

# **Sistemi informativi aziendali ERP e sistemi di data analysis**

## **I sistemi operazionali**

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*



# Cos'è una transazione?

- 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*
  - *aggiornamenti anagrafici (modifica listino, nuovo cliente, ...)*
  - ...



# Registrazione delle transazioni

- Le transazioni possono essere
  - *Semplici (la registrazione di un singolo dato)*
  - *Complesse (serie di registrazioni elementari logicamente connesse, spesso correlate a documenti fisici). Esempio: una spedizione (documento: bolla di spedizione)*
- Una transazione può generare altre transazioni a cascata (ad esempio una spedizione produce anche una movimentazione del magazzino riguardante gli articoli spediti)



# Volume dei dati di una transazione

- Ogni attività aziendale produce una transazione e in linea teorica potrebbe essere registrata
- Il volume di dati prodotto dipende:
  - *Dalla natura dell'attività (in un supermercato le transazioni per la logistica in uscita producono molti più dati di quelle legate alla gestione del personale)*
  - *Dall'organizzazione dell'azienda (una lavorazione interna potrebbe generare una sola transazione, la stessa lavorazione data all'esterno genera almeno tre transazioni, ovvero uscita del materiale, avanzamento lavori e rientro del prodotto semilavorato)*



# 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*



**Figura 4.1** Schema di generazione di un piano di produzione.



# Pianificazione e controllo delle operazioni

- 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*



# Pianificazione e controllo delle operazioni

- La pianificazione richiede funzioni molto articolate:
  - *Elaborazione piani:*
    - Ottimizzazione risorse
    - Sincronizzazione dei passaggi
    - Coerenza con lo stato di indicatori aziendali
  - *Registrazione avanzamento operazioni*
  - *Misura degli scostamenti rispetto agli obiettivi*





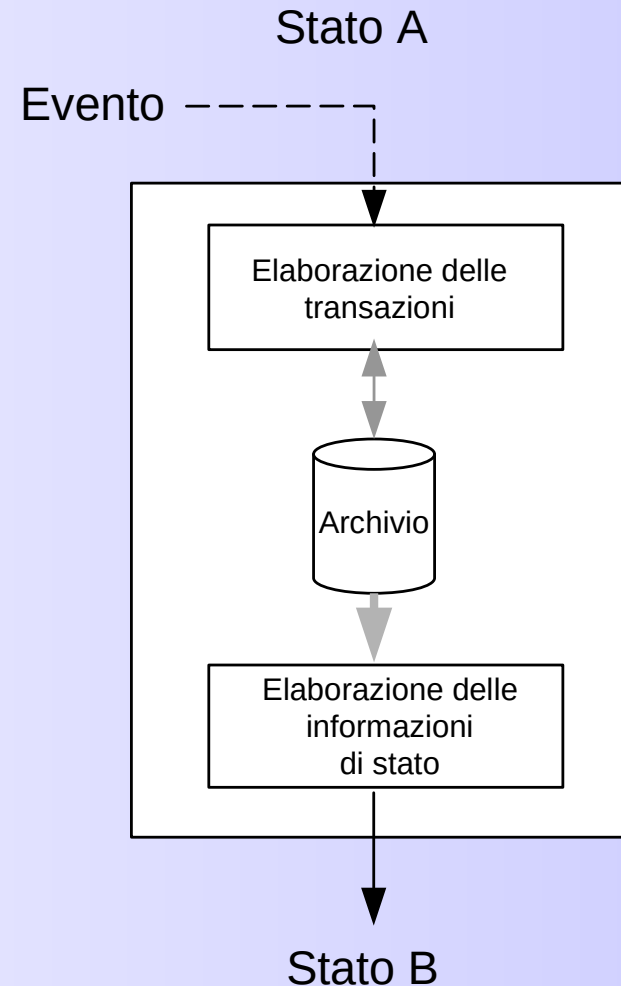
# Organizzazione della conoscenza

- 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 (es. la distinta base è correlata agli articoli)*



