**SISTEMI INFORMATIVI, RIASSUNTO SLIDES DEL CORSO**

**CAPITOLO 1. CONCETTI GENERALI SULL’INFORMATICA AZIENDALE**

**🔹 Informatica**

“Scienza che studia i principi di rappresentazione ed elaborazione elettronica dell’informazione.”

In parole semplici, **l’informatica** è la disciplina che si occupa di **come rappresentare e trattare l’informazione usando strumenti elettronici**, come i computer.

* Comprende **l’hardware** (parte fisica: computer, reti, server, ecc.)
* E il **software** (programmi e applicazioni) che:
  + raccolgono dati,
  + li archiviano,
  + li elaborano,
  + producono informazioni utili.

**🔹 Sistema Informativo**

“Insieme di procedure e infrastrutture che definiscono e supportano il fluire delle informazioni all’interno di una struttura organizzativa.”

È l’**insieme coordinato di risorse** (persone, strumenti, regole, software, database) che **gestisce le informazioni** all'interno di un’azienda o ente.

💡 **Nota**: oggi si intende quasi sempre **un sistema informatizzato**, quindi basato su tecnologie digitali (es. software gestionali, database aziendali, ecc.).

**🔹 ICT, IT, TLC**

Termini spesso usati in modo intercambiabile, ma hanno sfumature diverse:

* **ICT (Information and Communication Technology)**: è il termine più **ampio**, comprende **tutte** le tecnologie che permettono di trattare e comunicare informazioni in digitale.
* **IT (Information Technology)**: parte dell’ICT, si concentra sull’**informatica “pura”**, come computer, software, database, reti locali. È l’insieme delle **tecnologie, strumenti e competenze** utilizzate per **creare, elaborare, conservare, proteggere e trasmettere informazioni digitali**.
* **TLC (Telecomunicazioni)**: altra parte dell’ICT, sono l’insieme delle **tecnologie, infrastrutture e servizi** che permettono la **trasmissione a distanza di informazioni** (voce, dati, video) tra due o più punti., es. via telefono, fibra ottica, internet, ecc.

**🔹 Informatica aziendale**

“Studia l’influenza dell’informatica sul sistema aziendale.”

È una **branca applicata** dell’informatica. Analizza **come le tecnologie informatiche influenzano** e **migliorano** il funzionamento di un’azienda.

📌 **Ambiti di utilizzo**:

* **Operativo**: supporto alle attività quotidiane.
* **Organizzativo**: aiuto nella gestione dei processi e dei ruoli.
* **Controllo**: monitoraggio e verifica delle attività.
* **Strategico**: supporto alle decisioni di lungo periodo.

**🔹 Sistema Informativo Aziendale (I definizione)**

“Applicazione dell’informatica all’organizzazione aziendale.”

Un **sistema informativo aziendale** è un sistema che utilizza l’informatica per **organizzare e distribuire informazioni** a chi lavora **dentro e fuori** l’azienda, **nel momento in cui serve**.

🔁 Le sue **funzioni fondamentali**:

1. **Raccolta dati**: inserimento di dati in **archivi organizzati** (es. clienti, ordini, magazzino).
2. **Elaborazione dati**: trasformare dati grezzi in **informazioni utili** (es. un report vendite).
3. **Distribuzione**: rendere le informazioni **accessibili agli utenti giusti**, quando ne hanno bisogno (es. un commerciale vede il catalogo aggiornato).

**🔹 Come si costruisce un sistema informativo aziendale**

**➤ Cosa guida la costruzione?**

1. **Fenomeni da rappresentare**
   * Eventi **interni** (es. ordini, vendite) o **esterni** (es. richieste dei clienti, normative) che l’azienda vuole **registrare e gestire**.
2. **Tipo di informazione attesa**
   * L’azienda deve sapere **quali informazioni le servono** (es. vendite per prodotto, performance per reparto).
3. **Come rappresentare e trattare i fenomeni**
   * Quando si rileva un evento? (es. al momento della vendita o alla consegna?)
   * Quanto dettaglio si vuole? (es. per cliente, per articolo, per zona)
   * Quanto si vuole seguire l’evoluzione nel tempo? (es. monitoraggio giornaliero, settimanale…)

📌 **In pratica**: si tratta di **decidere cosa tracciare, come farlo e quanto in dettaglio**.

**🔹 Componenti del sistema informativo**

**1. Dati (devono essere ben organizzati):**

* **Dati di configurazione**: impostazioni di base (es. listini, tabelle IVA).
* **Dati operativi**: generati dalle attività quotidiane (es. ordini, fatture).
* **Dati di supporto**: aiutano nelle decisioni (es. report, analisi).
* **Dati di stato**: indicano lo stato corrente (es. giacenza di magazzino).

**2. Procedure**

* **Acquisizione**: raccolta dei dati (es. inserimento di un ordine).
* **Controllo ed elaborazione**: validazione e calcolo (es. verifica disponibilità, elaborazione prezzi).
* **Pianificazione**: uso strategico dei dati (es. programmazione produzione).

**3. Mezzi e strumenti**

* Hardware e reti che supportano il sistema:
  + **Server**, **PC**, **terminali di raccolta dati**, **stampanti**, **router**, ecc.

**🔹 Seconda definizione del sistema informativo aziendale**

“Insieme di dati, procedure, modelli organizzativi e mezzi adottati per usare l’informatica in azienda.”

Cosa vuol dire?

