ambito:** Sono le attività con cui i prodotti dell'azienda vengono portati nelle mani dei clienti in cambio dell'equivalente valore monetario, incluse le attività di marketing e vendita
- **Funzioni:**
  - Accettazione ordini
  - Distribuzione fisica
  - Fatturazione
  - Contabilità clienti
  - Controllo credito e incasso
- **Attività:**
  - Verifica della disponibilità dei prodotti
  - Accettazione ed evasione ordini cliente
  - Spedizione e distribuzione prodotti
  - Fatturazione cliente dei prodotti consegnati
  - Mantenimento dei conti di credito cliente
  - Registrazione dei pagamenti ricevuti
  - Gestione delle statistiche e dei profili cliente



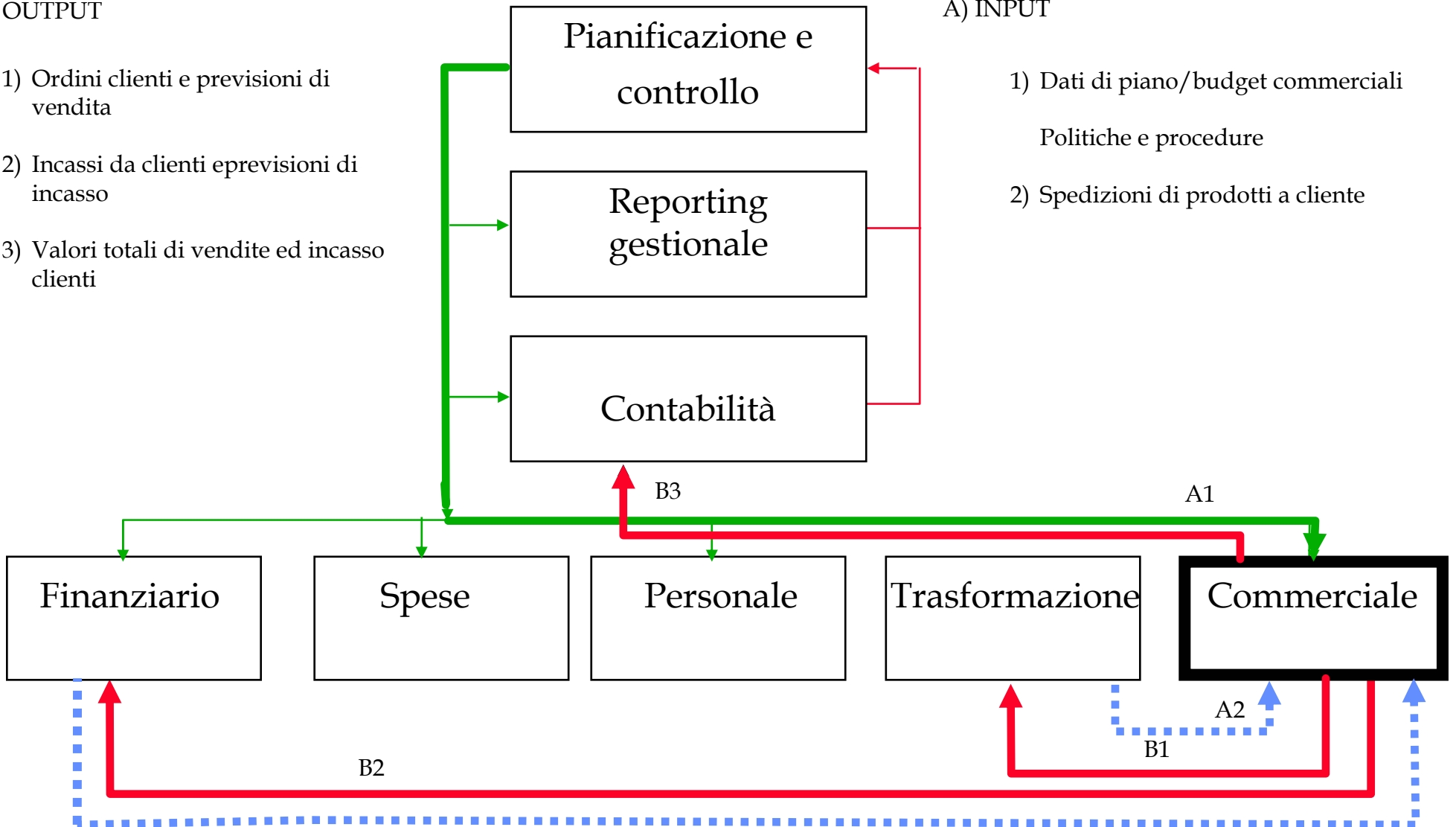
# Informazioni scambiate tra i processi aziendali

## B) OUTPUT

- 1) Ordini clienti e previsioni di vendita
- 2) Incassi da clienti e previsioni di incasso
- 3) Valori totali di vendite ed incasso clienti

## A) INPUT

- 1) Dati di piano/budget commerciali  
Politiche e procedure
- 2) Spedizioni di prodotti a cliente



---

## Processo di contabilità

---

- **Ambito:** Elaborazione delle informazioni economiche e finanziarie richieste dagli adempimenti civilistico/fiscali e di bilancio (contabilità generale) e per le esigenze interne di gestione (contabilità analitica)

Le informazioni includono:

- Rapporti per centri di responsabilità
- Analisi di redditività di prodotto/mercato
- Conti economici e stati patrimoniali di bilancio
- Conti economici e stati patrimoniali gestione periodici
- Analisi del capitale investito
- Analisi dei costi di funzione
- Conti economici e stati patrimoniali di gruppo

- **Funzioni:**
  - Gestione del piano dei conti aziendali
  - Definizione delle modalità di reporting
  - Raccolta dei dati di alimentazione dagli altri cicli
  - Memorizzazione dei valori nella base dati contabile (General Ledger)
  - Elaborazione e distribuzione dei report agli utenti

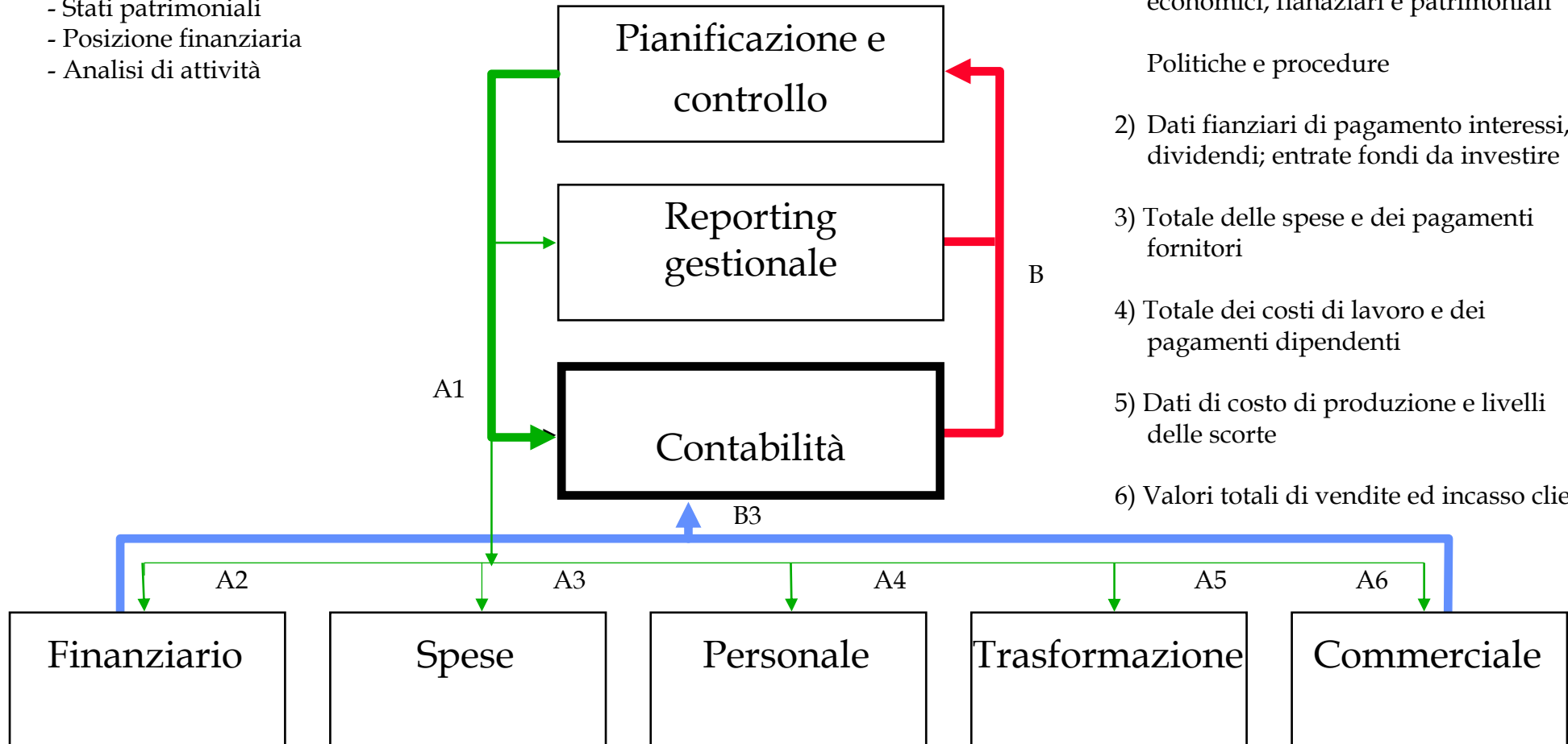
# Informazioni scambiate tra i processi aziendali

## B) OUTPUT

- Conti economici
- Stati patrimoniali
- Posizione finanziaria
- Analisi di attività

## A) INPUT

- 1) Dati di piano/budget economici, finanziari e patrimoniali  
Politiche e procedure
- 2) Dati finanziari di pagamento interessi, dividendi; entrate fondi da investire
- 3) Totale delle spese e dei pagamenti fornitori
- 4) Totale dei costi di lavoro e dei pagamenti dipendenti
- 5) Dati di costo di produzione e livelli delle scorte
- 6) Valori totali di vendite ed incasso clienti



---

## Processo di reporting gestionale (1)

---

- **Ambito:** Elaborazione di informazione economiche e statistiche per le esigenze interne di gestione ai vari livelli del management

Le informazioni includono:

- Tableau de Bord: Quadro di sintesi per l'alta direzione (comitato direttivo)
- Reporting di direzione funzionale
  - Finanziario
    - Posizione finanziaria
    - Analisi fonti/impieghi
  - Approvvigionamenti
    - Prestazioni fornitori
    - Indici di costo per classi materiali
  - Personale
    - Analisi mobilità organici per ente
    - Analisi formazione

---

## Processo di reporting gestionale (2)

---

- Produzione
  - Indici di qualità
  - Analisi produttività
  - Analisi scorte e logistica
- Commerciale
  - Analisi del mercato (clienti, quote, concorrenza)
  - Analisi livello di servizio clienti
  - Analisi iniziative promozionali
- **Funzioni:**
  - Raccolta dati di alimentazione
  - Memorizzazione dei valori nel data base di reporting
  - Reporting ed integrazione dati direttamente a cura utente

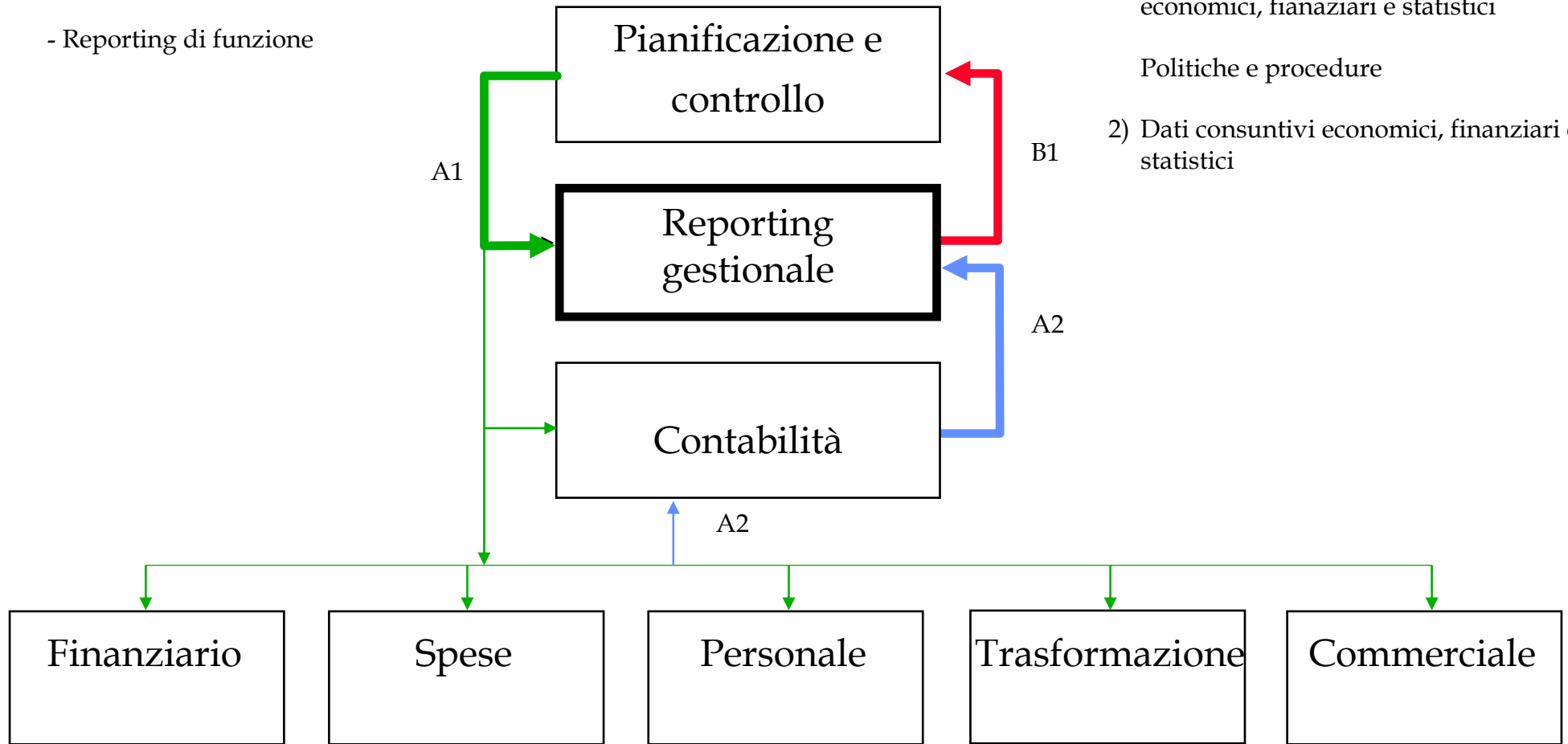
# Informazioni scambiate tra i processi aziendali