# 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*
  - ....



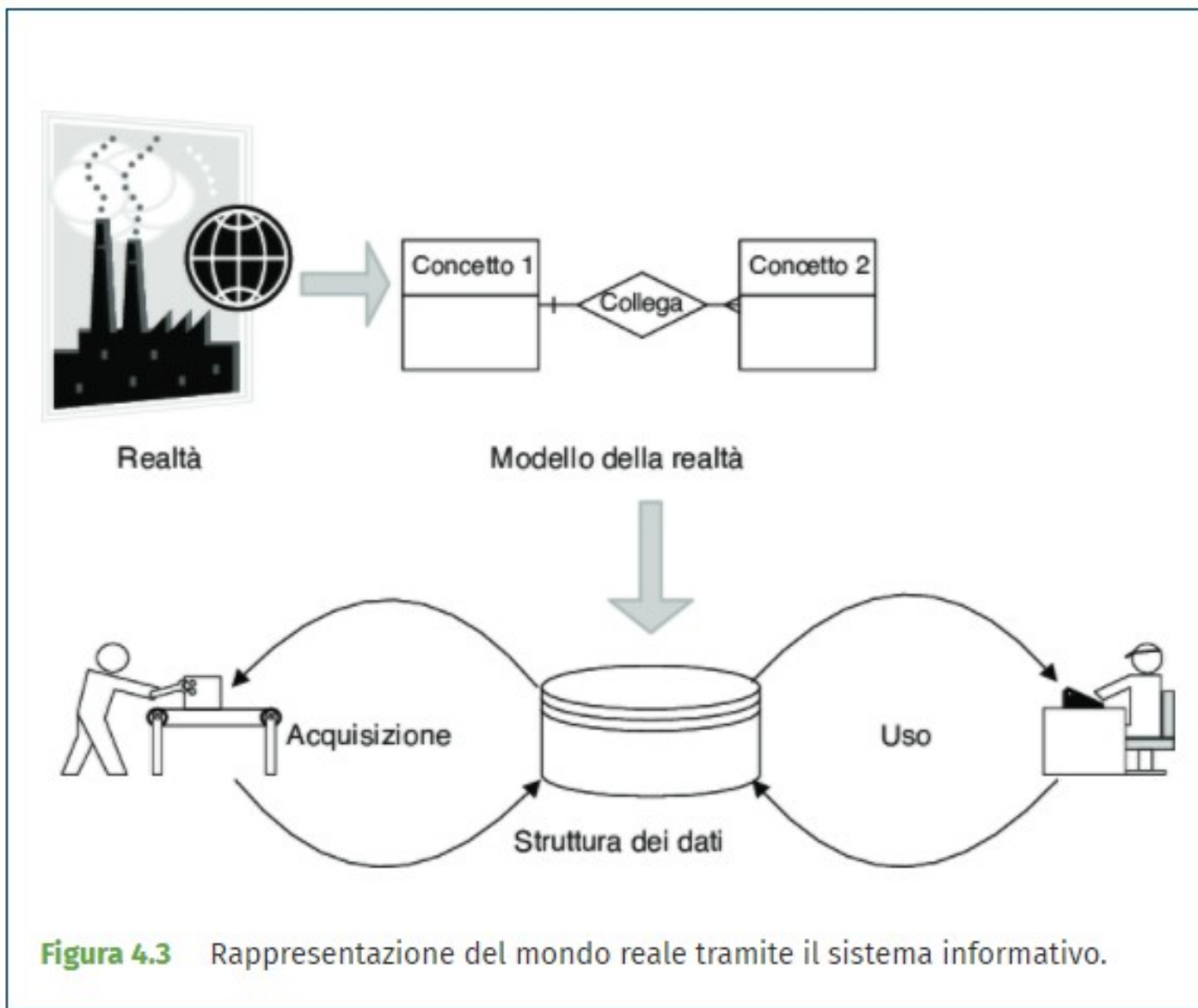
- Archivio virtualmente unitario, solitamente relazionale
  - *Movimenti*
    - transazioni semplici, relative ad un oggetto
  - *Documenti*
    - transazioni complesse che riguardano liste di oggetti
      - *testa* (dati comuni riferiti alla transazione)
      - *righe* (dati di dettaglio riferiti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