* È una **combinazione di risorse** che permette all’azienda di **funzionare bene grazie all’informatica**.

🔸 Include anche il **sistema delle informazioni aziendali**:

* Un insieme di informazioni **quantitative** (numeri, KPI, bilanci...) e **qualitative** (opinioni clienti, giudizi su fornitori...)
* Serve a conoscere lo **stato attuale, passato e futuro** dell’azienda.

💡 **Importante**: la **struttura tecnica e organizzativa** del sistema informativo **condiziona** quali informazioni si possono ottenere.

**🔹 Carattere dinamico del sistema informativo**

Il **sistema informativo aziendale cambia nel tempo**, non è mai “finito”.

**🔸 Perché cambia?**

* **Fattori interni**:
  + Nuove esigenze (es. ecommerce)
  + Ottimizzazione dei processi (es. automatizzare il magazzino)
* **Fattori esterni**:
  + Normative (es. obbligo di fattura elettronica)
  + Clienti e fornitori (es. richieste di integrazione)
  + Cambiamenti del mercato (es. vendite online)

**➤ L’evoluzione deve essere armonica**

* Le modifiche devono **integrare bene tutti i componenti** (software, hardware, persone, processi).
* Serve **coordinamento**, altrimenti si rischia di creare inefficienze o incompatibilità.

**🔹 Diversità delle esigenze informative**

**➤ Le persone in azienda non hanno tutte lo stesso bisogno di informazione:**

* **Livello di astrazione**: un dirigente vuole dati aggregati e sintetici (es. trend mensili), mentre un operatore ha bisogno di dati dettagliati (es. ordine singolo).
* **Tempestività**: chi prende decisioni operative ha bisogno di dati in **tempo reale**, chi lavora a livello strategico può accontentarsi di report periodici.
* **Copertura**: può essere locale (es. reparto produzione) o globale (es. tutta l’azienda o anche l’ambiente esterno).

**➤ Il sistema informativo deve garantire:**

* **Accessibilità**: l’informazione giusta deve essere **disponibile a chi serve, quando serve, nel formato corretto**.
* **Correttezza**: i dati devono essere **affidabili**, coerenti e aggiornati.

**🔹 Processi trattati dai sistemi informativi**

I sistemi informativi supportano tre grandi categorie di attività:

**1. Funzioni operative**

* **Obiettivo**: rendere più efficienti le attività quotidiane.
* Come?
  + **Automazione** dei compiti ripetitivi (es. fatturazione automatica)
  + **Standardizzazione** dei processi → meno errori, più qualità
  + **Maggiore quantità e qualità** dei dati disponibili

**2. Pianificazione**

* Permette una visione chiara dello stato attuale dell’azienda e delle **possibili evoluzioni future**.
* Aiuta a:
  + Definire obiettivi realistici e misurabili
  + Organizzare le risorse in modo efficiente

**3. Controllo**

* Il sistema informativo consente di:
  + Rilevare **anomalie o problemi** rapidamente
  + Dare **feedback immediati** alle azioni eseguite (es. se una macchina in produzione si ferma, il sistema segnala subito)

**💡 Business Process Reengineering (BPR)**

È la **riprogettazione radicale** dei processi aziendali per ottenere **miglioramenti significativi** in termini di costi, qualità, velocità e servizio.

* Nasce quando la tecnologia **non viene solo aggiunta**, ma **utilizzata per reinventare** il modo in cui si lavora.
* Esempio: passare da una gestione cartacea degli ordini a un sistema digitale con workflow automatizzati.

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, diagramma

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

Questo grafico rappresenta **l’impatto dell’informatica nelle aziende** attraverso tre livelli di applicazione, in relazione a:

* **Asse verticale**: il **grado di trasformazione** delle attività aziendali (cioè quanto profondamente cambia l’organizzazione).
* **Asse orizzontale**: i **possibili benefici** ottenibili.

**🔸 1. Sistemi locali**

📌 **Basso impatto trasformativo – benefici limitati**

* Sono soluzioni **puntuali**, usate per **automatizzare attività specifiche**.
* Esempi: fogli Excel, un programma per la contabilità, un gestionale solo per il magazzino.
* Non cambiano l’organizzazione aziendale, ma **semplificano operazioni locali**.
* **Benefici**: risparmio di tempo, meno errori manuali.

**🔸 2. Integrazione interna**

📌 **Moderato impatto – benefici medi**

* Coinvolge **più aree aziendali** e crea **collegamenti tra processi**.
* Esempio: un ERP che collega acquisti, vendite, magazzino, contabilità.
* Migliora la **circolazione delle informazioni**, riduce ridondanze e aumenta il controllo.

✅ **Benefici**:

* Più efficienza
* Miglior coordinamento tra reparti
* Decisioni più informate

**🔸 3. Business Process Reengineering (BPR)**

📌 **Alto impatto – massimi benefici**

* Si tratta di una **riprogettazione profonda** dei processi aziendali, **guidata dalla tecnologia**.
* Non ci si limita a “migliorare” l’esistente: si **ripensa completamente** il modo di lavorare.
* Esempio: passare da gestione cartacea a piattaforme cloud collaborative, con automazione dei flussi.

