

Sistemi informativi aziendali ERP e sistemi di data analysis

I sistemi operazionali

Maurizio Pighin, Anna Marzona

Copyright © 2018 Pearson Italia



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*



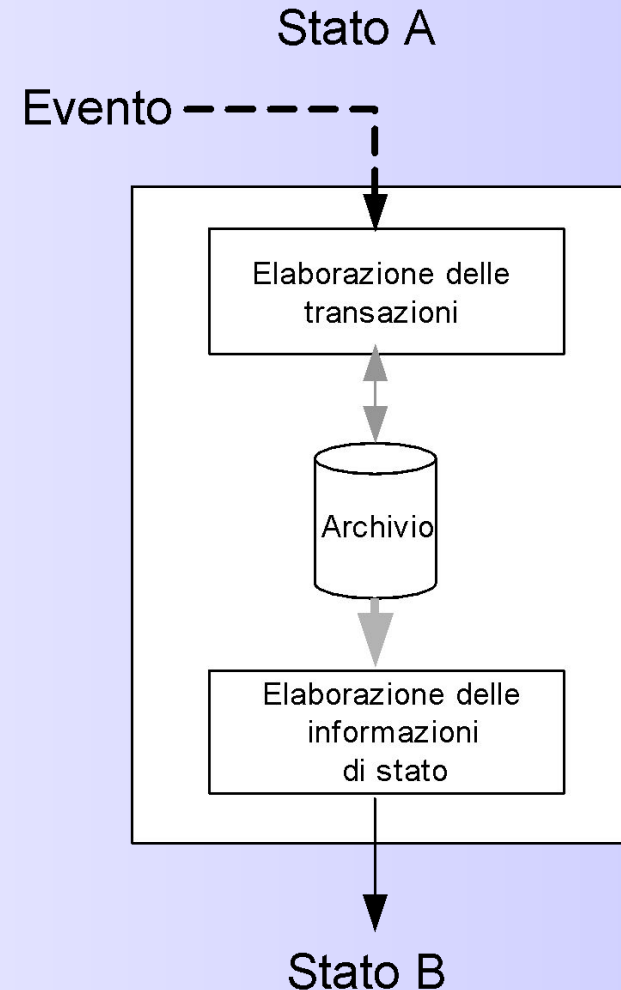
Organizzazione della conoscenza

- 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*
 -



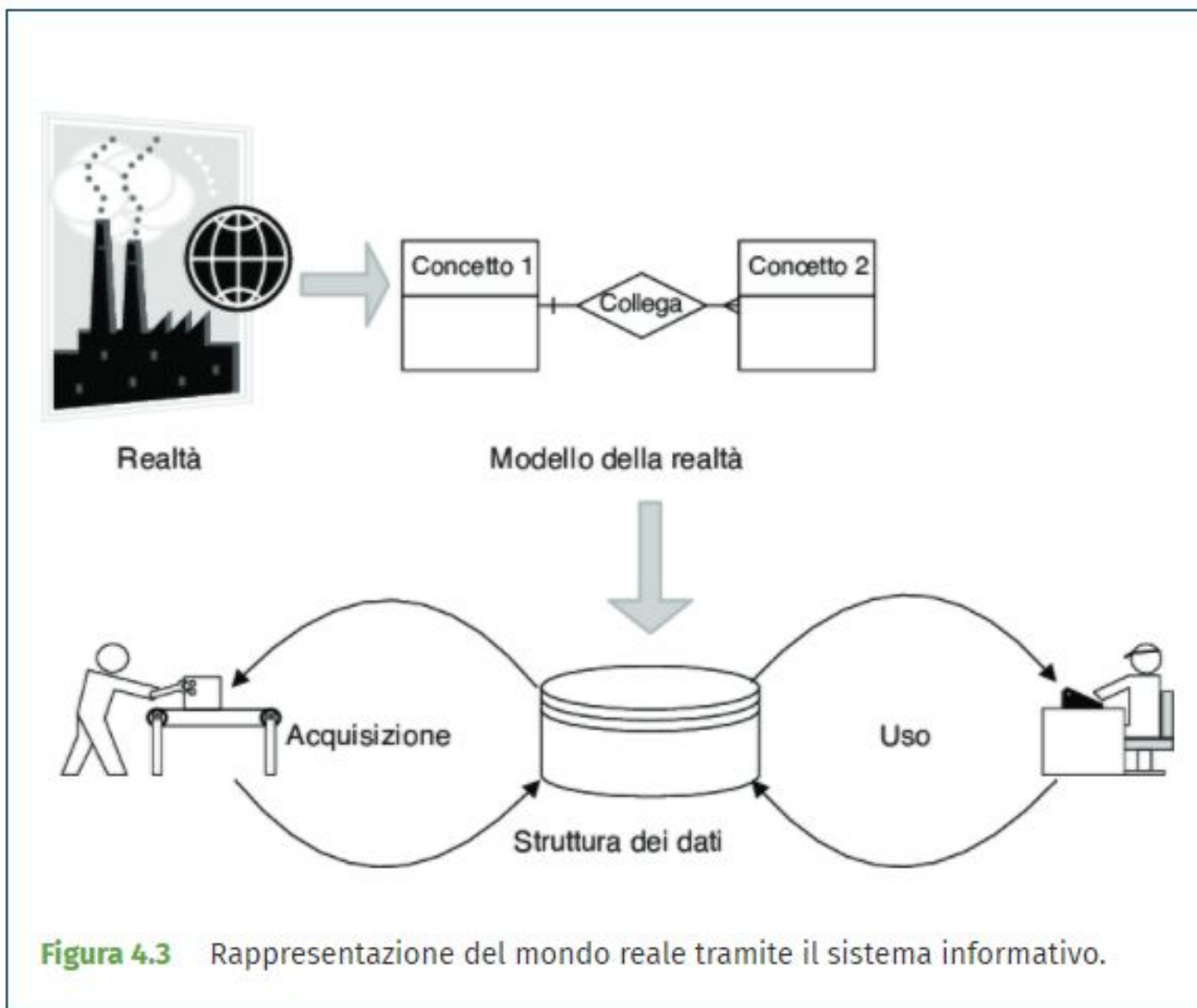
- Archivio virtualmente unitario, solitamente relazionale
 - *Movimenti*
 - transazioni semplici, relative ad un oggetto
 - *Documenti*
 - transazioni complesse che riguardano liste di oggetti
 - *testa* (dati comuni riferiti alla transazione)
 - *righe* (dati di dettaglio riferiti ai singoli oggetti)
 - *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*



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



Rappresentazione dei dati

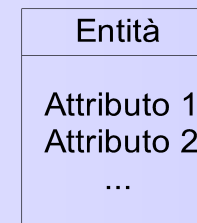
- Il modello dei dati può essere descritto attraverso schemi concettuali o schemi logici
 - *Modello concettuale: diagrammi Entità-Relazione*
 - rappresentazione grafica delle caratteristiche delle entità gestite dal sistema e delle relazioni esistenti tra queste
 - *Modello logico: modello relazionale*
 - rappresentazione dei dati trattati tramite la descrizione della struttura delle tabelle su cui sono memorizzati e delle relazioni esistenti tra queste



Diagramma E-R

Costrutti di base

- *Entità: classe di oggetti con proprietà comuni ed esistenza autonoma.*
- *Relazione: legame logico esistente tra entità, collegate alla relazione tramite un connettore*
- *Attributo: caratteristica di entità e di relazioni di interesse per il sistema modellato*
- *Cardinalità: attributo del connettore; numero minimo e numero massimo di istanze della relazione cui un'istanza dell'entità può partecipare*