- Qualità dei dati
  - *“Il possesso della totalità delle caratteristiche che portano al soddisfacimento delle esigenze, esplicite o implicite, dell'utente” (Norme ISO 8402-1995)*
- La qualità dei dati
  - *Tanto più elevata quanto più il sistema fornisce rappresentazioni degli eventi vicine alla percezione diretta della realtà (cfr. figura prossima slide)*
  - *Dipende dalla struttura del sistema informativo, in particolare dalle caratteristiche dell'informazione operativa*
  - *La qualità è diminuita da sottosistemi non integrati, mancanza di inventario delle basi di dati, duplicazioni*



# Qualità dei dati



# Qualità dei dati

- Una bassa qualità dei dati ha un forte impatto economico e organizzativo sull'azienda:
  - *Difficoltà nell'introduzione di innovazioni tecnologiche e di processo*
  - *Difficoltà nell'avvio di processi di data warehouse*
  - *Bassa soddisfazione da parte degli utenti finali del sistema*



# 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 (es. fatturato)
- Tempificazione
  - *Arco temporale cui l'informazione si riferisce*
    - puntuale: riporta informazioni riferite ad un certo momento
    - cumulata: si riferisce ad un periodo (es. produzione di pezzi nelle ultime 2 ore da parte di una specifica macchina)
- Dimensionalità
  - *Numero minimo di parametri necessari per estrarre una specifica informazione (da 1 a n)*



# Informazione operativa: caratteristiche strutturali

Sistemi informativi aziendali  
ERP e sistemi di data analysis  
*Cap.4 - I sistemi operazionali*  
Maurizio Pighin, Anna Marzona

	Aggregazione	Tempificazione	Dimensionalità
Anagrafiche	Analitica	Puntuale	Unitaria
Movimenti e Documenti	Analitica	Puntuale	Contenuta
Indicatori di Stato	Analitica o aggregata	Puntuale o cumulata	Contenuta





# Informazione operativa: caratteristiche funzionali

Fattori che impattano sugli usi dell'informazione presente nel SI:

- Completezza
  - *Estensione con cui vengono raccolte e memorizzate le informazioni*
- Correttezza
  - *Corrispondenza tra dato e realtà*
- 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*



- Parametri che definiscono la potenzialità informatica di un'organizzazione
  - *Intensità informativa*
    - grado di necessità di informazioni proprie dell'azienda, dipendente dal mercato in cui opera e dalla complessità della sua struttura
  - *Attrattiva informatica*
    - grado di facilità, redditività ed efficacia dell'informatizzazione dei processi aziendali
  - *Propensione del management all'investimento in infrastruttura informatica ed all'uso di tecnologia a supporto delle attività*