🚀 **Benefici**:

* Aumento significativo della competitività
* Costi ridotti
* Innovazione nei modelli di business

**🔹 Il tessuto economico italiano**

**🏭 Dati fondamentali:**

* **Oltre il 99,9%** delle imprese italiane sono **microimprese o PMI**.
* Le **grandi imprese** (quelle con oltre 250 dipendenti) rappresentano **solo lo 0,1%**, ovvero poche migliaia.
* Le PMI danno lavoro al **78% della forza lavoro italiana**. (**PMI** significa Piccole e Medie Imprese).

📌 **Significato**: il modello economico italiano è **fortemente basato su aziende di piccola scala**, a differenza di altri paesi dove le grandi aziende sono più comuni.

**🔹 Modelli organizzativi delle PMI**

**➤ Struttura delle PMI:**

* **Più flessibile**: si adattano rapidamente ai cambiamenti.
* **Meno strutturata**: mancano spesso ruoli rigidi o reparti ben separati.

👨‍💼👩‍💼 **Il personale**:

* Ha **mansioni multiple** (es. una persona può occuparsi di contabilità, logistica e acquisti).
* È richiesta **alta adattabilità**, perché il mercato cambia velocemente.

💡 **Nota importante**:  
Una PMI **non è** una "grande azienda in miniatura", ma ha una **logica organizzativa diversa**, pensata per il suo contesto.

**CAPITOLO 2. LA STRUTTURA DELL’AZIENDA**

**🔹 Cos’è l’esigenza informativa?**

È il **bisogno specifico di informazione** che una persona in azienda ha per **svolgere correttamente il proprio compito**.

**🎯 Funzione primaria del sistema informativo**

“Aiutare e guidare chi fa funzionare l’azienda attraverso la propria attività.”

In parole semplici:

* Il **sistema informativo aziendale** non è solo una “macchina che raccoglie dati”,
* Ma è uno **strumento di supporto pratico**: aiuta i lavoratori a **prendere decisioni, pianificare, controllare, agire**.

**🧠 L’informazione varia a seconda del ruolo aziendale**

**➤ Livelli operativi (es. magazziniere, addetto alla produzione)**

* Hanno bisogno di:
  + **Informazioni dettagliate**, es. nome cliente, quantità precisa, stato attuale ordine.
  + **Aggiornate in tempo reale** → devono agire subito, senza analisi astratte.
* Esempio: “Quanti pezzi del prodotto X sono in magazzino adesso?”

**➤ Livelli decisionali (es. manager, dirigente, CEO)**

* Hanno bisogno di:
  + **Informazioni sintetiche e aggregate**, per valutare strategie.
  + **Indicatori di performance**, grafici, report.
* Esempio: “Come stanno andando le vendite del trimestre rispetto all’anno scorso?”

Immagine che contiene testo, Carattere, schermata, linea

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

**Lo Schema di Anthony** rappresenta la **struttura gerarchica dell’organizzazione aziendale** e i **livelli di attività** connessi al **sistema informativo**. La piramide è divisa in **tre livelli**, ciascuno con funzioni, obiettivi e **tipi di informazione differenti**:

**🔹 1. Alta direzione (attività strategiche)**

📍 **Chi è?**  
Top manager, CEO, amministratore delegato.

🎯 **Obiettivo**:

* Prendere decisioni di **lungo termine**.
* Definire **strategie aziendali generali** (es. investimenti, mercati da esplorare, fusioni).

📊 **Tipo di informazione necessario**:

* Molto **sintetico**, aggregato.
* Include dati **storici**, proiezioni, **fonti esterne** (mercato, concorrenza).

**🔹 2. Direzione funzionale (attività tattiche)**

📍 **Chi è?**  
Manager di area: responsabili marketing, logistica, produzione…

🎯 **Obiettivo**:

* Tradurre gli obiettivi strategici in **piani operativi** concreti.
* Ottimizzare le risorse del proprio dipartimento.

📊 **Tipo di informazione**:

* **Mista**: sia sintetica che analitica.
* Frequente, ma non continua.
* Utilizzata per **pianificare e controllare** a medio termine.

**🔹 3. Personale esecutivo (attività operative)**

📍 **Chi è?**  
Impiegati, operatori, addetti alla produzione, magazzinieri…

🎯 **Obiettivo**:

* Svolgere le **attività quotidiane** e operative (es. evadere un ordine, registrare una vendita).

📊 **Tipo di informazione**:

* **Analitica e dettagliata**
* Deve essere **attuale**, aggiornata in tempo reale.
* Esempio: quantità di merce a magazzino, stato di un ordine cliente.

**Scomposizione del sistema informativo**

Il sistema informativo si divide in due grandi categorie:

1. **Sistemi operazionali**  
   → Supportano le attività **operative** quotidiane (es. ordini, produzione).
2. **Sistemi informazionali**  
   → Supportano le **decisioni** aziendali, offrendo dati aggregati e analisi.

**🔹 Sistemi operazionali**

Supportano le attività **quotidiane e operative** dell’azienda.

**🎯 Funzioni principali:**

* **Automazione** di attività ripetitive (es. registrazione ordini, emissione fatture).
* **Definizione di nuovi processi operativi** (es. gestione magazzino).
* **Supporto diretto all’operatore** durante il lavoro.
* **Raccolta dei dati** che serviranno anche ai sistemi decisionali.
* **Guida all’azione**: l’utente è aiutato a seguire un flusso preciso.

**🔧 Azioni sui dati:**

* Accesso **interattivo**:
  + **Inserimento**, **lettura**, **modifica** in tempo reale.
* Trattamento e **aggiornamento dei dati correnti**.
* **Descrizione delle transazioni** (es. una vendita).
* Calcolo di **indicatori operativi** (es. stato ordine, giacenze, disponibilità).