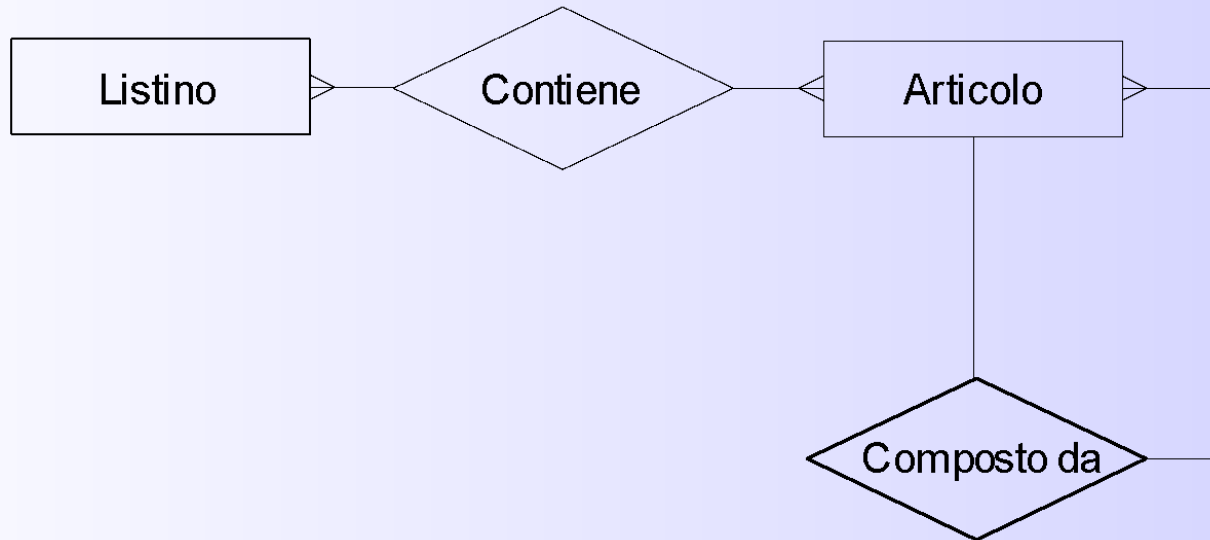


- (0,1) relazione unaria opzionale
- < (0,N) relazione ennaria opzionale
- + (1,1) relazione unaria obbligatoria
- +< (1,N) relazione ennaria obbligatoria



Diagramma E-R

Relazione binaria



Relazione ricorsiva



Modello relazionale

- Caratteristiche della tabella
 - *Schema*: insieme di attributi (colonne) che definiscono il numero e il dominio dei dati ospitati
 - *Istanza*: singolo elemento della tabella (riga); descrive una singola entità o un singolo evento.

Campo

Tabella

Articoli				
Codice	Descrizione	Unità di Misura	Colore	...
AZ874	Maglia m/m	Pz	Rosso	
AZ875	Maglia m/l	Pz	Rosso	
AZ876	Maglia s/m	Pz	Rosso	

Colonna

Riga

Depositi				
Codice	Descrizione	Indirizzo	Tipologia	...
PF1	Prodotti finiti	Via Verona...	Interno	
MP1	Materia prima	Piazza Dante..	Interno	
SC1	Scarti		Interno	



Modello relazionale

- E' possibile definire relazioni tra elementi memorizzati su tabelle diverse tramite il valore contenuto in alcuni campi (chiavi esterne)

Articoli				
Codice	Descrizione	Unità di Misura	Colore	...
AZ874	Maglia m/m	Pz	Rosso	
AZ875	Maglia m/l	Pz	Rosso	
AZ876	Maglia s/m	Pz	Rosso	

Depositi				
Codice	Descrizione	Indirizzo	Tipologia	...
PF1	Prodotti finiti	Via Verona...	Interno	
MP1	Materia prima	Piazza Dante..	Interno	
SC1	Scarti		Interno	