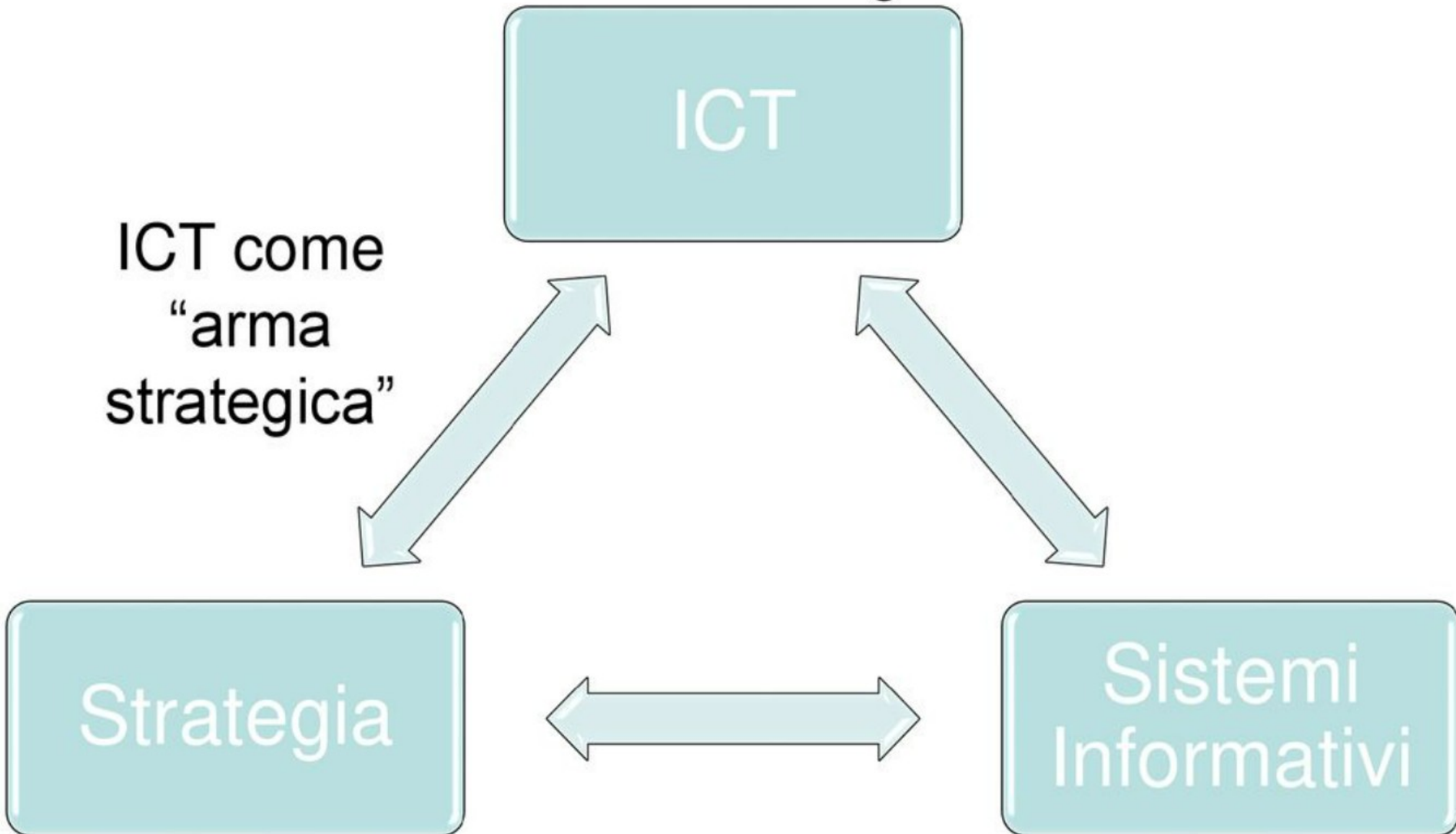
- Fattori che concorrono a determinare l'intensità informativa di un'organizzazione
  - *Complessità: dimensione, area geografica, appartenenza a strutture complesse (gruppi, ..), livello di diversificazione dei prodotti, dei mercati e delle tecnologie*
  - *Intensità informativa di prodotto*
    - quantità di informazioni proprie degli oggetti prodotti o dei servizi erogati dall'azienda
  - *Intensità informativa di processo*
    - quantità di informazioni necessarie all'avanzamento dei processi aziendali o generate da questi



# Visione classica del ruolo della strategia



# Le ICT come determinanti della strategia



# Intensità di informazione nel processo



- Processo con “alto” contenuto informativo:
  - Molti “clienti”
  - Ordini complessi con molte informazioni
  - Molti fornitori diretti
  - Molti ordini con molti componenti
  - Processo produttivo articolato
  - Cicli di lavoro lunghi
  - ...



# Intensità di informazione nel prodotto



**BASSO**

**ALTO**

**Contenuto di informazione  
del prodotto**

- Prodotto con “alto” contenuto informativo:
  - fatto prevalentemente di informazioni
  - richiede informazioni per potere essere usato
  - richiede forti costi di addestramento dell’utente
  - con molti usi alternativi
  - si inserisce in una catena produttiva di un cliente con un forte contenuto di informazioni
  - ...