**🧱 Componenti fondamentali:**

* **Base di dati operazionale**: contiene i dati aggiornati in tempo reale.
* **Funzioni operative**: moduli e interfacce per lavorare sui dati (es. gestione clienti, carico/scarico magazzino).

✅ **Esempio**: un ERP che registra ogni ordine cliente e aggiorna immediatamente lo stato del magazzino.

**🔹 Sistemi informazionali**

Supportano **le decisioni** tattiche e strategiche dell’azienda.

**🎯 Funzioni principali:**

* Aiutano nel **processo decisionale** (es. analisi vendite trimestrali).
* Presentano i dati in **modi aggregati** e da più **punti di vista**.
* Permettono **confronti** con indicatori esterni (benchmark, mercato, concorrenza).

**🔧 Azioni sui dati:**

* **Accesso in sola lettura** (non si modifica nulla).
* Aggregazione dei dati su **diverse dimensioni**: tempo, area, cliente, prodotto...
* Analisi **temporalmente profonde**: andamento nel tempo.
* **Multidimensionalità**: si osservano i dati da molte angolazioni.

**🧱 Componenti fondamentali:**

* **Data Warehouse**: archivio storico, ottimizzato per analisi (diverso dal DB operativo).
* **Strumenti di analisi**: dashboard, OLAP, Business Intelligence.
* **Procedure di alimentazione**: estrazione, trasformazione e caricamento (ETL) dei dati dai sistemi operazionali.

**✅ Conclusione**

* I **sistemi operazionali** fanno **funzionare l’azienda**.
* I **sistemi informazionali** aiutano a **dirigerla e migliorarla**.

Entrambi sono fondamentali e **interconnessi**: i dati raccolti dai sistemi operazionali alimentano quelli informazionali.

**CAPITOLO 3. LE SCELTE ORGANIZZATIVE**

Vediamo le tre opzioni strategiche che un’azienda può adottare nella **gestione del proprio sistema informativo**: **Make**, **Buy** e **Outsource**.

**🔷 1. Opzione MAKE (costruzione interna)**

L’azienda **sviluppa e gestisce il sistema informativo al proprio interno**.

**✅ VANTAGGI**

* **Know-how interno**: l’azienda controlla e conosce tutto il sistema.
* **Mappatura personalizzata** dei propri processi.

**❌ SVANTAGGI**

* **Costi fissi alti**: personale, infrastruttura, aggiornamenti.
* **Investimenti importanti** in sviluppo e manutenzione.
* **Tempi lunghi** per risolvere problemi.
* **Tecnologie che invecchiano** (obsolescenza).
* **Poca esposizione al mercato**: rischio di restare indietro.

📌 Tipica di aziende grandi con un IT forte, o quando serve un sistema molto su misura.

**🔷 2. Opzione BUY (acquisto di soluzioni pronte)**

L’azienda **acquista un software già sviluppato** (es. un ERP) da un fornitore esterno, ma **mantiene parte della gestione internamente**.

**✅ VANTAGGI**

* **Struttura interna più snella**.
* Si può **concentrare sul core business**.
* **Maggiore flessibilità** rispetto al “make”.
* Il software è spesso **aggiornato e allineato col mercato**.

**❌ SVANTAGGI**

* **Perdita parziale del know-how** tecnico.
* **Non si possiede il software**: si usa in licenza.
* **Difficoltà di personalizzazione**.
* **Difficoltà con l’integrazione** tra fornitori diversi.
* **Modelli organizzativi mediati**: bisogna adattarsi alla logica del software.

📌 È la scelta più diffusa tra le PMI: si comprano soluzioni ERP come SAP Business One, Microsoft Dynamics, ecc.

**🔷 3. Opzione OUTSOURCE (esternalizzazione completa)**

L’azienda **affida totalmente a un fornitore esterno la gestione del sistema informativo**, incluse le persone e le infrastrutture.

**✅ VANTAGGI**

* **Flessibilità molto alta**, come nel modello “Buy”.
* Si **segue l’evoluzione del mercato** in tempo reale.
* L’azienda si concentra solo sul proprio business.

**❌ SVANTAGGI**

* **Costi variabili alti**: si pagano canoni o servizi “a consumo”.
* **Perdita totale del know-how** aziendale sul sistema.
* **Nessun controllo diretto**.
* **Vincolo totale con il fornitore**.
* **Difficile reintervenire internamente** se qualcosa va storto.

📌 Usato soprattutto in ambiti con elevata complessità o carenza interna di competenze (es. cloud completo, infrastruttura IT esterna).

**🔷 Le figure professionali – Livello 1**

Questo livello rappresenta la **fase iniziale di informatizzazione** di un’azienda, tipicamente una **PMI** o una realtà che sta appena avviando l’adozione di sistemi informativi.

**🧑‍💻 Caratteristiche principali:**

* Il **team informatico** è:
  + **Molto piccolo** (pochi elementi),
  + Con **competenze generiche e molto varie** (ognuno fa un po’ di tutto),
  + **Spesso part-time** o con altri ruoli in azienda (es. un contabile che gestisce anche l’IT).

**🏗️ Contesto organizzativo:**

* L’azienda è agli **inizi dell’automazione**: forse ha solo un software gestionale base, o sta informatizzando singole funzioni (contabilità, magazzino).
* **Struttura orizzontale**:
  + Nessuna gerarchia definita tra i ruoli IT.
  + Manca un vero responsabile informatico (CIO o IT manager).