Movimenti di Magazzino				
Data	Articolo	Deposito	Quantità	Tipo
10/01/2005	BW484	PF1	100	Uscita
10/01/2005	AZ874	PF1	12	Ingresso
11/01/2005	CL676	SC1	20	Uscita



Dal diagramma E-R al modello relazionale

- Entità
 - *Tabella (colonne = attributi dell'entità)*
- Relazione
 - *Rappresentazione logica dipendente dalla cardinalità*
 - *Tabella dedicata se*
 - la cardinalità è ennaria per tutte le entità coinvolte
 - la relazione non è obbligatoria ed ha attributi propri
 - *Colonne dedicate alla relazione sullo schema dell'entità se la relazione è unaria*

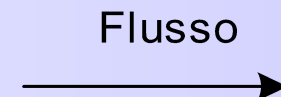
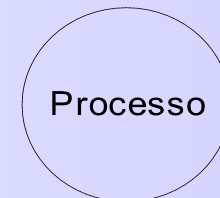


- Caratteristiche delle basi di dati costruite sul modello relazionale
 - *Memorizzano la sola informazione necessaria, limitando la ridondanza dei dati*
 - *Sono scarsamente soggette ad errori accidentali durante le procedure di popolamento*
 - *Sono efficienti nelle operazioni di inserimento e modifica dei dati*
 - *Implementano controlli nativi sui dati e sulla congruenza dei legami tra le tabelle*
 - *Rendono efficienti le ricerche tramite l'uso di indici*



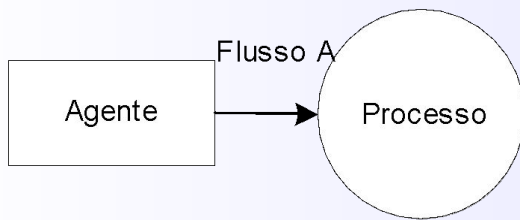
Rappresentazione dei processi

- Il modello Data Flow (DFD) rappresenta formalmente il flusso dei dati tra i processi
- Costrutti di base
 - *Agente: elemento che produce o consuma dati nel sistema*
 - *Deposito di dati: informazione che il sistema mantiene, su cui i processi agiscono in lettura o in scrittura*
 - *Processo: porzione di sistema che trasforma i dati*
 - *Flusso: linea attraverso cui l'informazione si propaga*

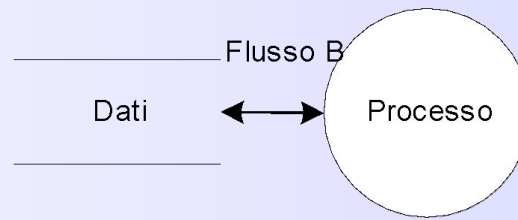


Data Flow Diagram

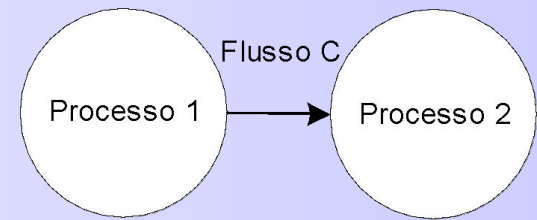
- Esempi di composizione di costrutti DFD



Agente (sorgente)