## B) OUTPUT

- Tableau de Bord
- Reporting di funzione

## A) INPUT

- 1) Dati di piano/budget economici, finanziari e statistici  
Politiche e procedure
- 2) Dati consuntivi economici, finanziari e statistici



---

## Sistemi transazionali

---

- Evento economico      Fatto di rilevanza economica, interno o esterno all'azienda, o tra aziende
- Transazione riconosciuto      Evento economico che ha impatto sull'azienda, viene e quantificato
- Sistema transazionale delle      Sistema informativo che elabora le transazioni, a supporto FUNZIONI AZIENDALI



processo

Universita' degli Studi di Roma *La Sapienza*  
CORSI DI LAUREA in  
INFORMATICA e in TECNOLOGIE INFORMATICHE

**“SISTEMI INFORMATIVI”**  
**Lezioni: prof. F. Minelle**

**5. Aree applicative ERP**

- *finalità e composizione S.I. operazionali*
- *informazione operativa e rappresentazione*
- *concetti generali: sistema ERP base*
- *sistemi complementari*



# **Sistemi informativi aziendali struttura e applicazioni**

## **I sistemi operazionali (Cap. 3)**

Maurizio Pighin, Anna Marzona

# Finalità dei sistemi operazionali

- Finalità dei sistemi operazionali
  - *Registrazione delle transazioni*
  - *Pianificazione e controllo delle operazioni*
  - *Acquisizione ed organizzazione della conoscenza*
  - *Elaborazione delle situazioni aziendali*
- Parti fondamentali del sistema operativo
  - *Base di dati operativa: contiene in forma organizzata l'intera informazione operativa*
  - *Funzioni operative: raccolgono ed elaborano i dati archiviati*

# Registrazione delle transazioni

- Transazione: operazione atomica, evento che si manifesta in un dato momento e che l'azienda ha interesse a tracciare
  - *Esempi: ordini cliente e fornitore; prelievi da magazzino, spedizioni, produzione di oggetti, pagamento di fatture...*
- Le transazioni possono essere
  - *Semplici (la registrazione di un singolo dato)*
  - *Complesse (serie di registrazioni elementari logicamente connesse, spesso correlate a documenti fisici)*

# Pianificazione e controllo delle operazioni

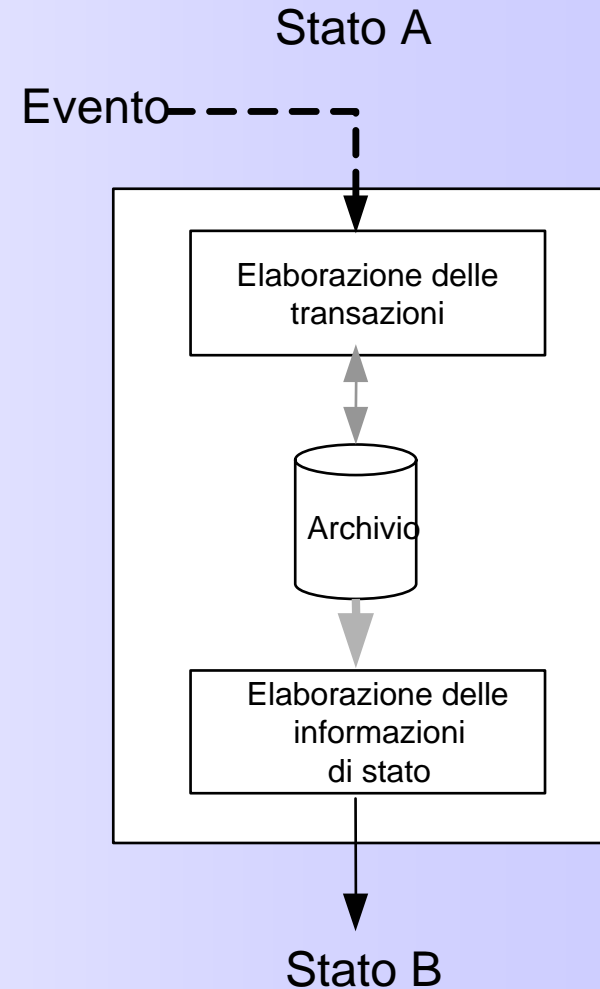
- I processi aziendali sono concatenati
  - *I dati dei processi a monte possono essere usati per pianificare i processi a valle*
- L'uso dei sistemi informativi rende possibile
  - *L'adozione di modelli complessi di pianificazione*
  - *Il monitoraggio continuo dello stato dei processi*
- I processi di pianificazione e controllo permettono
  - *L'elaborazione dei piani*
  - *La registrazione dell'avanzamento delle operazioni*
  - *La misura degli scostamenti rispetto agli obiettivi*

# Organizzazione della conoscenza

- Obiettivi
  - *Centralizzazione del trattamento delle informazioni di supporto*
  - *Disponibilità di informazioni comuni nella loro versione più aggiornata*
- Basi di conoscenza aziendale
  - *Registrazioni delle transazioni*
  - *Anagrafiche*
  - *Informazioni che definiscono relazioni tra anagrafiche*
- Caratteristiche delle informazioni organizzate
  - *Strutturate, riconducibili ad un insieme di caratteristiche predeterminate che descrivono ogni elemento archiviato*
  - *Correlate*

# Elaborazione delle situazioni aziendali

- Il sistema informativo è un sistema dinamico che modella l'azienda
- La conoscenza dello stato corrente dell'azienda permette di pilotare il sistema tramite opportuni eventi
- Esempi di indicatori di stato
  - *Giacenze di magazzino*
  - *Ordini inevasi*
  - *Fatturato*
  - ....



# Informazione operativa

- Archivio virtualmente unitario, solitamente relazionale
  - *Movimenti*
    - transazioni semplici, relative ad un oggetto
  - *Documenti*
    - transazioni complesse che riguardano liste di oggetti
      - *testa* (dati comuni riferiti alla transazione)
      - *righe* (dati di dettaglio riferiti ai singoli oggetti)
  - *Informazioni di stato*
    - indicatori della situazione corrente del sistema informativo (dell'azienda), puntuali o derivati dall'aggregazione di dati elementari
  - *Informazioni anagrafiche*
    - descrizioni di entità con caratteristiche fisse, invarianti o soggette a rari cambiamenti nel tempo

# Qualità dei dati

- Qualità dei dati
  - *“Il possesso della totalità delle caratteristiche che portano al soddisfacimento delle esigenze, esplicite o implicite, dell'utente” (Norme ISO 8402-1984)*
- La qualità dei dati
  - *Tanto più elevata quanto più il sistema fornisce rappresentazioni degli eventi vicine alla percezione diretta della realtà*
  - *Dipende dalla struttura del sistema informativo, in particolare dalle caratteristiche dell'informazione operativa*



# Informazione operativa: caratteristiche strutturali

- **Aggregazione**
  - *Grado di sintesi dell'informazione rispetto agli eventi che registra o agli oggetti che descrive*
    - analitica: descrive un unico evento
    - aggregata: descrive cumulativamente più eventi; il dato è ottenuto dall'elaborazione di dati analitici
- **Tempificazione**
  - *Arco temporale cui l'informazione si riferisce*
    - puntuale: riporta informazioni riferite ad un certo momento
    - cumulativa: si riferisce ad un periodo
- **Dimensionalità**
  - *Numero minimo di parametri necessari per estrarre una specifica informazione*

# Informazione operativa: caratteristiche strutturali

	<b>Aggregazione</b>	<b>Tempificazione</b>	<b>Dimensionalità</b>
<b>Anagrafiche</b>	Analitica	Puntuale	Unitaria
<b>Movimenti e Documenti</b>	Analitica	Puntuale	Contenuta
<b>Indicatori di Stato</b>	Analitica o aggregata	Puntuale o cumulativa	Contenuta

# Informazione operativa: caratteristiche funzionali

- Correttezza
  - *Corrispondenza tra dato e realtà*
- Completezza
  - *Estensione con cui vengono raccolte e memorizzate le informazioni*
- Precisione
  - *Approssimazione con cui il dato rappresenta la realtà*
- Omogeneità
  - *Trattamento di dati della stessa natura con stesse funzioni*
  - *Memorizzazione di dati della stessa natura su strutture omogenee per tipo*
- Fruibilità
  - *Semplicità per l'utente di reperire, acquisire e comprendere le informazioni disponibili in relazione alle proprie finalità*

# Rappresentazione della realtà

- Modellazione
  - *Permette di descrivere ad alto livello l'organizzazione senza scendere in dettagli implementativi*
- Modellazione dei dati
  - *Modelli concettuali (E-R, UML, ..)*
  - *Modelli logici (relazionali, a oggetti, ...)*
- Modellazione dei processi
  - *Modelli concettuali (DFD, SADT, ...), differenti per*
    - aspetti della dinamica rappresentati
    - livello di formalizzazione utilizzato

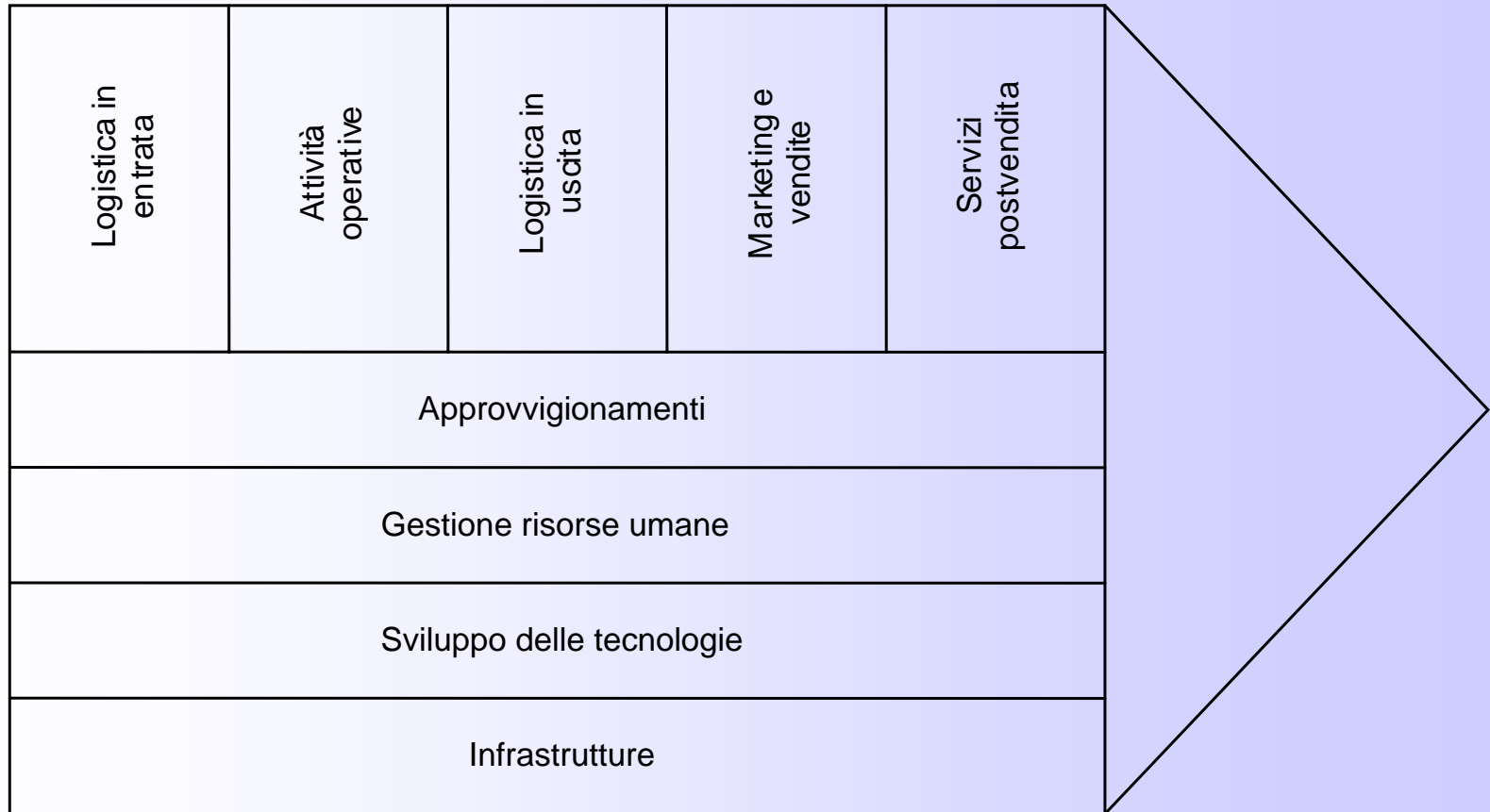
# Composizione dei sistemi informativi operazionali

- I sistemi operazionali sono composti da diversi sottosistemi
- Non esiste una classificazione standard dei sottosistemi operazionali
- La catena del valore di Porter fornisce una rappresentazione
  - *della struttura aziendale*
  - *della segmentazione dei bisogni informativi aziendali*
  - *dell'insieme, o portafoglio, delle possibili applicazioni dei sistemi informativi aziendali*

# Catena del valore di Porter

## Attività primarie (portafoglio operativo)

### Attività di supporto (portafoglio istituzionale)



# Portafoglio applicativo

- Portafoglio istituzionale
  - *Applicazioni informatiche a sostegno delle attività di supporto*
  - *Elevata attrattiva informatica*
    - alta proceduralità e ripetitività, bassa complessità di elaborazione
  - *Elevata omogeneità al variare del settore aziendale*
    - invarianza rispetto alla natura del prodotto o del servizio fornito
    - presenza sul mercato di numerose soluzioni standardizzate
- Portafoglio operativo
  - *Applicazioni informatiche legate ai processi primari*
  - *Elevata specializzazione settoriale*
  - *Ampia variabilità tra settori merceologici diversi*
  - *Nello stesso settore, ampia variabilità tra aziende di dimensione diversa o con processi produttivi diversi*