**👓 Visione limitata dell’IT:**

* L’information technology è vista solo come **strumento operativo** o **costo da ridurre**.
* Non c’è una strategia digitale: **l’IT non è considerato una leva competitiva**, ma solo un supporto tecnico.

**🔷 Le figure professionali – Livello 2**

Questo livello rappresenta una **fase più matura** dell’informatizzazione, con una **struttura IT formale e ruoli definiti**.

**👤 Responsabile EDP**

EDP = Electronic Data Processing → È il responsabile del reparto IT.

* Coordina tutte le attività informatiche.
* Ha **visione tecnica e gestionale**.
* Inizia a diventare un punto di riferimento strategico, anche se non ancora parte della direzione generale.

**📌 Sotto il Responsabile EDP troviamo tre aree specializzate:**

**1. Sviluppo nuove applicazioni**

* Si occupa di **progettare e sviluppare software** specifici per i bisogni aziendali.
* Lavora su personalizzazioni, nuove funzioni, integrazioni con altri sistemi.
* Competenze: programmazione, analisi dei requisiti, test.

**2. Assistenza applicativa**

* Offre **supporto agli utenti** nell’uso quotidiano dei software aziendali.
* Risolve problemi legati all’utilizzo (non al funzionamento tecnico).
* Interagisce spesso con l’amministrazione, produzione, logistica.

**3. Assistenza tecnico-sistemistica**

* Cura l’infrastruttura: **server, reti, hardware, backup, sicurezza**.
* Interviene su malfunzionamenti tecnici e mantiene l'efficienza del sistema.
* Si occupa anche di aggiornamenti, antivirus, configurazioni di rete.

**🔷 Le figure professionali – Livello 3**

A questo livello, l’IT non è più solo **supporto tecnico**, ma è **parte integrante della strategia aziendale**.

**🧩 Struttura organizzativa:**

🔝 **Responsabile dei Sistemi Informativi (RSI)**

* Figura dirigenziale che **coordina l’intera area IT**.
* Non risponde solo a esigenze operative, ma **collabora con la direzione aziendale**.
* Si occupa di **allineare tecnologia e strategia aziendale**.

📌 Il RSI coordina due aree principali:

**1. Area “classica” IT (EDP)**

Gestita dal **Responsabile EDP**, che continua a svolgere compiti operativi.

* **Sviluppo nuove applicazioni**
* **Assistenza applicativa**
* **Assistenza tecnico-sistemistica**
* Area consolidata che **mantiene i sistemi attivi e funzionanti**.

**2. Area “innovazione” tecnologica**

Gestita dal **Responsabile nuove tecnologie** – un ruolo **orientato al cambiamento e alla trasformazione digitale**.

* **Data Analysis**: analisi dati aziendali per decisioni data-driven.
* **Virtualizzazione**: infrastrutture più flessibili (cloud, server virtuali).
* **Web e Mobile**: applicazioni accessibili da dispositivi mobili, front-end web, UX/UI.

👉 Questa sezione anticipa le esigenze future e **sperimenta nuovi strumenti** per migliorare processi e competitività.

**🔷 Le figure professionali – Livello 4**

A questo stadio, il sistema informativo è una vera e propria **direzione aziendale autonoma**, con una **struttura complessa, specializzata e strategica**.

**🧑‍💼 Direzione Sistemi Informativi**

Questa figura non si limita più alla gestione tecnica: è parte integrante della **governance aziendale**

**📌 Sotto la Direzione troviamo due grandi rami:**

**🔹 1. Responsabile EDP (gestione operativa tradizionale)**

Supervisiona:

* **Sviluppo nuove applicazioni**
* **Assistenza e analisi applicativa**
* **Assistenza tecnico-sistemistica**

👉 Questa parte **assicura il funzionamento quotidiano** dei sistemi aziendali.

**🔹 2. Responsabile nuove tecnologie**

Gestisce le **aree di innovazione e trasformazione digitale**, tra cui:

* **Data analysis**: analisi predittiva, BI, dashboard decisionali.
* **Virtualizzazione**: infrastrutture scalabili (es. server virtuali, cloud).
* **Web e Mobile**: accesso ai sistemi aziendali in mobilità.

👉 È il **motore dell’innovazione** informatica in azienda.

Ci sono tre **diverse possibilità di posizionamento del reparto Sistemi Informativi (SI) all’interno dell’organigramma aziendale**.

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, diagramma

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

**🔷 1. Supporto amministrativo**

📍 In questa struttura:

* I **Sistemi Informativi** sono **sotto l’Amministrazione**.
* Dipendono gerarchicamente da chi gestisce la **contabilità, la finanza e il personale**.

**📌 Caratteristiche:**

* L’IT è visto come **servizio di supporto tecnico**.
* **Visione operativa**: serve per far funzionare software e hardware.
* Tipica di realtà **piccole o poco evolute digitalmente**.

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, linea

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

**🔷 2. Servizio alle altre direzioni aziendali**

📍 In questo schema:

* I **Sistemi Informativi** sono **una funzione autonoma**.
* Rispondono **alla Direzione Generale**, **ma servono tutte le aree aziendali**: logistica, vendite, produzione, ecc.