Accesso ai dati in
lettura/scrittura



Flusso di dati tra
processi



- 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*



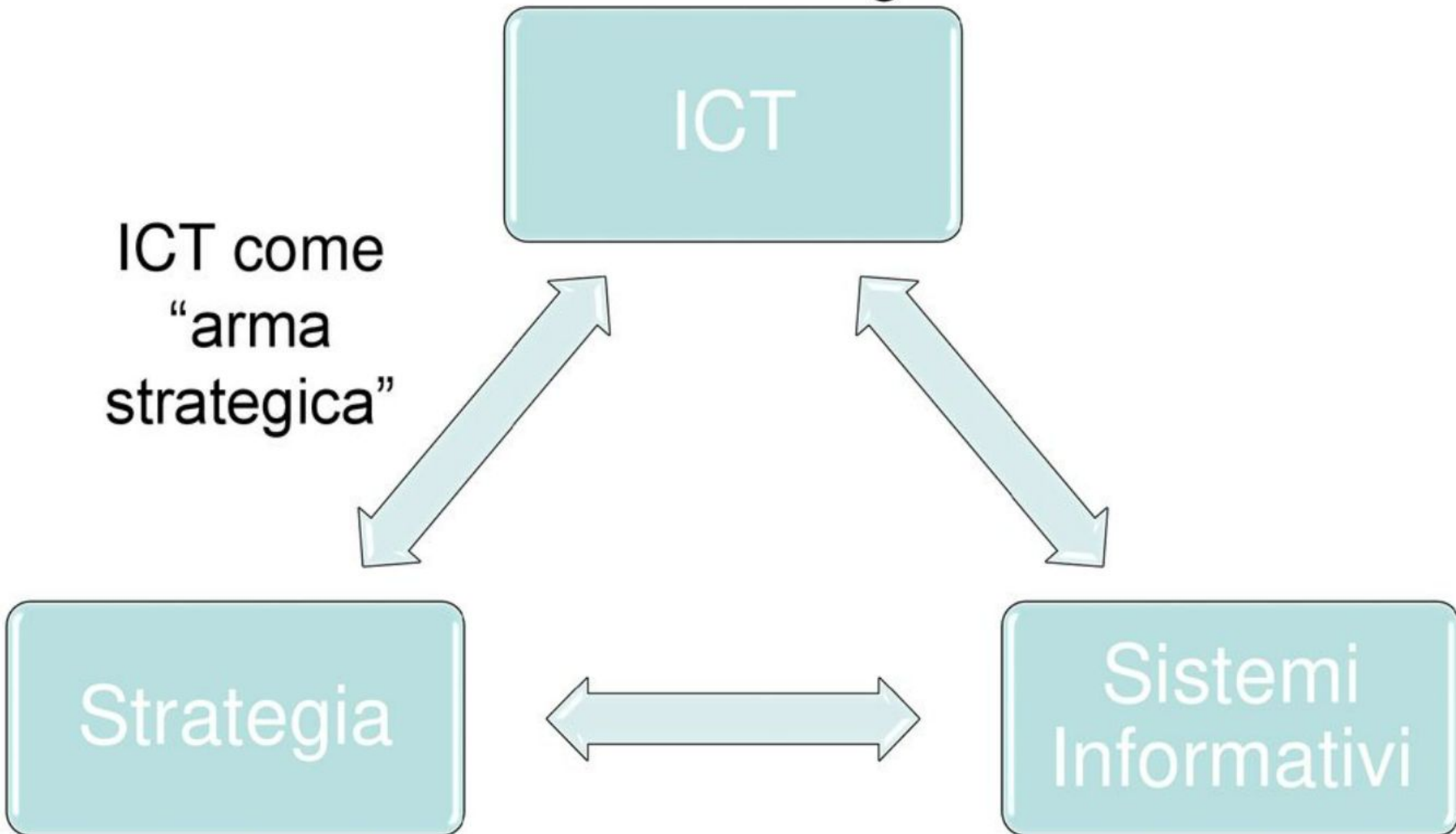
- Fattori che concorrono a determinare l'intensità informativa di un'organizzazione
 - *Complessità: dimensione, area geografica, appartenenza a strutture complesse (gruppi, ..), livello di diversificazione dei prodotti, dei mercati e delle tecnologie*
 - *Intensità informativa di prodotto*
 - quantità 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
 - ...