# Matrice di Porter-Millar

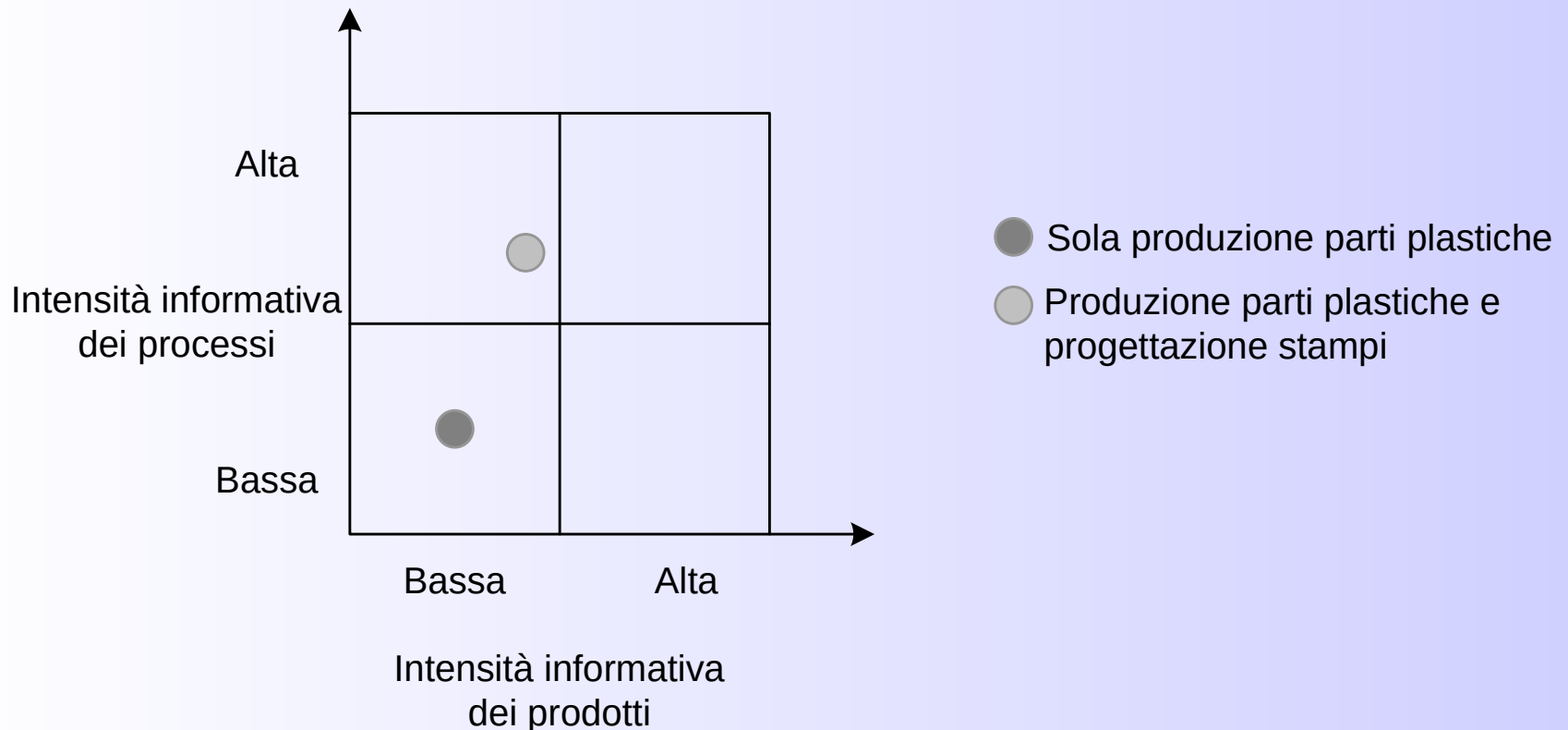


- Combina l'intensità di informazione del prodotto con quella del processo



# Matrice di Porter-Millar

- Permette una chiara rappresentazione grafica dell'intensità informativa di un'azienda



- Fattori che concorrono a determinare l'attrattiva informatica di un processo
  - *Proceduralità: grado di strutturazione*
    - alta proceduralità elevata attrattiva informatica
  - *Complessità: grado di difficoltà o peso computazionale delle azioni elementari previste dal processo*
    - bassa complessità elevata attrattiva informatica
  - *Ripetitività: frequenza con cui il processo viene ripetuto nel tempo senza variazioni*
    - alta ripetitività elevata attrattiva informatica
  - *Volume: quantità di dati da elaborare*
    - alti volumi elevata attrattiva informatica