**📌 Caratteristiche:**

* L’IT ha una **posizione trasversale**.
* È considerato **fondamentale per l’efficienza dei processi**.
* L’approccio è più **coordinato e integrato**.

🔎 Si passa da “supporto tecnico” a **strumento organizzativo**.

Immagine che contiene testo, schermata, diagramma, Carattere

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

**🔷 3. Inserimento nell’area organizzazione**

📍 In questo modello:

* I **Sistemi Informativi** fanno parte della **Direzione Organizzazione**.
* Quest’area si occupa di **progettare i processi aziendali**, migliorare i flussi, definire ruoli e strutture.

**📌 Caratteristiche:**

* L’IT è **parte integrante della trasformazione aziendale**.
* Si considera **l’informatica come leva di cambiamento** organizzativo e non solo tecnico.
* Questo posizionamento è **tipico delle aziende più evolute** o in fase di digital transformation.

**CAPITOLO 4. I SISTEMI OPERAZIONALI**

**🔷 Finalità dei sistemi operazionali**

Questi sistemi **supportano le attività operative quotidiane** dell’azienda. Le loro **finalità principali** sono:

1. **Registrazione delle transazioni**  
   → Rilevano ogni evento significativo (es. ordini, vendite, prelievi, pagamenti).
2. **Pianificazione e controllo delle operazioni**  
   → Permettono di **organizzare e monitorare** ciò che deve avvenire, confrontando piani e realtà.
3. **Acquisizione e organizzazione della conoscenza**  
   → Raccolgono dati strutturati che rappresentano la **conoscenza operativa** aziendale.
4. **Elaborazione delle situazioni aziendali**  
   → Generano indicatori, report e riepiloghi che aiutano a **valutare lo stato dell’azienda**.

**🧩 Parti fondamentali del sistema operazionale:**

* **Base dati operazionale**: il “cuore” del sistema, dove tutti i dati sono memorizzati in forma strutturata.
* **Funzioni operative**: applicazioni che **raccolgono, elaborano e aggiornano** i dati della base dati.

**🔷 Registrazione delle transazioni**

**📌 Transazione = evento atomico e rilevante per l’azienda**

È un’azione indivisibile che avviene in un momento specifico e che deve essere tracciata per motivi gestionali, operativi o fiscali.

**✅ Esempi di transazioni:**

* Emissione di un ordine cliente o fornitore
* Prelievo da magazzino
* Spedizione di merce
* Produzione di un articolo
* Pagamento di una fattura

**📂 Le transazioni possono essere:**

* **Semplici**: un solo dato (es. registrazione di una firma o quantità).
* **Complesse**: coinvolgono più dati **interconnessi**, spesso accompagnati da un documento (es. un ordine con più righe prodotto, ciascuna con quantità, prezzo, lotto, ecc.).

**🔷 Pianificazione e controllo delle operazioni**

**🔁 Processi aziendali concatenati:**

* Le attività non sono isolate: i dati generati **in un processo a monte** servono come **input per il processo a valle**.
  + Esempio: l’ordine cliente → attiva produzione → attiva spedizione.

**🔷 Elaborazione delle situazioni aziendali**

**🧠 Concetto chiave:**

Il **sistema informativo è dinamico**: non è solo una base dati statica, ma **evolve nel tempo**, riflettendo in tempo reale le condizioni operative dell’azienda.

**🎯 Obiettivo:**

Conoscere in ogni momento **lo stato corrente dell’azienda** per poter:

* **Prendere decisioni informate**
* **Attivare reazioni appropriate** (es. produrre, ordinare, sollecitare clienti)

**📊 Esempi di "indicatori di stato":**

Indicatori che rappresentano **istantaneamente** lo stato di alcuni aspetti aziendali.

* **Giacenze di magazzino**: quantità attualmente disponibili per ciascun articolo.
* **Ordini inevasi**: ordini ricevuti dai clienti che non sono ancora stati spediti.
* **Fatturato**: vendite totali realizzate in un determinato periodo.

📌 Questi indicatori non si "calcolano a mano", ma vengono **elaborati automaticamente** a partire dalle transazioni registrate (es. ordini, spedizioni, movimenti di magazzino).

Immagine che contiene testo, schermata, diagramma, Carattere

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

**🔷 Informazione operativa**

I sistemi informativi aziendali operazionali lavorano con un **archivio logicamente unitario**, anche se può essere composto da più tabelle e file.

🧩 **Quasi sempre è strutturato in forma relazionale** (cioè tramite **tabelle collegate tra loro** tramite chiavi primarie/esterne).

**Le informazioni si suddividono in 4 categorie fondamentali:**

**1. 🧾 Movimenti**

* **Transazioni semplici**
* Ciascun movimento riguarda **un solo oggetto** o evento.
  + Esempio: prelievo di un singolo articolo dal magazzino.

**2. 📄 Documenti**

* **Transazioni complesse**
* Coinvolgono **liste di oggetti** (es. un ordine, una fattura).
* Struttura tipica:
  + **Testa**: contiene i dati generali della transazione (cliente, data, tipo di documento).
  + **Righe**: dettagliano ogni singolo oggetto o riga (es. articoli, quantità, prezzi, sconti).

💡 *Esempio*: un ordine cliente con 3 prodotti → 1 testa, 3 righe.

**3. 📊 Informazioni di stato**

* Sono **indicatori del momento corrente** dell’azienda.
* Possono essere:
  + **Puntuali**: stato esatto (es. quantità disponibile di un articolo).
  + **Derivati**: calcolati **aggregando dati** (es. fatturato mensile, media vendite, ordini inevasi).