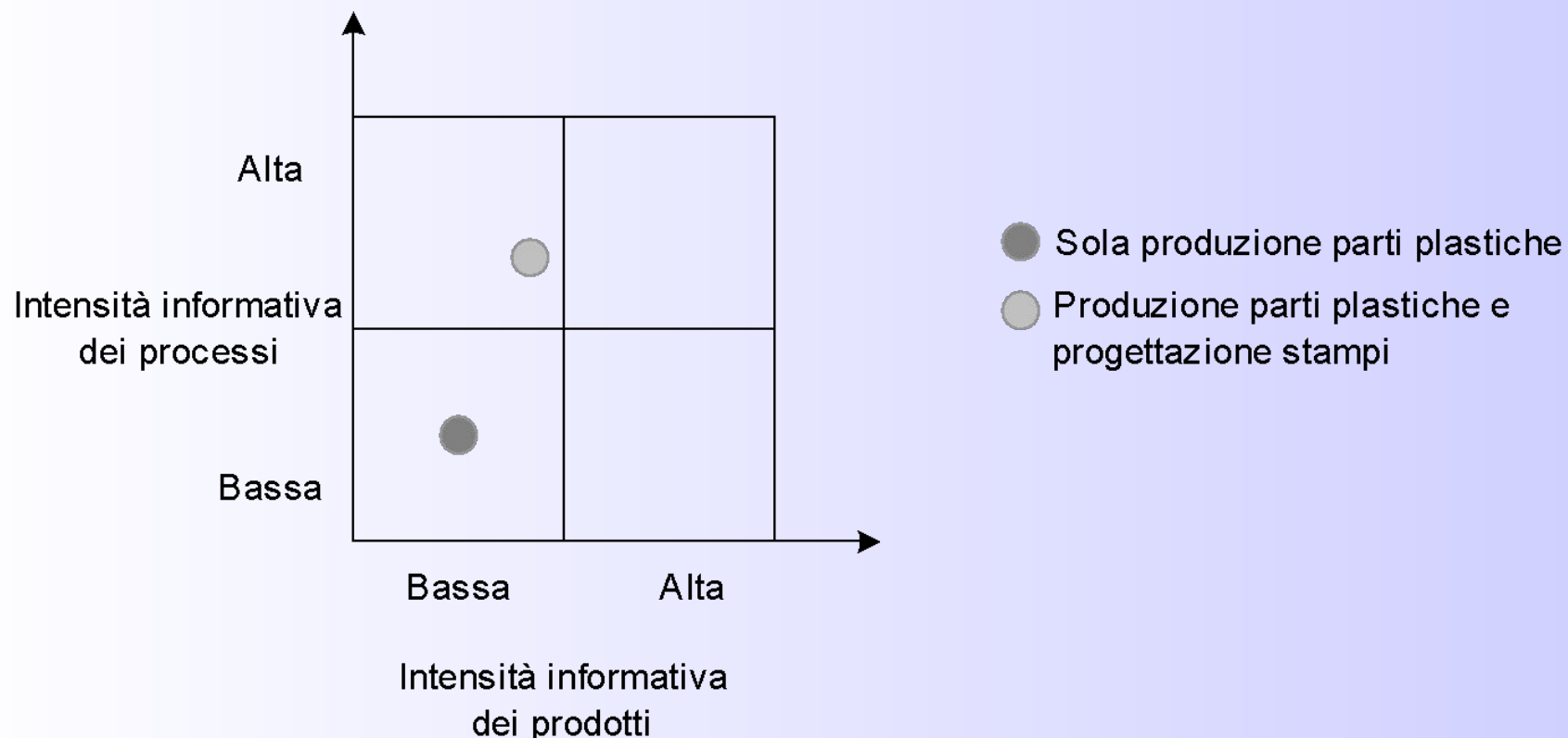
Matrice di Porter-Millar



- 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 \Rightarrow elevata attrattiva informatica
 - *Complessità: grado di difficoltà o peso computazionale delle azioni elementari previste dal processo*
 - bassa complessità \Rightarrow elevata attrattiva informatica
 - *Ripetitività: frequenza con cui il processo viene ripetuto nel tempo senza variazioni*
 - alta ripetitività \Rightarrow elevata attrattiva informatica
 - *Volume: quantità di dati da elaborare*
 - alti volumi \Rightarrow 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.