# **Sistemi informativi aziendali struttura e applicazioni**

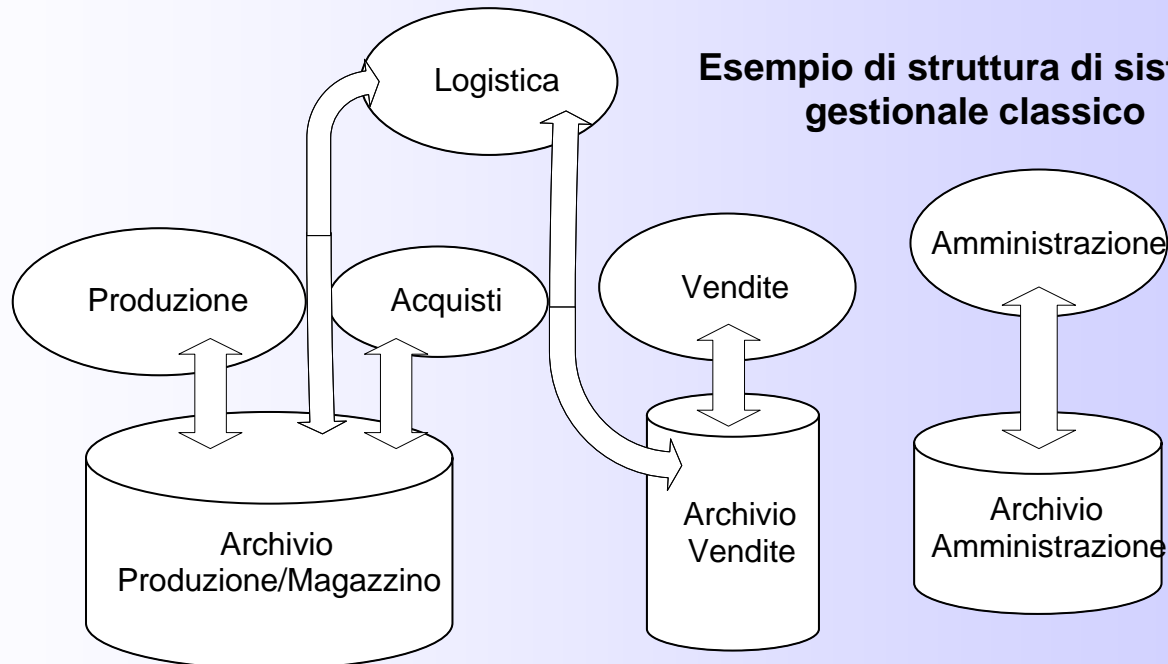
## **I sistemi operazionali di base: concetti generali (Cap. 4)**

Maurizio Pighin, Anna Marzona



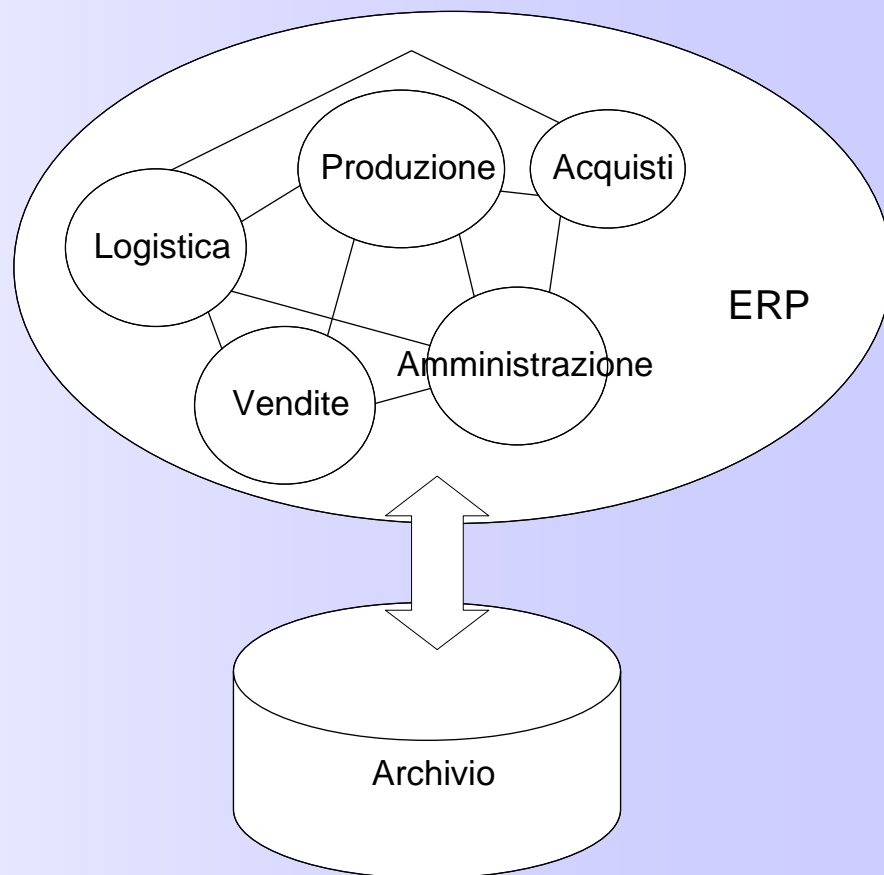
# Sistema gestionale classico

- Isole informatiche autonome e specializzate
  - Cause: sviluppo incrementale del sistema informativo, rigidità delle organizzazioni aziendali, specializzazione dei produttori di software, ...
  - Problemi: eterogeneità, ridondanza dei dati, discrepanze, difficoltà di avere visioni di insieme, ...



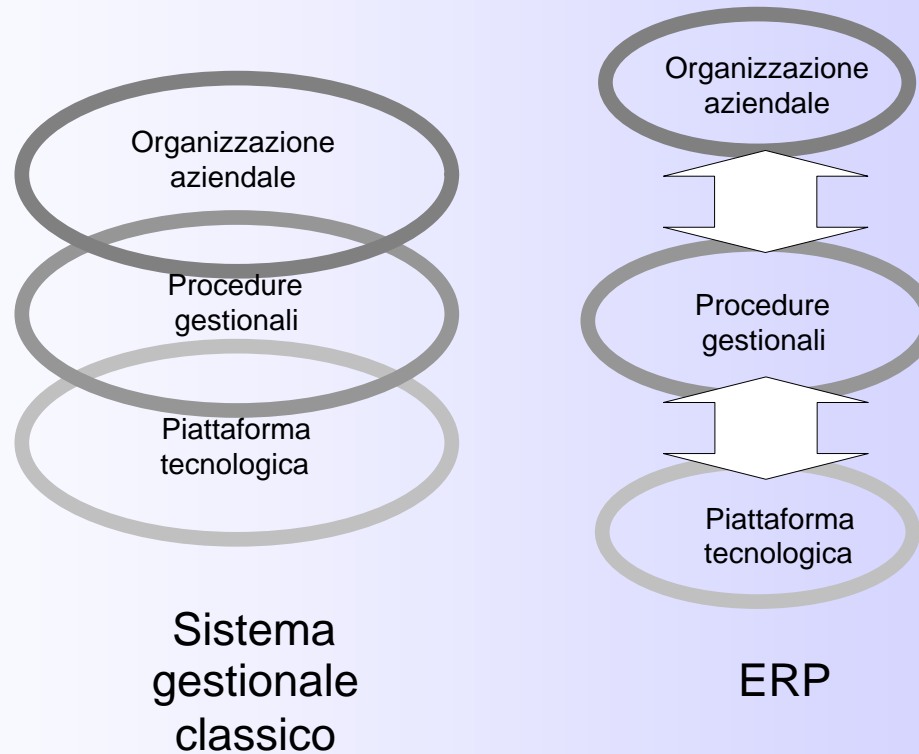
# Sistema ERP

- ERP: sistema informativo operativo nativamente integrato
  - *Base di dati unica*
  - *Processi interagenti e cooperanti*
- Obiettivo primario
  - *Gestione ottimale di tutte le risorse utilizzate nei processi aziendali*
- L'accento è posto sulle attività routinarie fondamentali dell'azienda



**Esempio di struttura di sistema ERP**

- Sistema flessibile, in grado di assecondare l'azienda nei suoi processi di evoluzione e di crescita
  - *Altamente configurabile rispetto all'organizzazione aziendale e all'architettura sistemistica*



# Ambiti applicativi

- Presenza di moduli indipendenti, ognuno dei quali copre uno specifico ambito aziendale
  - *Nato per aziende manifatturiere*
  - *Applicato con successo anche in ambiti diversi come servizi finanziari, grande e piccola distribuzione, trasporti, telecomunicazioni, sanità, pubblica amministrazione , ..*
- Flussi di base
  - *Amministrativo*
  - *Logistico - Magazzini*
  - *Attivo - Vendite*
  - *Passivo - Acquisti*
  - *Produttivo*

# Amministrazione

- Modulo organizzato attorno alle procedure di contabilità generale
- Funzioni principali
  - *Supporto delle attività amministrative (fatture, pagamenti e incassi)*
  - *Produzione di informazioni di sintesi sull'andamento aziendale*

- Sottosistemi opzionali
  - *Contabilità finanziaria: incassi, pagamenti a fornitori, rateizzazioni, rapporti con gli istituti di credito*
  - *Compensi a terzi: trattamento delle ritenute previdenziali per soggetti percipienti*
  - *Cespiti: trattamento dei beni ammortizzabili*
  - *Contabilità analitica: trattamento dettagliato della rilevazione dei costi e dei ricavi legati all'attività aziendale*
  - *Budget: definizione degli obiettivi dell'azienda*
  - *Controllo di gestione: analisi sugli scostamenti dai budget e sulla redditività aziendale*

- Procedure per il trattamento dei materiali
- Funzioni principali
  - *Definizione dell'anagrafica degli articoli*
  - *Descrizione del layout aziendale (dislocazione e caratteristiche gestionali dei depositi)*
  - *Movimentazione (tracciamento dei movimenti dei materiali dai fornitori ai depositi, tra deposito e deposito, dal deposito al cliente)*
  - *Valutazione dei costi degli articoli*
  - *Valutazioni inventariali*

- Flusso attivo: catena di processi che permette all'azienda di interagire con il cliente
- Funzioni principali
  - *Trattamento delle condizioni commerciali: listini, sconti e condizioni di agenzia*
  - *Trattamento dei processi di gestione del rapporto col cliente*
    - ricezione di ordini
    - elaborazione di ordini
    - evasione di ordini ed emissione di documenti di trasporto
    - fatturazione
  - *Analisi per la valutazione della collocazione dell'azienda sul mercato*



# Acquisti

- Flusso passivo: catena di processi che permette all'azienda l'interazione con i propri fornitori per
  - *Approvvigionamento di materiali*
  - *Approvvigionamento di lavorazioni o servizi esterni*
- Funzioni principali
  - *Trattamento delle condizioni commerciali (listini, sconti)*
  - *Trattamento dei processi di gestione del rapporto col fornitore*
    - raccolta delle richieste
    - emissione di ordini a fornitore
    - ricezione di documenti di consegna ed evasione di ordini fornitore
    - ricezione di fatture fornitore

# Produzione

- Sottosistema articolato, dipendente dal settore merceologico in cui l'azienda opera e dalle modalità produttive adottate
  - *Spesso i produttori di ERP forniscono sottosistemi di produzione verticalizzati*
- Funzioni principali
  - *Definizione dei dati tecnici*
    - struttura di prodotto
    - risorse disponibili
    - processo produttivo
  - *Pianificazione della produzione*
  - *Avanzamento e controllo della produzione*

# **Sistemi informativi aziendali struttura e applicazioni**

## **I sistemi operazionali complementari (Cap. 5)**

Maurizio Pighin, Anna Marzona

# Sistemi di supporto primario all'ERP

- Le aree tradizionalmente coperte dai sistemi ERP non esauriscono l'intero spettro delle esigenze informative di un'azienda
- Sono presenti sul mercato sistemi specialistici a completamento e supporto degli ERP
  - *Non presenti nativamente in ERP perché scarsamente diffusi*
  - *Forniscono primitive per l'interscambio di dati con i sistemi ERP*

# Sistemi di supporto primario all'ERP

- Controllo qualità
  - *Nasce dall'esigenza di ottenere e mantenere certificazioni di qualità*
  - *Alta attrattiva informatica*
    - i requisiti richiesti per la certificazione sono formali e procedurali
  - *Funzioni principali*
    - archiviazione dei documenti, ricerca delle informazioni, avanzamento delle procedure, gestione di scadenziari, ...
  - *Integrazione con ERP: condivisione di anagrafiche (articoli, fornitori), flusso attivo, passivo e produttivo*

# Sistemi di supporto primario all'ERP

- Ricerca e sviluppo
  - *Attività per sua natura assolutamente destrutturata*
  - *Funzioni principali*
    - supporto informatico gestionale
      - *controllo dei costi*
      - *avanzamento del progetto (project management)*
    - supporto allo sviluppo di progetti
      - *prodotti specializzati (simulatori, ottimizzatori, CAD, ..)*
    - manutenzione della documentazione di progetto e di prodotto (PDM, PLM)

# Sistemi di supporto primario all'ERP

- Manutenzione impianti
  - *Fondamentale nei sistemi produttivi basati sull'uso di macchinari e di impianti*
  - *Funzioni principali*
    - Scadenziari (cosa deve essere controllato, come, da chi, con che frequenza), trattamento protocolli (cosa fare in seguito alla rilevazione di malfunzionamenti), registrazione degli interventi
  - *In alcuni casi la gestione delle manutenzioni è richiesta da norme della legge*

# Sistemi di supporto primario all'ERP

- Gestione risorse umane
  - *I prodotti sono altamente specialistici: le norme di legislazione del lavoro variano frequentemente, con tempi di attuazione strettissimi*
  - *Funzioni principali*
    - funzioni amministrative (calcolo di stipendi e contributi basate sulla rilevazione delle presenze)
  - *Funzioni aggiuntive*
    - trattamento organigrammi e mansionari, progettazione dei piani di formazione e di crescita professionale, reperimento di nuove figure sul mercato del lavoro, ...