# Composizione dei sistemi informativi operazionali

- I sistemi operazionali sono composti da diversi sottosistemi
- Non esiste una classificazione standard dei sottosistemi operazionali
  - *Per esempio all'interno delle industrie manifatturiere la casistica è estremamente varia: la gestione di commesse o la produzione a ciclo continuo sono applicabili ad alcune e ad altre no.*
- Oltre all'elevata parcellizzazione dei sottosistemi, i criteri di classificazione si diversificano in relazione all'aspetto principale considerato: per funzione, per processo, per architettura, ecc.



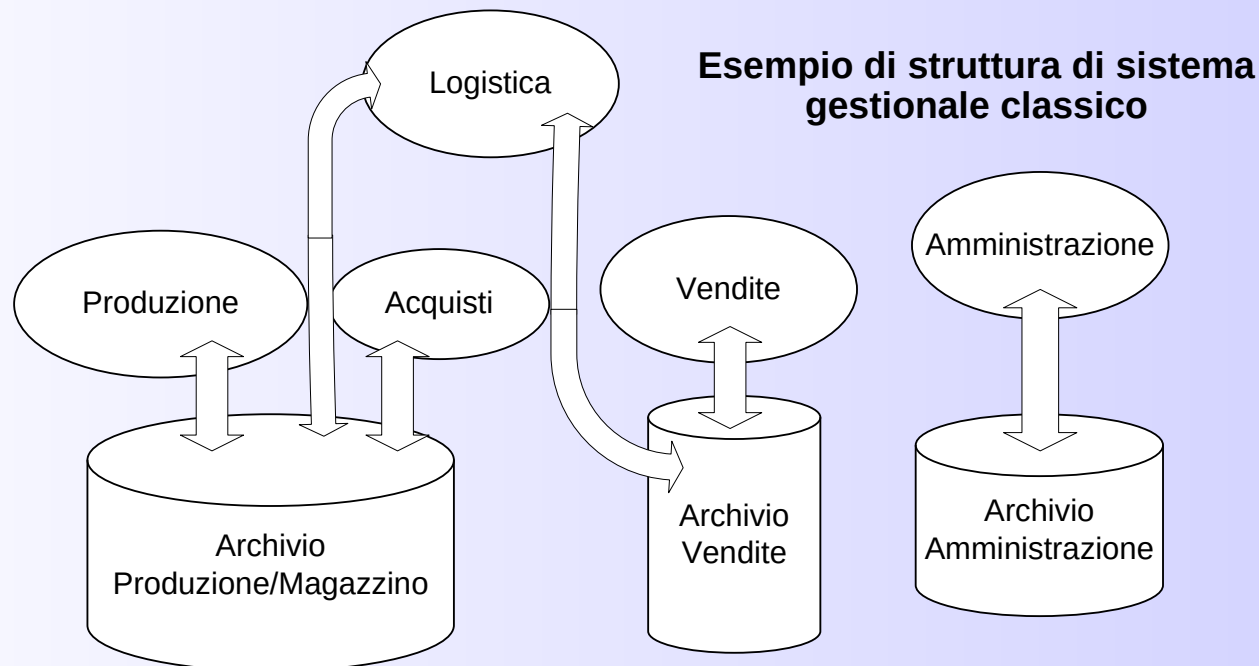
# Portafoglio applicativo

- Portafoglio operativo
  - *Applicazioni informatiche che trattano i processi legati al core-business*
  - *Elevata specializzazione settoriale*
  - *Ampia variabilità tra settori merceologici diversi*
  - *Nello stesso settore, ampia variabilità tra aziende di dimensione diversa o con processi produttivi diversi*
  - *E' frequente la presenza di software fortemente verticalizzato, con elevata specializzazione settoriale delle soluzioni implementate*
- Portafoglio istituzionale
  - *Applicazioni informatiche che trattano le attività di sostegno alle attività primarie*
  - *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*