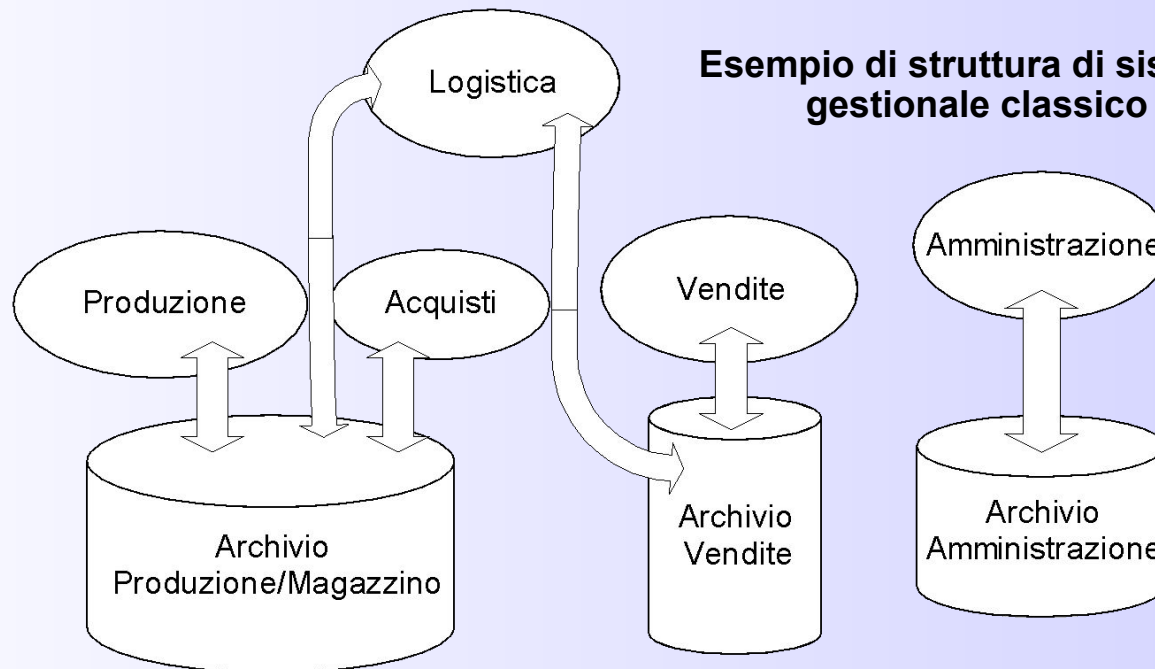
Portafoglio applicativo

- 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*



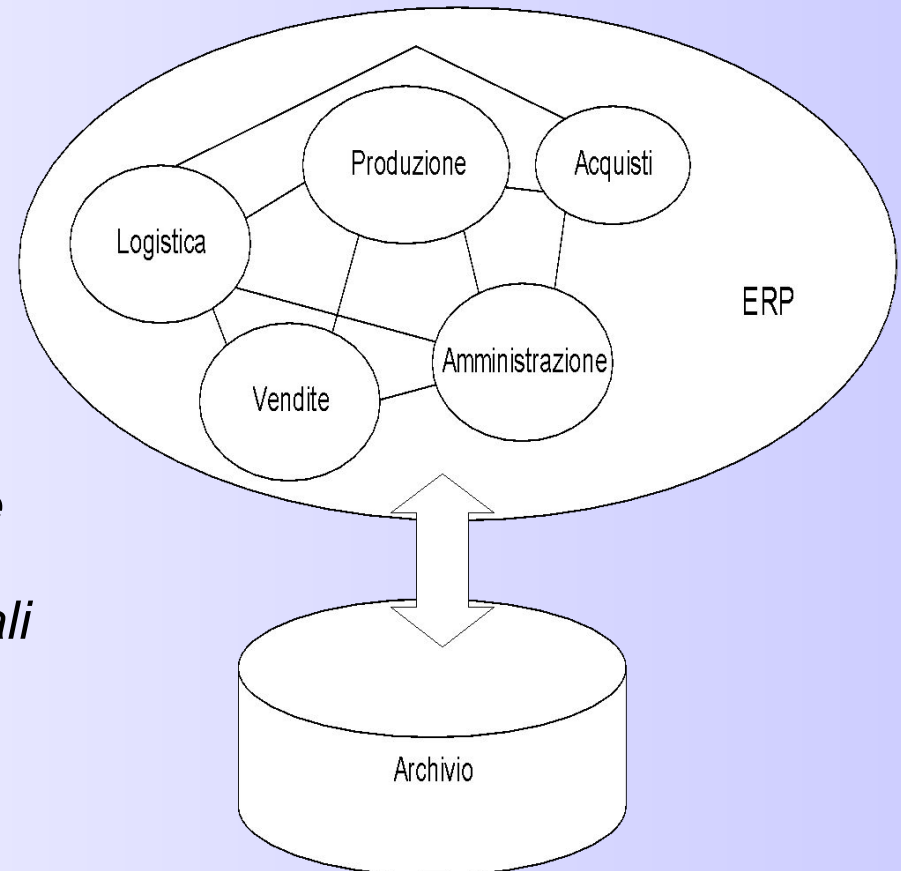
Sistema gestionale classico