# Sistemi di supporto primario all'ERP

- Tesoreria
  - *Trattamento controllato dei rapporti con gli istituti di credito*
  - *Obiettivi*
    - contenimento degli oneri finanziari, massimizzazione degli interessi, ottimizzazione delle transazioni in valuta, pianificazione e valutazione degli investimenti,...
  - *Principali funzioni*
    - trattamento di scadenziari, elaborazione distinte di pagamento, riconciliazione dei movimenti,...
  - *Particolarmente utile per aziende con elevato flusso di cassa o con rapporti frequenti con mercati esteri*
  - *Integrazione con l'area amministrativa dei sistemi ERP e con i sistemi informativi degli istituti di credito*

# Estensioni dell'ERP

- Fattori che spingono l'azienda ad informatizzare il rapporto con l'esterno
  - *Necessità di interagire attivamente con il potenziale mercato*
  - *Necessità di integrare i processi produttivi e logistici distribuiti tra le diverse aziende che concorrono alla realizzazione della catena del valore*
- ERP II
  - *Estende la circolazione delle informazioni agli interlocutori esterni*
    - maggior tempestività
    - maggior correttezza delle informazioni trasmesse

# Estensioni dell'ERP

- CRM
  - *Trattamento organizzato delle informazioni su clienti e prospect*
  - *Obiettivi*
    - allargare il portafoglio clienti, aumentare la conoscenza del mercato, tracciare i contatti, fidelizzare i clienti tramite servizi di supporto post-vendita, ....
  - *Integrazione con ERP nei punti estremi del flusso attivo*
    - il processo di prevendita origina direttamente l'ordine cliente
    - le informazioni sui prodotti venduti al cliente alimentano la base di dati del servizio di assistenza post-vendita
  - *I dati raccolti da questo sistema sono la principale fonte di informazioni per le analisi strategiche*

# Estensioni dell'ERP

- e-Commerce
  - *Trattamento delle transazioni di vendita su Internet*
  - *Funzioni principali*
    - fornitura diretta ai clienti di informazioni e servizi senza l'intervento di intermediari
  - *Sistemi classificati in due tipologie*
    - B2B (Business to Business): soluzioni orientate all'integrazione interaziendale
    - B2C (Business to Customer): soluzioni orientate al mercato end-user
  - *Integrazione con ERP principalmente nel flusso attivo e nella logistica*

# Estensioni dell'ERP

- Supply chain management
  - *Trattamento della catena di fornitura tramite Internet*
  - *Funzioni principali*
    - inoltro di ordini di fornitura o di specifiche di lavorazione, valutazione on-line della disponibilità di un prodotto presso un fornitore, ...
  - *Integrazione con ERP principalmente nel flusso passivo e nella logistica*
  - *I sistemi più avanzati si spingono fino all'integrazione parziale dei sistemi ERP aziendali*

# Sistemi tecnici

- Sistemi informatici che supportano le attività aziendali legate allo sviluppo dei prodotti, dalla progettazione alla loro effettiva produzione negli stabilimenti
- Le soluzioni proposte sul mercato sono spesso altamente verticalizzate

- Commesse d'impianto
  - *Sistemi per il trattamento della produzione di beni che non possono essere serializzati, né ricondotti a prodotti di base personalizzati*
  - *Il trattamento della commessa è molto diverso dal ciclo produttivo classico*
    - produzione: progetto sviluppato per il cliente con tempi di completamento medio/lunghi
    - trattamento della produzione: controllo dell'avanzamento del progetto
    - Aspetti economici: pagamenti anticipati, SAL, ...
  - *Integrazione con ERP nel flusso attivo, passivo e logistico*

- Scheduling di produzione
  - *Sistema per l'ottimizzazione del carico di produzione e delle spese per i materiali*
  - *Spesso realizzato su piattaforma dedicata dotata di elevate prestazioni computazionali*
  - *Funzioni principali*
    - generazione di piani d'uso delle risorse aziendali ottimizzati nel breve periodo, sulla base della disponibilità di risorse e delle particolarità del processo
  - *Integrazione stretta con il sottosistema produttivo di ERP*



- CAD
  - *Strumento grafico di supporto alla progettazione*
  - *Funzioni principali*
    - supporto alla progettazione tramite primitive grafiche e procedure informatiche di controllo, trattamento di librerie di oggetti
    - rapida evoluzione verso ambienti di modellazione tridimensionale altamente verticalizzati
  - *Funzioni avanzate*
    - progettazione concorrente, prototipizzazione, simulazione, integrazione con sistemi CAM, ERP e PDM
  - *Integrazione con il sottosistema logistico (anagrafica articoli) e produttivo (struttura di prodotto) di ERP*

# Sistemi tecnici

- CAE
  - *Sistema che somma alla parte puramente progettuale procedure specifiche funzionali alla progettazione in particolari ambiti (edile, elettronico, tessile, ...)*
- CAM
  - *Sistema che integra progettazione, programmazione della produzione, programmazione di macchine operatrici*
- CIM
  - *Insieme di applicazioni e tecnologie che rende il processo produttivo altamente automatizzato*

# Sistemi di ufficio e organizzazione

- Automazione di ufficio
  - *Strumenti di supporto all'attività fortemente destrutturate o che hanno carattere di frammentarietà*
  - *I più diffusi sono elaboratori di testo, fogli di calcolo, sistemi per la predisposizione di presentazioni, organizer*
- Gestione elettronica documentale
  - *Sistema per la classificazione dei documenti e la loro archiviazione in forma elettronica*
  - *Funzioni principali*
    - Archiviazione e ricerca di documenti
  - *Funzioni corollarie*
    - visualizzazione ed elaborazione del documento, trattamento della riservatezza, ...

# Sistemi di ufficio e organizzazione

- Document Flow e Workflow
  - *Aiutano a standardizzare e controllare i flussi di documenti e di lavoro*
  - *Mappano i percorsi decisionali ed esecutivi corrispondenti agli eventi che possono presentarsi nella vita aziendale*
    - Document flow: traccia i flussi dei documenti
    - Workflow: traccia flussi di lavoro anche non collegati a documenti
- Strumenti per il lavoro collaborativo
  - *Facilitano la collaborazione tra persone che non risiedono nella stessa sede o che lavorano su turni diversi*
  - *Si riconducono a strumenti di comunicazione come mail, instant messenger, portali Internet, sistemi di teleconferenza*

Universita' degli Studi di Roma *La Sapienza*  
CORSI DI LAUREA in  
INFORMATICA e in TECNOLOGIE INFORMATICHE

***“SISTEMI INFORMATIVI”***  
***Lezioni: prof. F. Minelle***

**6. Sistemi informazionali**

- *obiettivi e concetti generali*
- *caratteristiche dei dati*

# **Sistemi informativi aziendali struttura e applicazioni**

## **I sistemi informazionali (Cap.11)**

Maurizio Pighin, Anna Marzona

- Sfruttare il patrimonio dei dati operativi per l'estrazione di informazioni utili nel processo decisionale
- Superare i limiti dei primi strumenti di supporto alle decisioni
  - *Reporting*
    - staticità
    - difficoltà e pesantezza dell'iter di realizzazione
    - parzialità
  - *Fogli di calcolo*
    - macchinosità (complessità delle basi di dati; sequenza delle istruzioni da compiere per portare i dati sul foglio)
    - scarsa controllabilità dei dati
    - proliferazione di fogli di calcolo 'personali'
    - limitatezza dello spazio dei dati

# Interrogazioni sui dati

- Interrogazioni sui sistemi operazionali (puntuali)
  - *Che tipo di modalità di pagamento è stata concordata per questo cliente?*
  - *Cosa deve produrre oggi il centro di lavoro 10?*
  - *Di cosa ho bisogno per produrre 12 sedie modello Tamigi blu?*
  - *Quali fatture fornitore devo ancora pagare?*
- Interrogazioni sui sistemi informazionali (complesse)
  - *Di quanto è aumentato il margine operativo di questa linea di prodotti rispetto allo scorso anno?*
  - *Esiste una correlazione tra la zona in cui risiede un cliente, la sua scolarità e la sua propensione all'acquisto di prodotti di lusso?*
  - *Che rapporto c'è tra i costi delle spedizioni di peso inferiore ai 100kg e quelle di peso superiore o pari a 100 kg?*



- Ambiente che facilita l'analisi dei dati
  - *Base di dati*
    - modello intuitivo per l'utente, efficiente per l'analisi
    - dati di interesse per l'analisi provenienti da BD operativa, BD specialistiche, fonti esterne
    - fonti integrate, dati corretti e consistenti
    - aggiornamento tramite opportune procedure
  - *Strumenti di analisi dei dati*
    - reporting
    - sistemi di analisi interattiva guidata da ipotesi
    - sistemi di data mining

# Terminologia

- Data Warehousing
  - *Strumenti e tecniche di definizione, costruzione, mantenimento del data warehouse*
- Decision Support System (DSS)
  - *Sistemi informatici usati nel processo decisionale come supporto all'estrazione delle informazioni da basi di dati organizzate*
- Data Mining
  - *Strumenti e tecniche per l'estrazione dai dati di informazioni "nascoste"*
- Business Intelligence
  - *Attività di estrazione di informazione dai dati di business generati dai processi operativi aziendali*
- Knowledge Management
  - *Trattamento informatizzato della conoscenza aziendale in senso ampio (anche da basi di dati non strutturate)*

# Caratteristiche dei sistemi informativi

- Finalità
  - *Fornire il substrato informativo per la conoscenza dell'azienda*
  - *Descrivere il passato, aiutare ad identificare i problemi e le loro cause*
  - *Suggerire i cambiamenti da apportare, fornire anticipazioni su scenari futuri*
- Struttura
  - *Dati articolati intorno a soggetti di cui si vuol conoscere l'apporto alla vita aziendale*
- Utenza
  - *Decisori, manager con visione e conoscenza ampia dell'azienda*
    - *richiedono strumenti di uso intuitivo che li seguano nei processi decisionali*

# Caratteristiche dei dati ai fini informativi

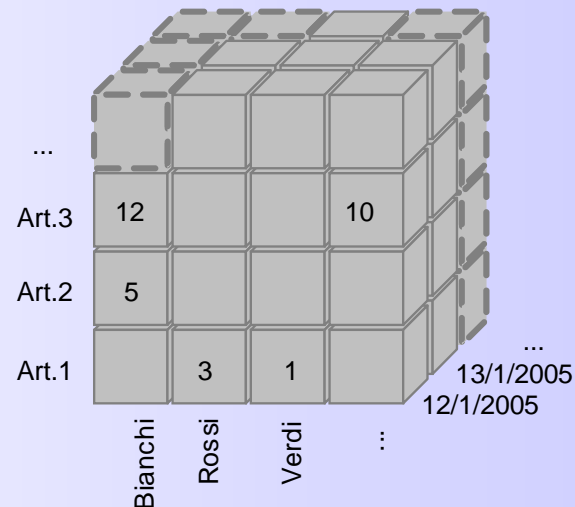
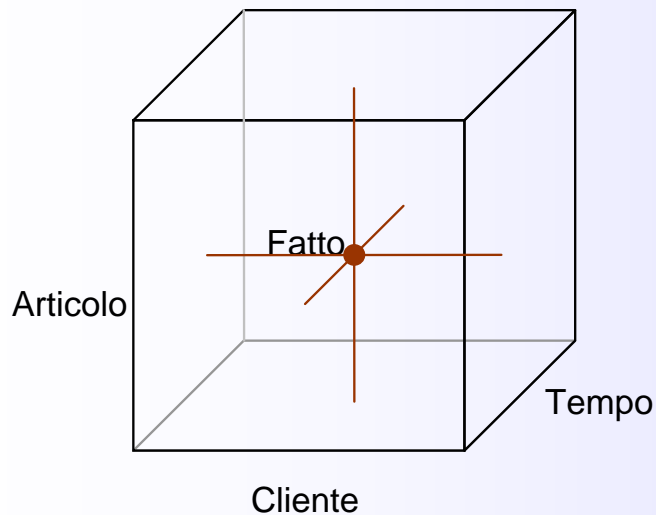
- **Storicità**
  - *Arco temporale coperto molto più esteso di quella operativa*
  - *Mantenimento delle informazioni sull'evoluzione storica dei soggetti di interesse*
- **Dettaglio**
  - *Presentazione di dati in forma aggregata*
  - *Disponibilità di livelli diversi di aggregazione, dalla massima sintesi al dettaglio massimo*
- **Accesso**
  - *Accesso interattivo in sola lettura*
  - *Aggiornamenti applicati solo periodicamente ed in momenti in cui l'attività interattiva è nulla*

# Modello multidimensionale

- Il processo di analisi
  - *Descrizione e confronto di soggetti attraverso la misura degli eventi cui questi partecipano*
    - un evento può essere in relazione con diversi soggetti
    - un soggetto può partecipare a più eventi
- Spazio delle informazioni come insieme di matrici multidimensionali
  - *Ogni matrice rappresenta un tipo di evento*
  - *Ogni elemento della matrice rappresenta un singolo evento descritto da un insieme di coordinate*
  - *Ogni coordinata rappresenta un soggetto per le analisi da condurre su quella tipologia di evento*

# Modello multidimensionale

- Ipercubo: matrice multidimensionale che rappresenta una tipologia di eventi
  - *Fatto Elementare*: elemento ottenuto come incrocio delle possibili coordinati
  - *Misura*: valore numerico che quantifica un fatto
  - *Dimensione*: coordinata del fatto



- Fatto
  - *Evento che accade nell'ambito dell'attività e che si ha interesse a misurare (es.: le vendite, i reclami, le spedizioni, ...)*
- Caratteristiche del fatto
  - *Dimensioni che lo collocano nel tempo e nello spazio aziendale*
  - *Misure che lo quantificano*
  - *Informazioni descrittive*
- Identificazione univoca del fatto e delle misure tramite l'ennupla di coordinate
  - *Fatto : (dimensione1, ... dimensioneN)*
  - *Misura: (dimensione1, ... dimensioneN).Misura*