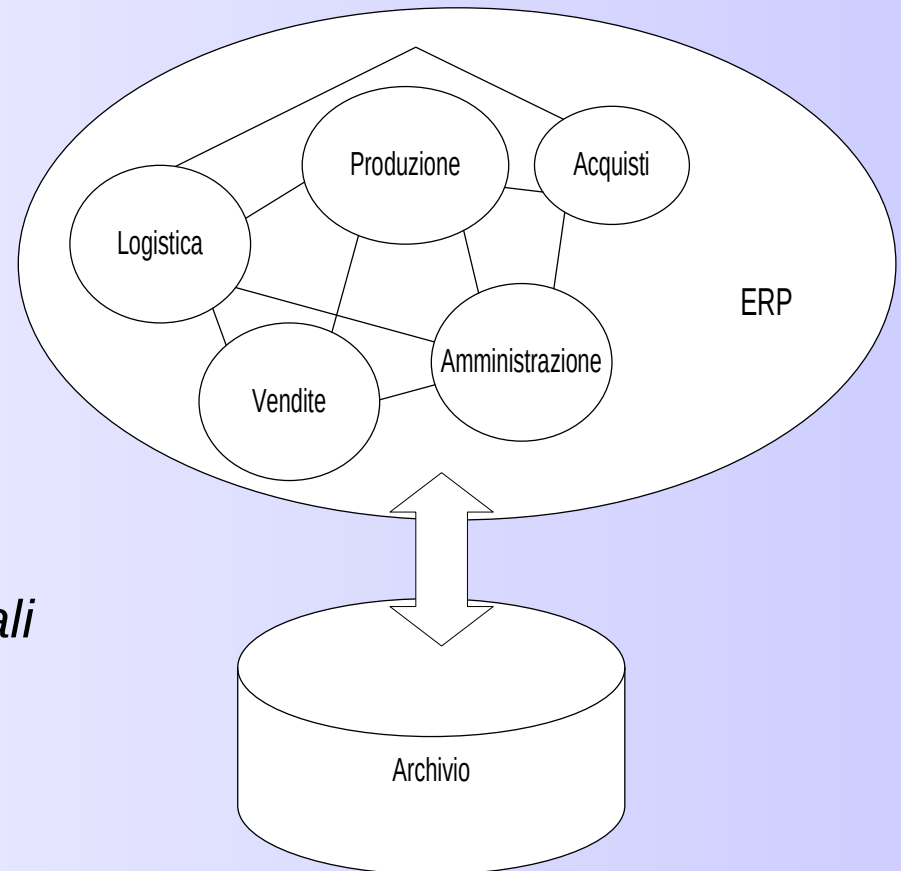
# Sistema gestionale classico

- 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
  - *Trattazione ottimale di tutte le risorse utilizzate, gestione e controllo dei processi aziendali*