➡️ Servono per **decisioni operative** rapide e mirate.

**4. 👤 Informazioni anagrafiche**

* **Dati fissi** o **poco variabili nel tempo**.
* Descrivono le **entità aziendali**: clienti, fornitori, dipendenti, articoli, stabilimenti, ecc.

💡 Hanno **carattere descrittivo**, es.:

* Cliente: nome, indirizzo, partita IVA
* Articolo: codice, descrizione, unità di misura

**🔷 Qualità dei dati**

**🧾 Definizione (ISO 8402:1984)**

*"Il possesso della totalità delle caratteristiche che portano al soddisfacimento delle esigenze, esplicite o implicite, dell’utente."*

📌 **Significa** che un dato è di qualità se:

* È **utile** a chi lo utilizza
* Soddisfa **le necessità operative o decisionali**
* È **adatto allo scopo** in cui viene usato

**🔍 Fattori che determinano la qualità dei dati:**

1. **Aderenza alla realtà**  
   → Un dato è di qualità quanto più **rappresenta fedelmente** ciò che accade realmente.
   * Es. Se il magazzino dice che ci sono 5 pezzi, ma ce ne sono solo 3, allora il dato **non è affidabile**.
2. **Struttura del sistema informativo**  
   → Un sistema ben progettato, con controlli, aggiornamenti coerenti e utenti formati, **favorisce la qualità del dato**.
3. **Caratteristiche dell’informazione operativa**  
   → Se i dati operativi (movimenti, documenti, anagrafiche, ecc.) sono:
   * **Corretti**
   * **Completi**
   * **Aggiornati**
   * **Coerenti tra loro**

allora l’intero sistema informativo è **più solido e attendibile**.

Vediamo ora le **caratteristiche strutturali dell’informazione operativa**, fondamentali per comprendere **come viene organizzato e rappresentato il dato** nei sistemi informazionali.

**🔷 1. Aggregazione**

L'**aggregazione** indica **quanto un dato è sintetico o dettagliato**.

* **Informazione analitica**:  
  ➤ Si riferisce a **un singolo evento o oggetto**  
  🔹 Esempio: il prelievo di 1 singolo articolo da magazzino, con codice, quantità, ora, operatore…
* **Informazione aggregata**:  
  ➤ Riassume **più eventi**, tramite calcoli su dati analitici  
  🔹 Esempio: il totale dei prelievi giornalieri per un certo articolo

📌 **Scopo**: l’analitico serve all’**operatività** (dettaglio), l’aggregato serve a **decisioni e controllo** (sintesi).

**🔷 2. Tempificazione**

Riguarda **il riferimento temporale del dato**:

* **Informazione puntuale**:  
  ➤ Rappresenta **lo stato in un determinato momento**  
  🔹 Esempio: la giacenza in magazzino al 17 giugno alle 9:00
* **Informazione cumulata**:  
  ➤ Riporta un dato **sommato o calcolato su un periodo**  
  🔹 Esempio: vendite settimanali, produzione mensile, fatturato annuo

📌 Il dato puntuale è ideale per operare “in tempo reale”; quello cumulato per **valutare tendenze** e confronti storici.

**🔷 3. Dimensionalità**

Definisce **quanti parametri servono per identificare o segmentare un'informazione**.

* Esempio:
  + Fatturato totale → 0 dimensioni
  + Fatturato per mese → 1 dimensione (tempo)
  + Fatturato per mese e prodotto → 2 dimensioni
  + Fatturato per mese, prodotto, zona geografica → 3 dimensioni

🔹 Più dimensioni = maggiore capacità di **analizzare il dato da più prospettive** (analisi multidimensionale tipica dei Data Warehouse).

**🔷 Informazione operativa: caratteristiche funzionali**

Queste sono le **qualità che un dato operativo deve possedere** per essere utile ed efficace nel contesto aziendale.

**✅ 1. Correttezza**

* Il dato deve **rispecchiare fedelmente la realtà**.

**✅ 2. Completezza**

* L’informazione deve essere **intera**, senza omissioni.

**✅ 3. Precisione**

* Il dato deve essere **sufficientemente dettagliato** rispetto al suo uso.

**✅ 4. Omogeneità**

* Dati **della stessa natura devono essere trattati allo stesso modo**.

**✅ 5. Fruibilità**

* L’utente deve poter **trovare, consultare e capire** i dati facilmente, in base al proprio ruolo.

**🔷 Rappresentazione della realtà**

Il sistema informativo rappresenta l’azienda attraverso la **modellazione**, cioè la **descrizione strutturata dei dati e dei processi**.

**🧩 Due principali ambiti:**

**1. Modellazione dei dati**

* Serve a **descrivere le entità** (oggetti, persone, cose) gestite dal sistema e **le relazioni tra loro**.
* Si usano:
  + **Modelli concettuali**: es. **E-R** (Entità-Relazione), **UML** → rappresentano cosa esiste, senza dire come è implementato.
  + **Modelli logici**: es. **modello relazionale**, **a oggetti** → descrivono come i dati saranno **organizzati in tabelle o strutture**.

**2. Modellazione dei processi**

* Serve a rappresentare **le attività aziendali** e i **flussi di informazione**.
* Esempi:
  + **DFD** (Data Flow Diagram): flusso dei dati tra processi e archivi.
  + **SADT**: metodologia di rappresentazione di funzioni aziendali.