- Misura
  - *Caratteristica numerica del fatto che ne descrive aspetti quantitativi rilevanti per l'analisi*
- Ogni fatto può avere più misure
- Le misure possono essere
  - *Effettive, memorizzate sulla base di dati*
  - *Calcolate run-time utilizzando i valori delle misure effettive*
  - *Implicite, indicano la presenza (o l'assenza) di un fatto*



# Aggregabilità

- Dai fatti elementari si possono derivare fatti sintetici, quando non si considera una o più coordinate
- Le misure dei fatti sintetici (sintesi) sono ottenute aggregando le misure dei fatti elementari tramite opportuni operatori
  - *Somma, media, max, min, ...*
- Per ogni coppia (misura, dimensione) possono essere definiti operatori di aggregazione diversi
  - *Una misura può essere non aggregabile lungo una dimensione*
  - *Un operatore può essere utilizzato per aggregare lungo alcune dimensioni e non lungo altre*

# Aggregabilità

- Aggregabilità
  - *Possibilità di usare un operatore di aggregazione su una misura o su una coppia (misura, dimensione)*
- Additività
  - *Possibilità di usare l'operatore di aggregazione "Somma" su una misura o su una coppia (misura, dimensione)*

# Aggregabilità

- Misura di livello
  - *Valore proprio del fatto, valido nel momento in cui viene registrato il fatto*
  - *Mai additiva rispetto alla dimensione temporale*
- Misura unitaria
  - *Valore relativo ad uno dei soggetti, valido nel momento in cui viene registrato il fatto*
  - *Mai additiva*
- Misura di flusso
  - *Valore proprio del fatto rapportato ad un intervallo temporale di riferimento*
  - *Additiva lungo qualsiasi dimensione*

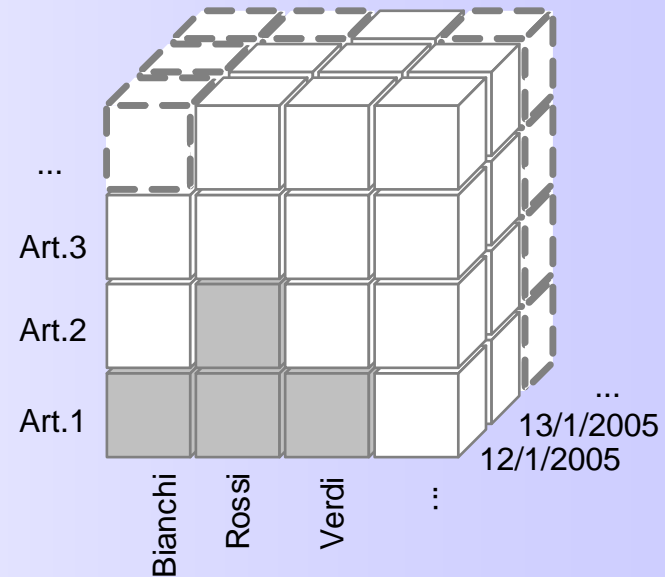
# Aggregabilità: esempio

Articolo		Deposito	Data	Misura (Giacenza)
PP1007015	Pannello di Polistirolo 100x70x1,5	Materia Prima	13/02/05	100
PP1007015	Pannello di Polistirolo 100x70x1,5	Ricezione Merce	13/02/05	20
VA1010	Vite in acciaio 10mmx1	Materia Prima	13/02/05	24002
	...			
PP1007015	Pannello di Polistirolo 100x70x1,5	Materia Prima	14/02/05	110
PP1007015	Pannello di Polistirolo 100x70x1,5	Ricezione Merce	14/02/05	0
VA1010	Vite in acciaio 10mmx1	Materia Prima	14/02/05	23870
	...			

- La misura Giacenza è
  - *Additiva rispetto alla dimensione deposito*
  - *Non additiva rispetto alla dimensione tempo*
  - *Non aggregabile rispetto alla dimensione Articolo*

# Fatti senza misure proprie

- Di alcuni fatti l'unica cosa che interessa misurare è che si siano verificati
  - *Valutazione della presenza*
  - *Valutazione della frequenza*
- La misura (implicita) è la presenza o l'assenza del fatto
- Operatori di aggregazione
  - *Conteggio*
    - Presenza = 1
    - Assenza = 0
  - *Operatori booleani*
    - Presenza = True
    - Assenza = False



Articolo	Conteggio	Esistenza
Art.1	3	True
Art.2	2	True
Art. 3	0	False

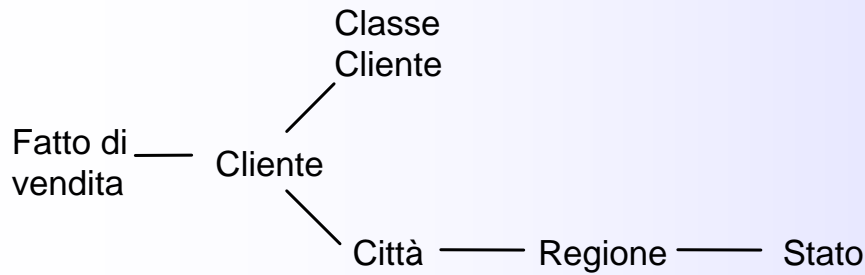
# Dimensioni

- Dimensione
  - *Soggetto a cui si vuole rapportare i fatti di analisi*
- L'insieme delle dimensioni di un fatto
  - *Determina la granularità con cui è possibile misurare il fatto*
  - *Influisce sulla complessità del modello informativo*
  - *Limita il dettaglio delle informazioni che si possono estrarre*
- Dominio della dimensione
  - *Insieme dei diversi valori che una dimensione può assumere*
  - *Il dominio deve essere finito (se il dominio è continuo o infinito deve essere reso discreto e finito)*

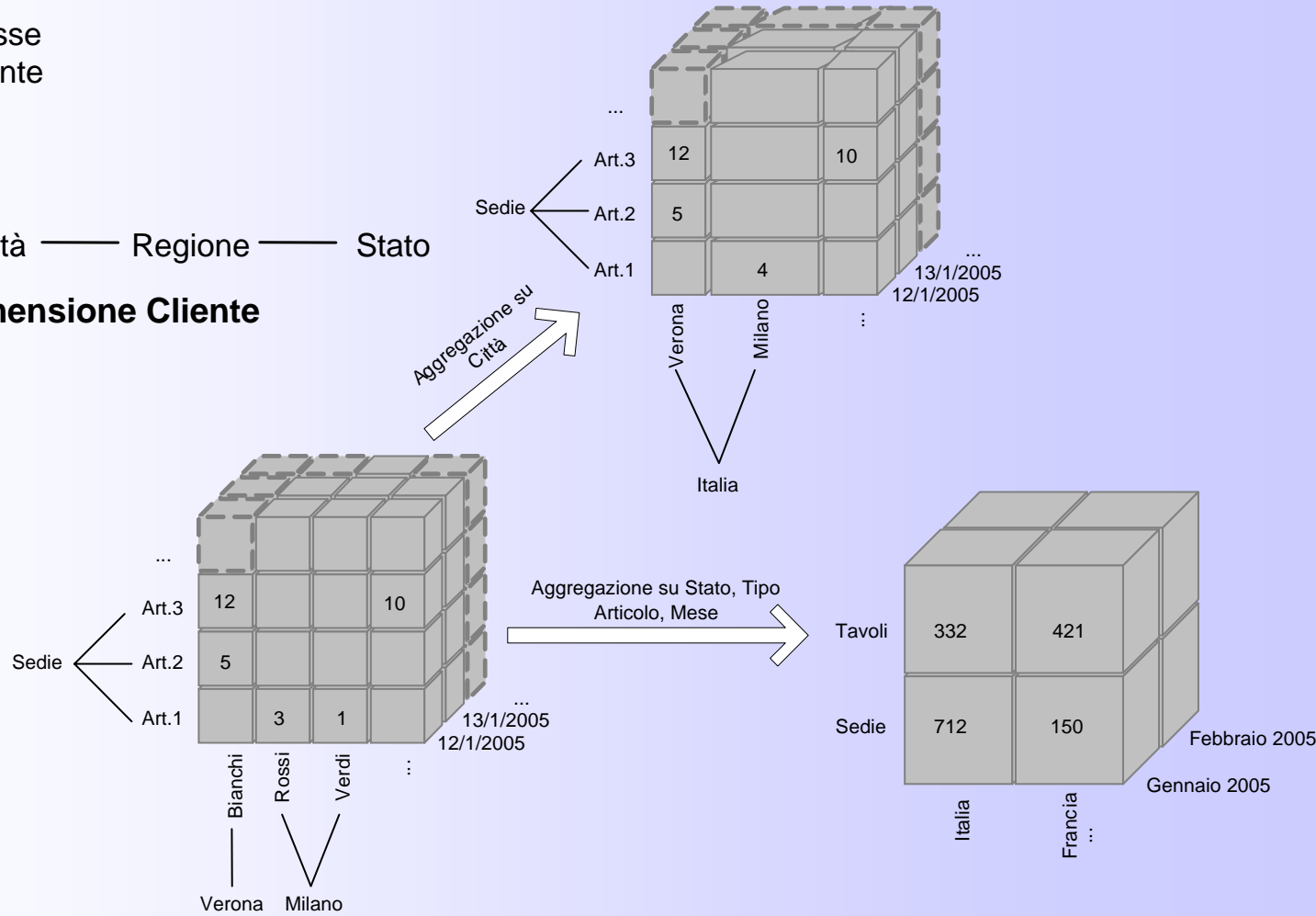
# Gerarchie

- Gerarchia
  - *Insieme di attributi (attributi dimensionali) collegati gerarchicamente ad una dimensione*
- Gli attributi dimensionali
  - *Sono usati per aggregare i fatti elementari*
  - *Sono determinati univocamente dal valore della dimensione*
  - *Rappresentano classificazioni della dimensione*
- L'analisi dei fatti di un cubo può essere condotta attraverso viste che utilizzano attributi dimensionali

# Gerarchie: esempio



**Gerarchia sulla dimensione Cliente**



**Esempi di aggregazione lungo attributi dimensionali**



- Dimensione opzionale
  - *Attributo dimensionale che può essere non definito per alcuni valori della dimensione*
  - *L'opzionalità deve essere nota per poter mantenere la consistenza della base di dati*
- Gerarchia condivisa
  - *Gerarchia utilizzata in fatti diversi per descrivere il ruolo di una certa classe di soggetti*
  - *Gerarchia utilizzata per descrivere nello stesso fatto ruoli diversi di una stessa classe di soggetti*

# Caratteristiche strutturali

- Multidimensionalità
  - *Accesso alle informazioni tramite ennuple di coordinate*
- Granularità
  - *Grado minimo di aggregazione dei dati nel data warehouse; corrisponde ad un fatto elementare*
    - la granularità del data warehouse è minima quando ogni fatto corrisponde ad un solo evento origine
- Arco Temporale
  - *Intervallo temporale coperto dai dati nel data warehouse*
- Profondità storica
  - *Capacità di mantenere anche l'informazione storica sui soggetti, oltre al valore attuale*

# Caratteristiche funzionali

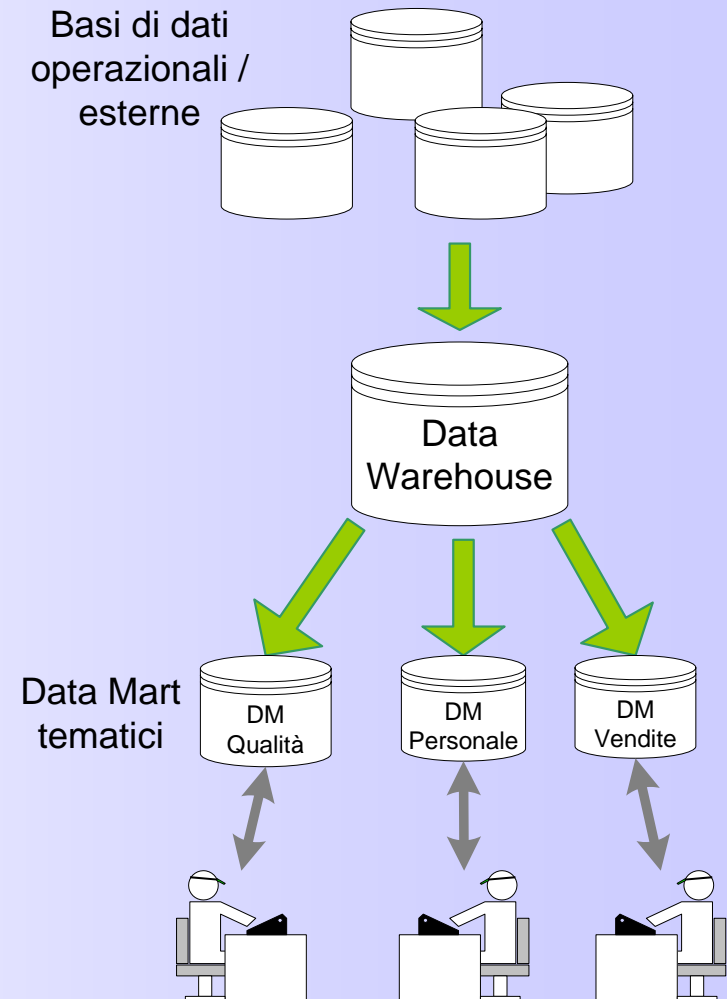
- Integrazione dei dati
  - *Livello di integrazione dei dati provenienti da fonti diverse*
- Accessibilità
  - *Grado di facilità d'uso e velocità di risposta*
- Flessibilità e sintesi
  - *Capacità del modello di assecondare l'utente nell'articolare richieste, aggregare dati e mettere in relazione misure secondo criteri di selezione non prefissati*
- Correttezza
  - *Grado di aderenza dei dati alla realtà rappresentata*
- Completezza
  - *Capacità del sistema informazionale di rappresentare tutti gli eventi importanti per le analisi*
    - Si riferisce sia al modello sia alle istanze dei dati memorizzati