- 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*

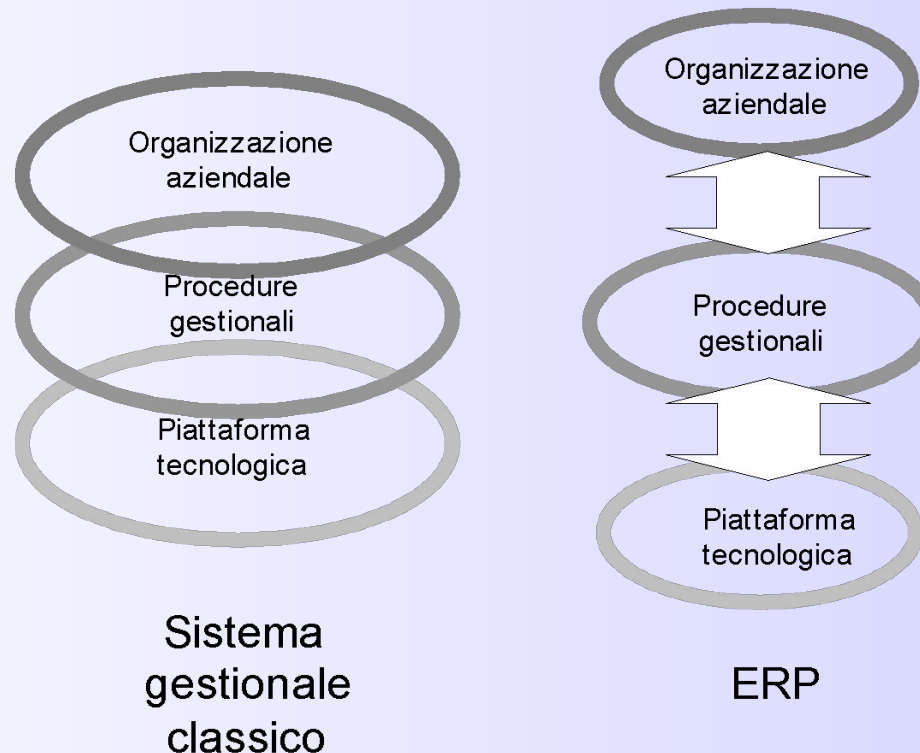


Esempio di struttura di sistema ERP



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.*