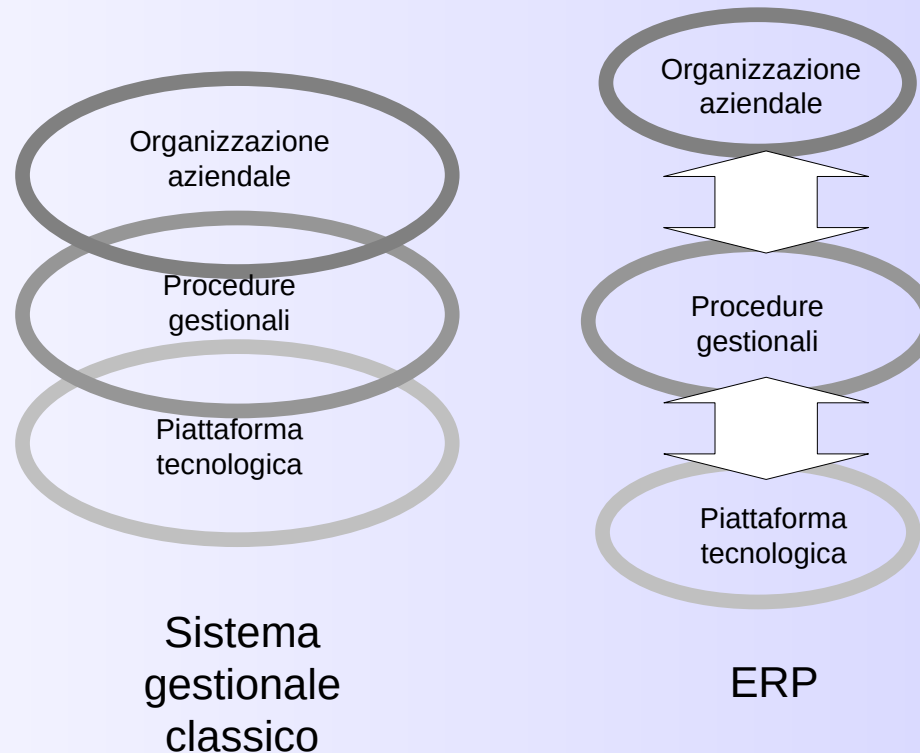


**Esempio di struttura di  
sistema ERP**



# 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*



- Presenza di moduli indipendenti, ognuno dei quali copre uno specifico ambito aziendale
  - *Nato per aziende manifatturiere*
  - *Caratteristiche di modularità, configurabilità e di forte orientamento ai processi, rendono i sistemi ERP applicabili con successo anche in ambiti aziendali fortemente diversi*
    - Servizi finanziari
    - Grande e piccola distribuzione
    - Trasporti
    - Telecomunicazioni
    - Sanità
    - Pubblica amministrazione
    - ...





- Flussi di base
  - *Amministrativo. E' l'ambito di prima applicazione delle procedure informatiche, con vincoli legislativi molto stretti e le procedure ben definite e articolate. E' il cuore del portafoglio istituzionale. I sistemi si sono evoluti ampliando la disponibilità sia di funzioni avanzate di controllo e gestione che di interfacce per l'integrazione con altri flussi, interni all'azienda o esterni a essa.*
  - *Logistico. Si occupano del trattamento dei materiali: la loro definizione, la loro movimentazione all'interno dell'azienda, l'analisi dei costi e delle valorizzazioni a essi riconducibili. Queste procedure fanno parte del portafoglio operativo dell'azienda*
  - *Attivo (vendite). Le procedure costruiscono la catena di processi che permette all'azienda di interagire con il cliente: la presentazione dell'offerta, l'acquisizione dell'ordine, la sua evasione, la fatturazione.*



- *Passivo (acquisti). Le procedure costituiscono la catena di processi che permette all'azienda l'interazione con i propri fornitori per l'approvvigionamento di materiali o per la richiesta di lavorazioni o servizi.*
- *Produttivo. E' uno dei sottosistemi più articolati. È fortemente dipendente dal settore merceologico in cui l'azienda opera e dalle modalità produttive adottate. Spesso i produttori di ERP, per ridurre la complessità che un prodotto unico avrebbe, forniscono sottosistemi di produzione verticalizzati per tipologie aziendali.*



# I sistemi operazionali complementari

- I sistemi di supporto primario all'ERP.
  - *Sviluppano flussi abbastanza standardizzati adottati da un numero relativamente ridotto di imprese e che non fanno nativamente parte della proposta ERP.*  
*Ad esempio il Controllo Qualità, la Ricerca e sviluppo, la Manutenzione degli impianti, la trattazione delle Risorse umane, la Tesoreria.*
- Le estensioni dell'ERP
  - *Permettono all'ERP aziendale scambiare dati col mondo esterno, per esempio i sistemi di CRM (Customer Relationship Management), di E-commerce o i dispositivi IoT (Internet of Things).*



# I sistemi operazionali complementari

- I sistemi tecnici
  - *Risolvono alcuni processi di natura tecnica specifica, come la schedulazione della produzione, la progettazione assistita dal computer (CAD, computer aided design) nelle sue varie declinazioni.*
- I sistemi di dematerializzazione documenti e organizzazione d'ufficio
  - *Trattano il lavoro degli uffici e facilitano l'organizzazione interna, quali strumenti di «office automation» per la scrittura di testi e l'elaborazione di tabelle, l'archiviazione e la trattazione dei documenti elettronici, gli strumenti di document flow (flusso documentale all'interno dell'azienda) e di workflow (flusso di lavoro), procedure per la comunicazione a distanza e la trattazione del lavoro collaborativo.*