# Data warehouse e Data mart

- Data warehouse
  - *Magazzino unico, completo e consistente dell'informazione aziendale*
  - *Contiene dati articolati attorno a tutti i fatti di interesse aziendale (tutti i possibili ipercubi)*
  - *Può raggiungere dimensioni estremamente elevate*
- Nelle analisi l'utente opera su una porzione del data warehouse (data mart) che contiene
  - *Tutti i dati di suo interesse*
  - *Solo i dati di suo interesse*

# Data warehouse e Data mart

- Data warehouse tematico, derivato dal data warehouse aziendale
  - *Comprende i soli fatti che riguardano una certa area d'indagine*
  - *Estensione temporale ridotta*
  - *Granularità dei fatti minore*



Universita' degli Studi di Roma *La Sapienza*  
CORSI DI LAUREA in  
INFORMATICA e in TECNOLOGIE INFORMATICHE

***“SISTEMI INFORMATIVI”***  
***Lezioni: prof. F. Minelle***

**7. Data warehousing**

- *architetture e modelli concettuali*
- *ciclo di vita e tecniche di analisi*

# **Sistemi informativi aziendali struttura e applicazioni**

## **Data Warehousing (Cap. 12)**

Maurizio Pighin, Anna Marzona

# Data warehouse

- Bill Inmon (seconda metà anni '80)
  - “[...] collezione di dati, a supporto del processo decisionale manageriale orientata al soggetto, integrata, non volatile e dipendente dal tempo”.
- IBM System Journal (primi anni '90)
  - “Un singolo, completo e consistente deposito di dati, ottenuti da diverse fonti e resi disponibili agli utenti finali, in maniera tale da poter essere immediatamente fruibili”



# Data warehouse e metodologia OLAP

- OLAP: On Line Analytical Processing
  - *Identifica strumenti interattivi orientati a semplificare il processo decisionale aziendale*
- Caratteristiche richieste ai sistemi per l'analisi dei dati (FASMI - OLAP Report 1995)
  - *Velocità di risposta (Fast)*
  - *Analiticità (Analytical)*
  - *Condivisione delle informazioni (Shared)*
  - *Multidimensionalità (Multidimensional)*
  - *Informatività (Informational)*

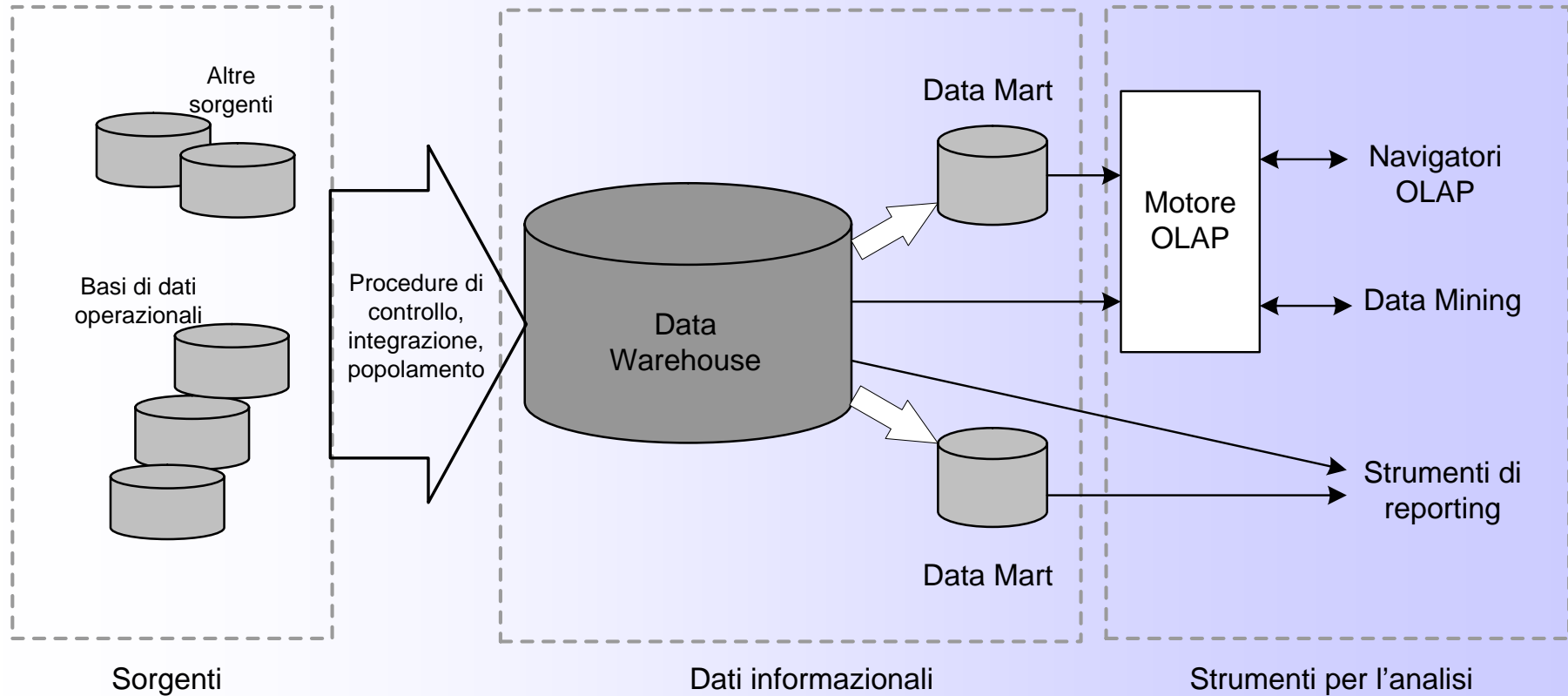
# Architettura dei sistemi di data warehousing

- Il sistema è costituito da basi di dati poste a livelli distinti, diverse per finalità, struttura e tipologia di dati contenuti
  - *Sorgenti*
    - basi di dati origine (operazionali o esterne)
  - *Staging Area (opzionale)*
    - area intermedia utilizzata come appoggio per le procedure di trasformazione dei dati
  - *Data warehouse*
    - base di dati centrale; contiene tutti i dati necessari all'analisi articolati su un modello unificato concettualmente multidimensionale
  - *Data mart*
    - basi di dati multidimensionali su cui si appoggia l'analisi

# Architettura dei sistemi di data warehousing

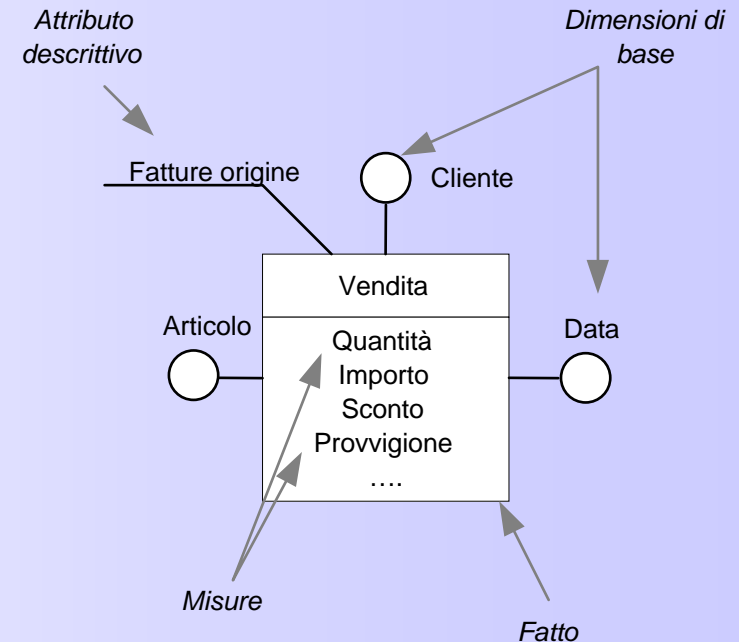
- Architetture a due livelli
  - *Sorgenti, Data warehouse, Data mart*
- Architetture a tre livelli
  - *Comprendono anche l'area di trasformazione dei dati (staging area)*
- Appartengono al sistema
  - *Procedure per il trasferimento dei dati tra le diverse basi di dati*
  - *Strumenti per l'analisi dei dati*

# Architettura dei sistemi di data warehousing



# Modelli concettuali per il data warehouse: il DFM

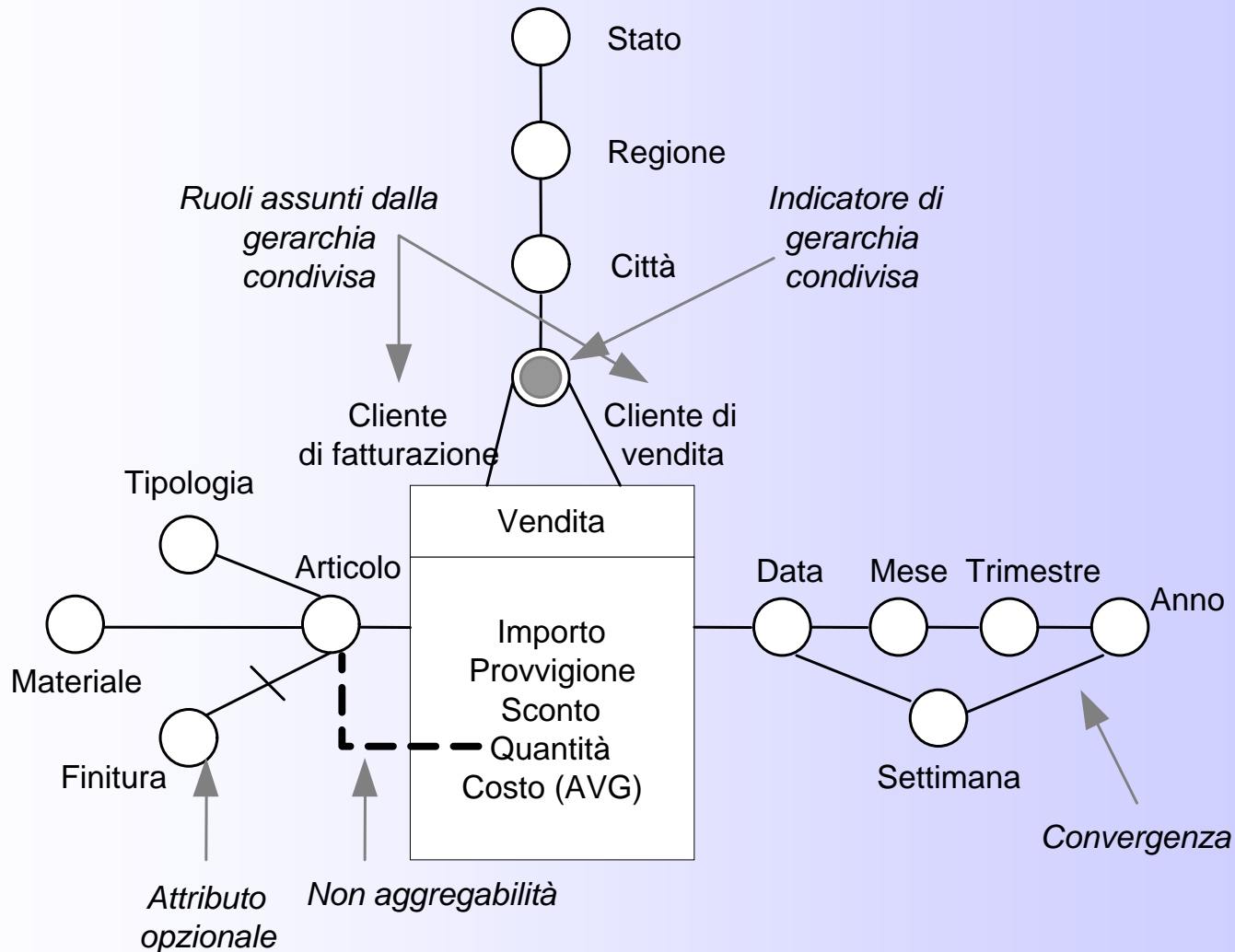
- Il DFM (Dimensional Fact Model) descrive graficamente i fatti attorno a cui si struttura un data warehouse
  - Ogni fatto è rappresentato tramite uno schema di fatto
- Schema di fatto
  - *Fatto*
    - rettangolo contenente il nome del fatto e le sue misure
  - *Dimensioni di base*
    - circoletti etichettati collegati al fatto



# Modelli concettuali per il data warehouse: il DFM

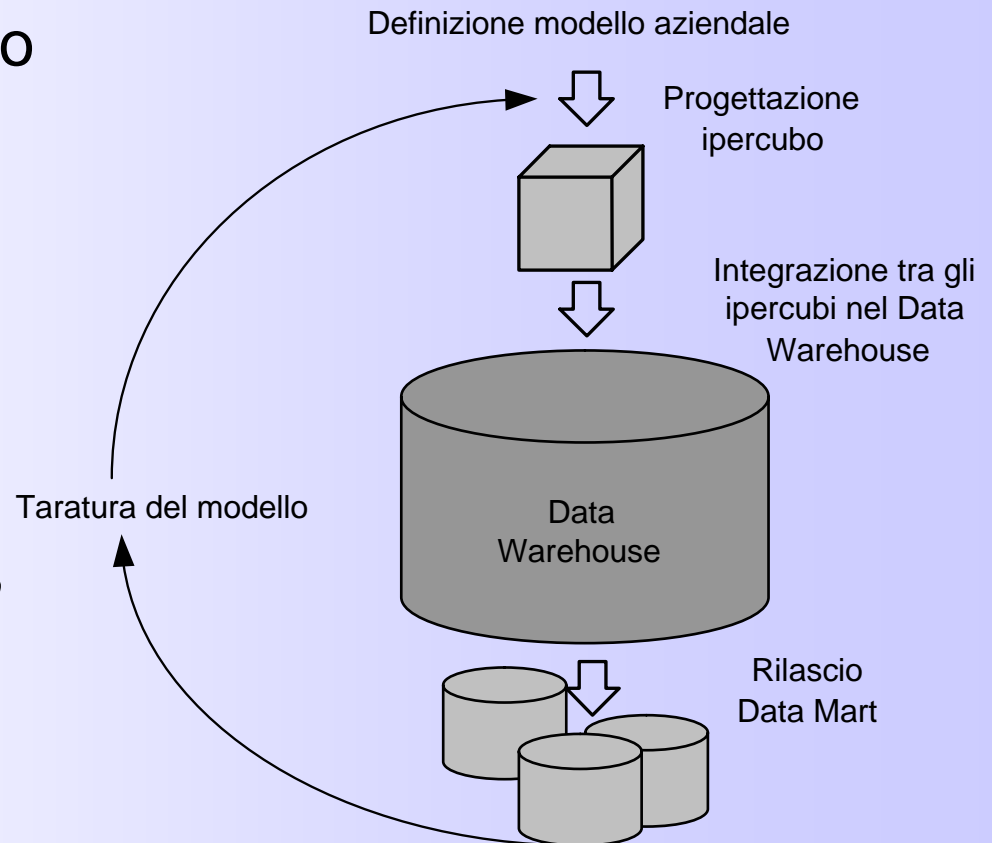
- Le gerarchie dimensionali sono alberi con radice nelle dimensioni di base
  - *Gli attributi dimensionali sono i nodi dell'albero*
- DFM permette di rappresentare caratteristiche proprie dei sistemi multidimensionali
  - *Opzionalità*
  - *Gerarchie condivise*
  - *Convergenze*
  - *Non aggregabilità*

# Modelli concettuali per il data warehouse: il DFM



# Il ciclo di vita dei sistemi di data warehousing

- La costruzione avviene con un approccio iterativo
  - *Costruzione del primo ipercubo relativamente al fatto più significativo*
  - *Integrazione progressiva degli altri fatti*
  - *Rilascio di data mart*
- Vantaggi
  - *Primi risultati disponibili in breve tempo*
  - *Investimenti diluiti*
  - *Possibilità di tarare e di sviluppare il modello sulla base delle indicazioni emerse dall'uso effettivo*





# Costruzione di un data mart

- Analisi delle sorgenti
  - *Descrizione dei dati disponibili*
  - *Verifica della compatibilità con i requisiti dell'utente*
  - *Creazione schema concettuale unico ed uniforme*
- Progettazione concettuale degli schemi di fatto
  - *Identificazione di misure, dimensioni, gerarchie dimensionali, limiti di aggregabilità delle misure per ogni fatto*
- Progettazione logica e ed implementazione fisica dei fatti nel data warehouse
  - *Uso di schemi a stella o a fiocco di neve, costruzione di viste materializzate o di ipercubi ad alto livello di aggregazione*
- Progettazione dell'alimentazione
  - *Definizione delle procedure di popolamento del data warehouse a partire dalle sorgenti*

# Popolamento del data warehouse

- Fasi di popolamento
  - *Estrazione*
    - estrae dalle sorgenti i dati da portare sul data warehouse
  - *Integrazione e trasformazione*
    - riconduce i dati estratti al modello unificato definito per il data warehouse
  - *Pulizia*
    - aumenta la qualità dei dati, riconoscendo e risolvendo errori, incongruenze ed omissioni
  - *Caricamento*
    - popola il data warehouse con i dati estratti, trasformati e ripuliti

# Popolamento del data warehouse

- Estrazione
  - *Informazioni di base*
    - quali informazioni devono essere acquisite (tabelle, campi)
    - come devono essere trattati gli eventi origine (aggregazione o estrazione al dettaglio massimo)
  - *Tipi di estrazione*
    - statica: tratta tutti i dati presenti nelle sorgenti
    - incrementale: tratta i soli dati inseriti o alterati dalla data dell'ultimo popolamento del data warehouse, identificandoli tramite una delle seguenti metodologie
      - *estrazione delegata alle applicazioni (necessita di staging area)*
      - *estrazione delegata a trigger (necessita di staging area)*
      - *estrazione pilotata da timestamp*
      - *estrazione statica con successiva selezione per confronto diretto*

# Popolamento del data warehouse

- Integrazione e trasformazione
  - *Riporta i dati estratti al modello aziendale*
  - *Fasi di integrazione e trasformazione*
    - riconciliazione dei dati provenienti da fonti diverse riferite allo stesso soggetto
    - riconoscimento di duplicati
    - trasformazione di dati continui utilizzati come dimensioni in parametrizzazioni discrete
    - standardizzazione
      - *del formato*
      - *delle convenzioni*
      - *delle codifiche*

# Popolamento del data warehouse

- Pulizia
  - *Innalzamento del livello di qualità dei dati*
  - *Non è necessariamente successiva alla integrazione*
  - *Tipologie di errori trattati*
    - dati incompleti
    - dati errati o incomprensibili
    - dati inconsistenti
  - *Strumenti utilizzati per il riconoscimento e la correzione*
    - dizionari
    - regole
    - classificatori, predittori

# Popolamento del data warehouse

- Caricamento
  - *Caricamento vero e proprio dei dati sul data warehouse*
  - *Aggiornamento dall'esterno (dimensioni più esterne) all'interno (fatti), con applicazione delle politiche di aggiornamento agli elementi già esistenti*
  - *Aggiornamento dei fatti*
    - inserimento dei fatti nuovi
    - eventuale sovrascrittura degli elementi modificati

# Popolamento del data warehouse

- *Aggiornamento delle dimensioni:*
  - inserimento dei nuovi valori per le dimensioni
  - eventuale modifica dei valori presenti, secondo diverse strategie
    - *non fare nulla (ogni fatto usa gli attributi dimensionali validi all'inserimento della dimensione)*
    - *sovrascrivere (ogni fatto usa gli attributi dimensionali validi adesso)*
    - *creare una nuova istanza da associare ai fatti che si verificano da oggi in avanti (ogni fatto usa gli attributi dimensionali validi all'epoca)*
    - *creare una nuova istanza con marcatori temporali (massima flessibilità)*

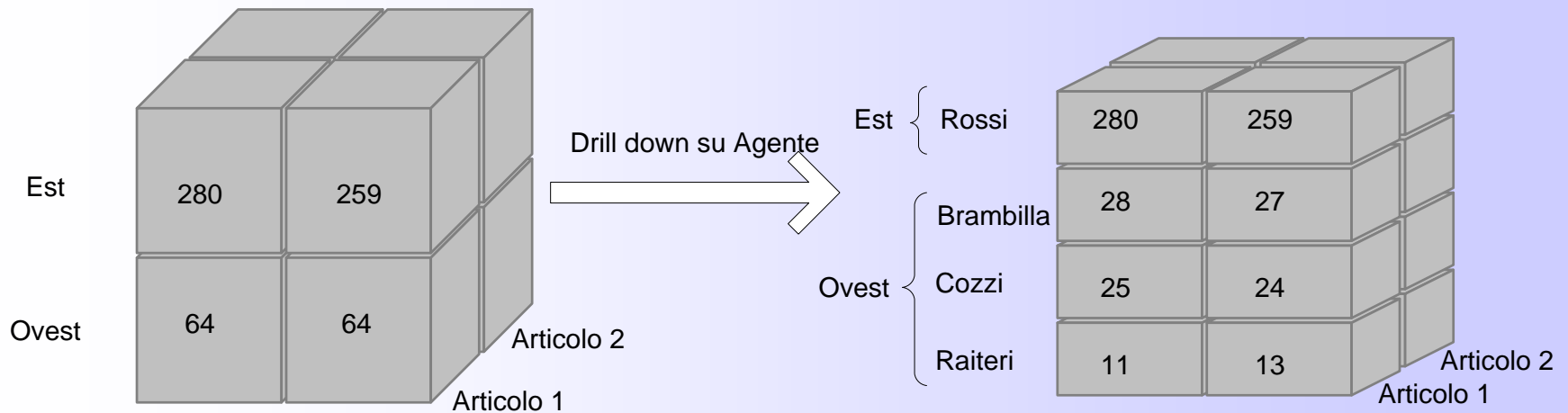
# L'analisi OLAP

- Navigazione interattiva sui dati multidimensionali
- Esplorazione guidata da ipotesi
- Sessione di analisi complessa
  - *Ciascun passo è conseguenza dei risultati ottenuti al passo precedente*
  - *Le interrogazioni operano per differenza rispetto all'interrogazione precedente*
- Passo di navigazione
  - *Applicazione di un operatore OLAP all'insieme di dati estratto al passo precedente*
- Risultati presentati in forma tabellare o grafica



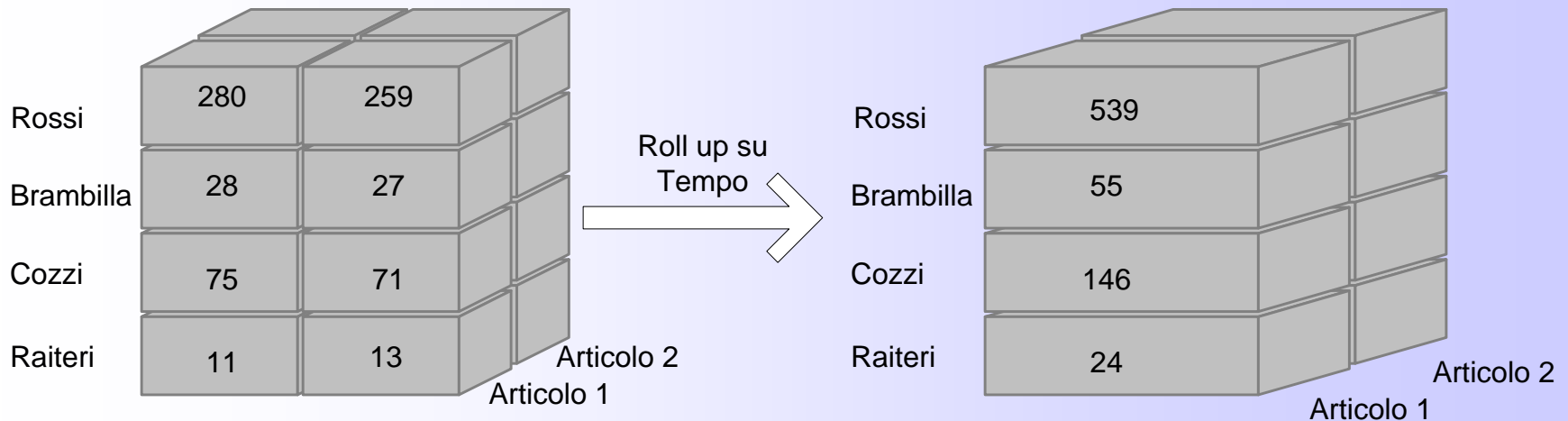
# Operatori OLAP: Drill down

- Dettaglia i dati
  - *Scendendo lungo una gerarchia*
  - *Aggiungendo una dimensione di analisi*



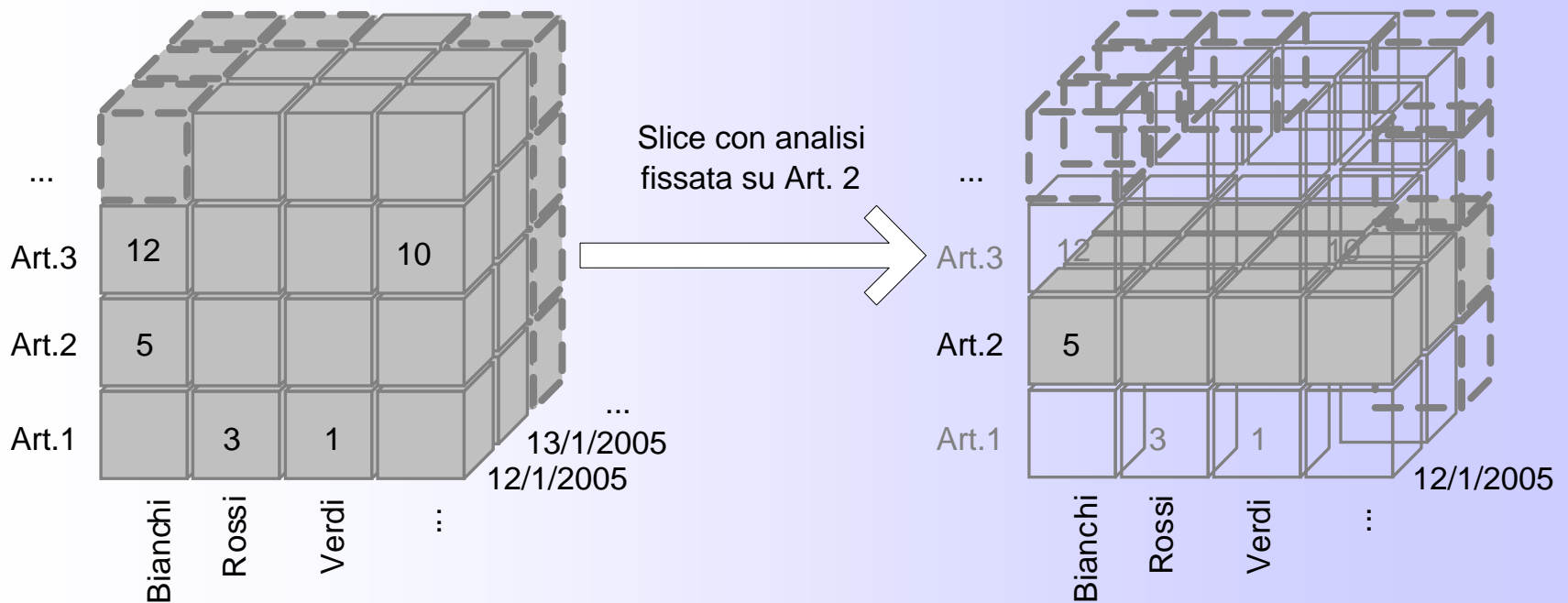
# Operatori OLAP: Roll up

- Sintetizza i dati
  - Percorrendo le gerarchie nella direzione di maggior aggregazione
  - Eliminando una delle dimensioni di analisi



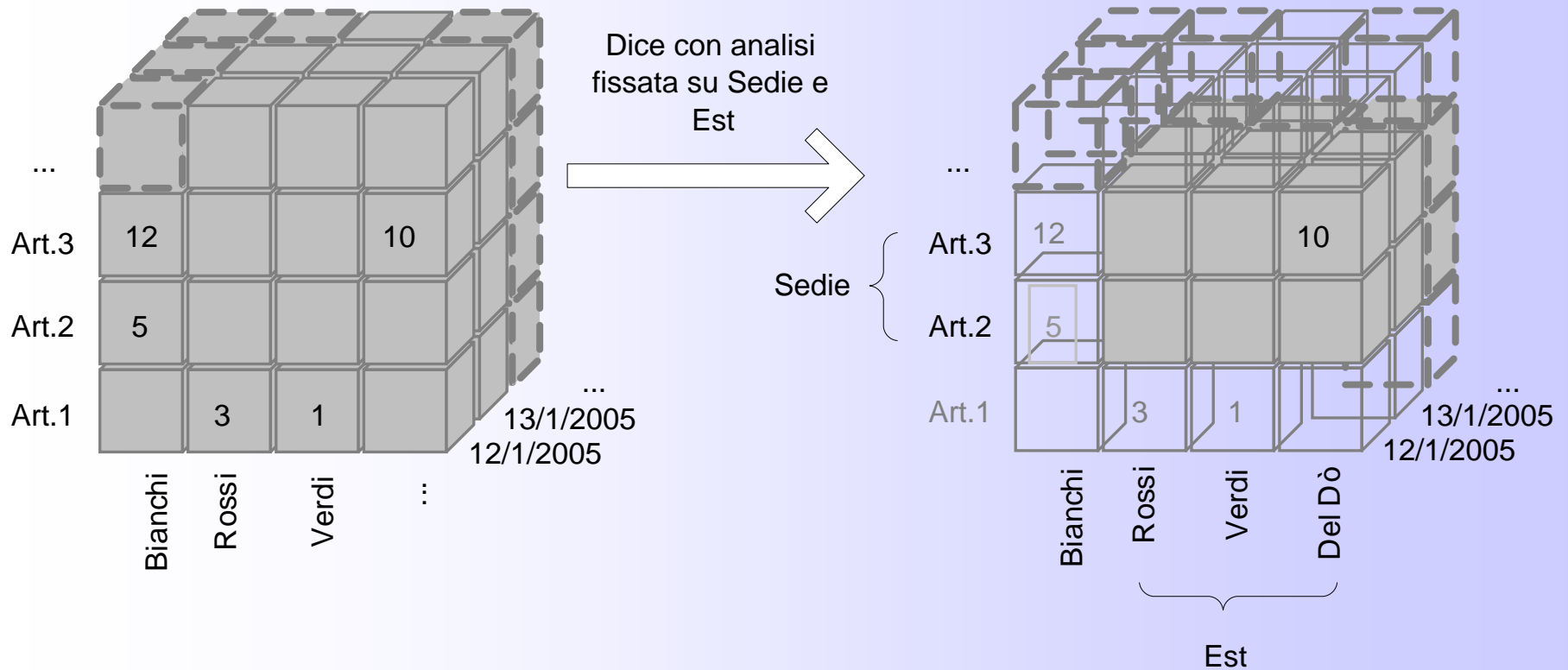
# Operatori OLAP: Slice

- Fissa il valore di una delle dimensioni base per analizzare la porzione di dati filtrati così ottenuta



# Operatori OLAP: Dice

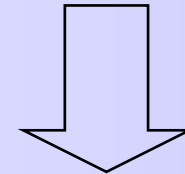
- Filtra i fatti elementari considerati nell'analisi fissando valori per coordinate dimensionali di qualsiasi livello



# Operatori OLAP: Pivot

- Inverte la relazione tra le dimensioni, realizzando una rotazione del cubo nell'analisi
- Particolarmente utile nell'analisi di dati presentati in forma tabellare

Prodotto	Area	2003	2004
Articolo 1	Centro	60	56
	Est	203	220
	Ovest	64	64

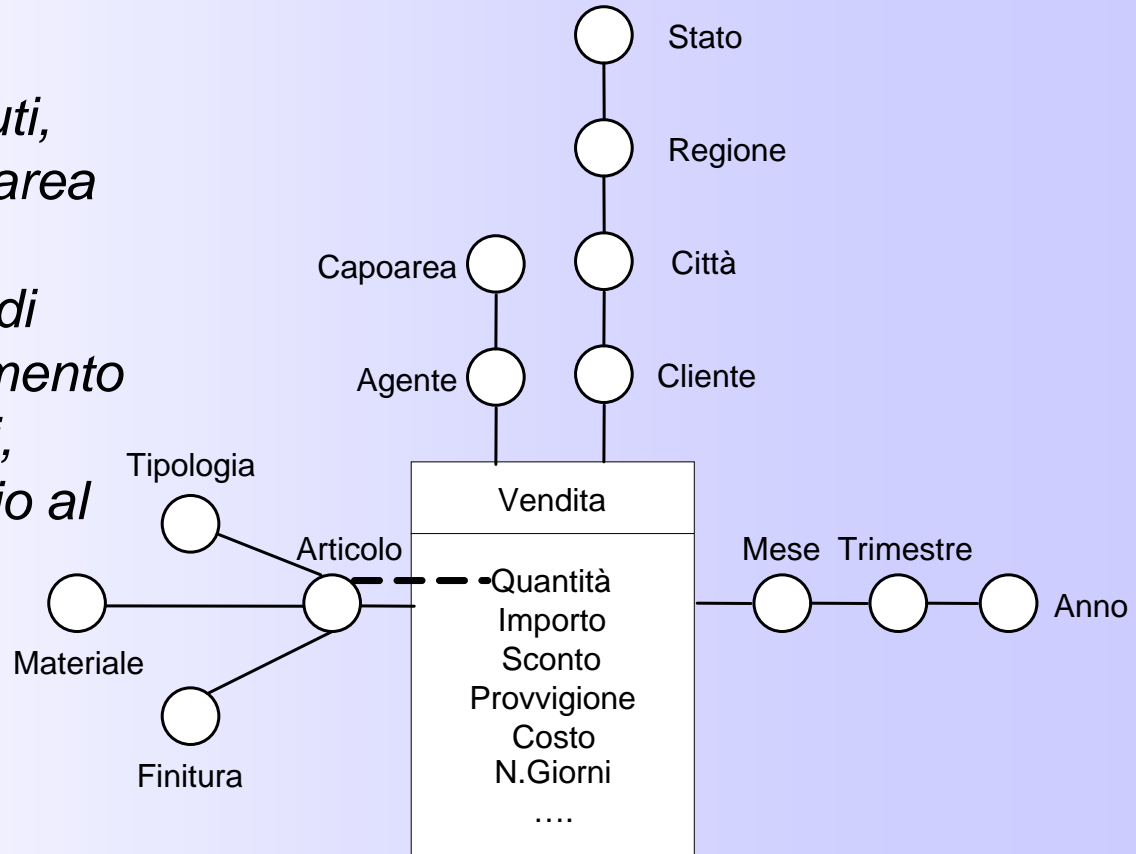


Prodotto	Anno	Centro	Est	Ovest
Articolo 1	2003	60	203	64
	2004	56	220	64

**Pivoting tra le dimensioni Anno e Area**

# Aree di applicazione: Flusso attivo

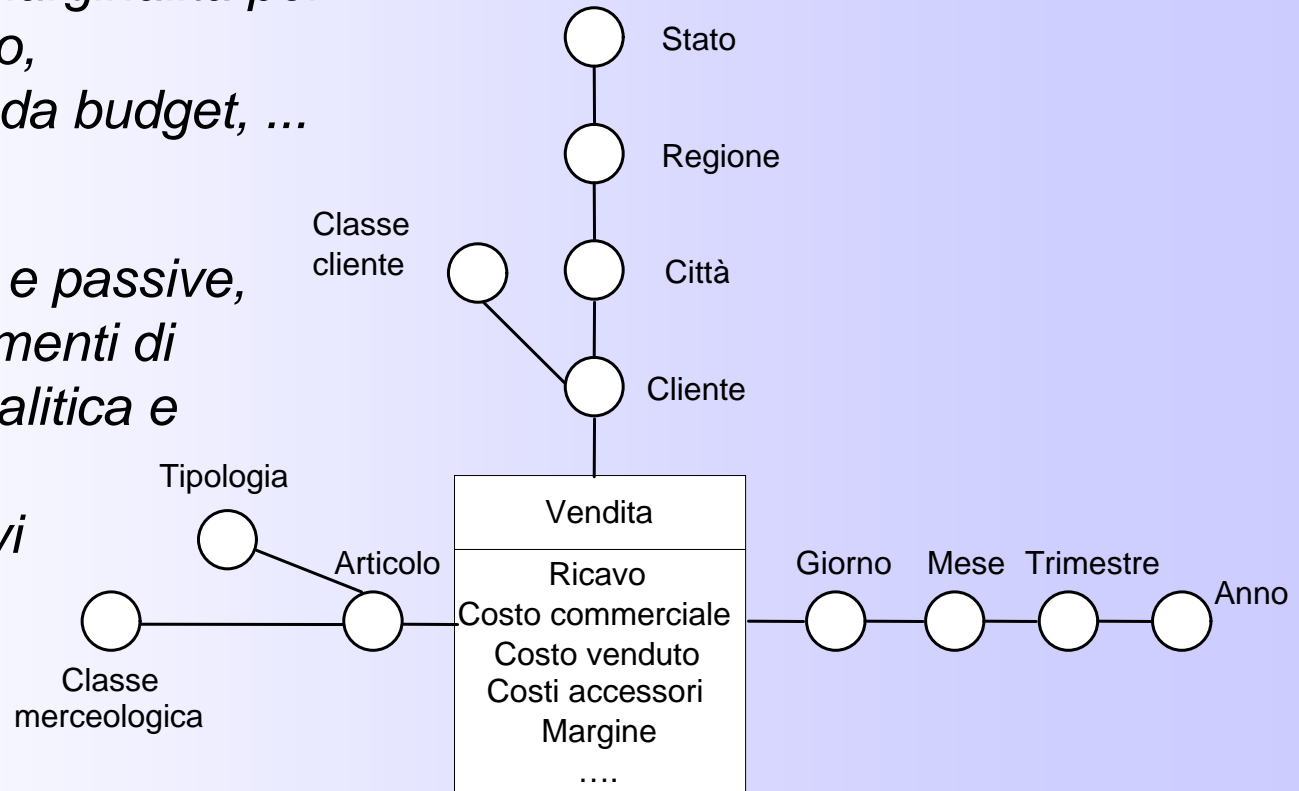
- Analisi tipiche
  - *Mix di prodotti venduti, fatturato per cliente/area geografica/prodotto, efficienza della rete di distribuzione, rilevamento abbandoni silenziosi, puntualità del servizio al cliente*
- Eventi
  - *Documenti del flusso attivo*



**Esempio di schema di fatto  
per analisi delle vendite**

# Aree di applicazione: Controllo gestione

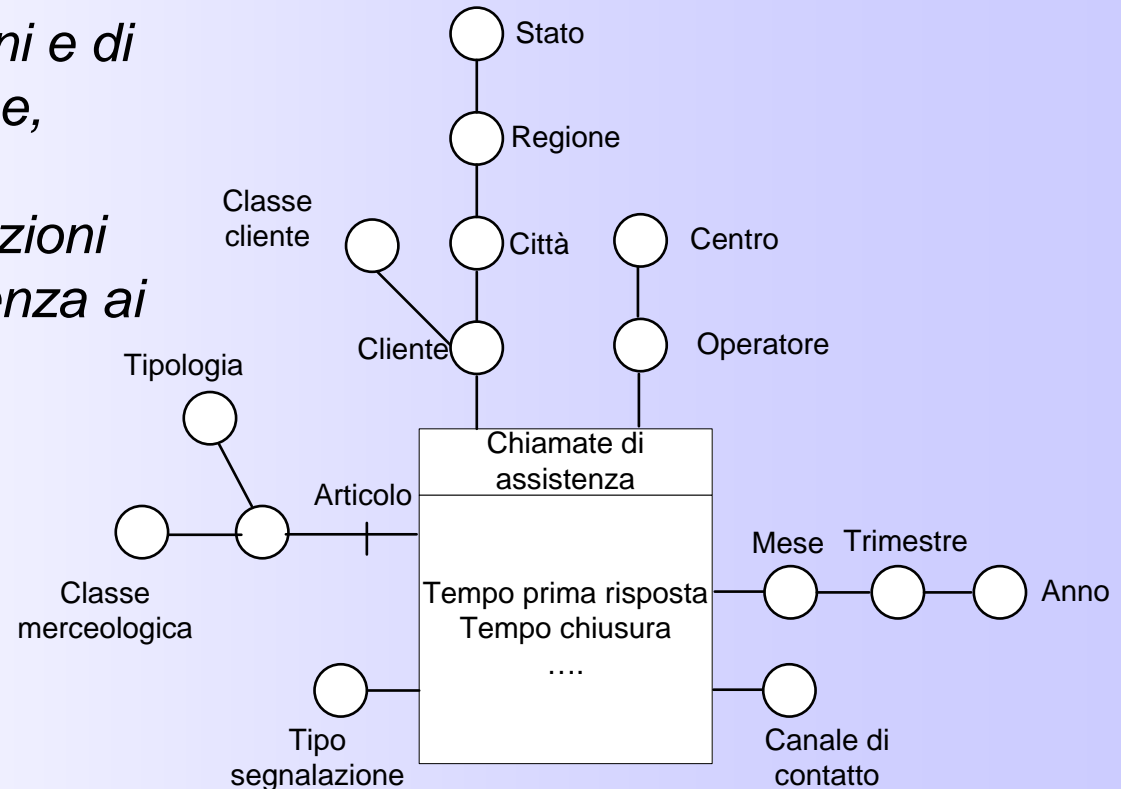
- Analisi tipiche
  - *Costi/ricavi, marginalità per cliente/articolo, scostamento da budget, ...*
- Eventi
  - *Fatture attive e passive, budget, movimenti di contabilità analitica e ordinaria, costi produttivi*



**Esempio di schema di fatto  
per analisi di marginalità**

# Aree di applicazione: CRM

- Analisi tipiche
  - *Efficacia di promozioni e di azioni di fidelizzazione, esito di campagne di telemarketing, prestazioni del servizio di assistenza ai clienti*
- Eventi
  - *Azioni commerciali, vendite, chiamate di assistenza, ...*



**Esempio di schema di fatto  
per analisi sul servizio di assistenza  
clienti**