📌 Ogni modello ha un **livello di dettaglio e formalizzazione** diverso, adatto a diversi scopi (analisi, sviluppo, audit…).

**🔷 Rappresentazione dei dati**

Vediamo **i due livelli con cui i dati possono essere rappresentati** nel sistema:

**✅ 1. Modello concettuale (es. E-R)**

* Si rappresentano:
  + Le **entità** (es. Cliente, Ordine, Articolo)
  + Le **relazioni** tra entità (es. un Cliente effettua più Ordini)
* È **grafico, intuitivo**, usato nelle fasi di progettazione iniziale.

**✅ 2. Modello logico (es. relazionale)**

* Traduce il modello concettuale in **tabelle e campi**:
  + Tabella “Clienti” con codice, nome, indirizzo…
  + Tabella “Ordini” con ID ordine, data, cliente...
* Include le **chiavi primarie ed esterne** per collegare i dati.
* È ciò che il **database relazionale** effettivamente usa.

**🔷 Diagramma E-R: costrutti di base**

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, numero

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

**🔷 Modello relazionale – struttura delle tabelle**

Il **modello relazionale** traduce il diagramma E-R in **tabelle** che saranno usate nel database.

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, linea

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

**🔷 Modello relazionale – Caratteristiche delle basi di dati**

Il **modello relazionale** è il più diffuso nei sistemi informativi aziendali (soprattutto in ambienti ERP), ed è basato su **tabelle con righe e colonne** con legami tra di loro tramite **chiavi primarie e chiavi esterne**.

**✅ 1. Limitazione della ridondanza**

* Ogni informazione viene **memorizzata una sola volta**.
  + Es: i dati anagrafici del cliente sono in un’unica tabella Clienti.
  + Non serve ripeterli in ogni ordine, basta il **riferimento tramite chiave esterna**.

🎯 **Vantaggio**: risparmio di spazio, maggiore coerenza.

**✅ 2. Minore rischio di errori nel popolamento**

* Grazie alla struttura ben definita (tipi di dato, vincoli, relazioni):
  + È più **difficile inserire dati incoerenti o duplicati**.
  + Es: non posso registrare un ordine con un cliente inesistente.

🎯 **Vantaggio**: maggiore **affidabilità dei dati**.

**✅ 3. Efficienza nelle operazioni di inserimento e modifica**

* I **DBMS relazionali (es. MySQL, PostgreSQL, SQL Server)** sono ottimizzati per gestire rapidamente:
  + INSERT, UPDATE, DELETE
  + Operazioni anche su grandi volumi di dati

🎯 **Vantaggio**: supporta bene attività operative frequenti e massive.

**✅ 4. Controlli nativi su dati e relazioni**

* Il sistema può **imporre vincoli**:
  + Chiavi primarie (unicità)
  + Chiavi esterne (referenzialità)
  + Vincoli di tipo (NOT NULL, CHECK, ecc.)

🎯 **Vantaggio**: automatizza parte del controllo dati e previene errori logici.

**✅ 5. Ricerca efficiente grazie agli indici**

* Gli indici sono strutture ausiliarie che rendono **più rapida la ricerca** all’interno delle tabelle.
  + Funzionano come un “indice alfabetico” di un libro.
  + Es: cercare clienti per codice\_fiscale è quasi istantaneo se indicizzato.

🎯 **Vantaggio**: risposte rapide anche su milioni di record.

**🔷 DFD – Data Flow Diagram**

**🎯 Scopo:**

Rappresentare in modo **grafico e formale** il **flusso dei dati tra i vari elementi** del sistema aziendale.

Serve per:

* Analizzare **come l'informazione si muove** tra processi e archivi
* Identificare **input, output, depositi e trasformazioni**
* Progettare e documentare sistemi informativi in modo chiaro

Immagine che contiene testo, schermata, diagramma, Carattere

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

ora affrontiamo un concetto molto importante nel mondo dei **sistemi informativi aziendali**: la **potenzialità informatica** di un’organizzazione, ovvero quanto l’informatica può essere utile, redditizia e strategica per una specifica azienda.

**🔷 Potenzialità informatica**

Si misura considerando **tre parametri principali**, ognuno con impatto diretto sulla scelta, sull’efficacia e sul ritorno degli investimenti IT:

**✅ 1. Intensità informativa**

Quanto **l’azienda ha bisogno di informazioni**, per natura del business e della sua struttura.

Dipende da:

* **Complessità aziendale**:
  + Es: multinazionale vs. azienda locale
  + Diversità di prodotti, aree geografiche, reparti, ecc.
* **Intensità informativa di prodotto**:
  + Alcuni prodotti contengono o richiedono molte informazioni (es. dispositivi medici, software, auto con telemetria)
* **Intensità informativa di processo**:
  + Alcuni processi generano e richiedono molti dati (es. logistica, produzione su commessa, servizi finanziari)

📌 Più un'azienda è informativamente intensa, **più ha bisogno di un buon sistema informativo** per gestire dati, decisioni, controllo.

**✅ 2. Attrattiva informatica**

Quanto **conviene** informatizzare un certo processo aziendale.

Dipende da:

* **Facilità tecnica**: quanto è semplice implementarlo con tecnologie esistenti
* **Redditività**: quanto risparmio o valore porta
* **Efficacia**: migliora la qualità, riduce errori, aumenta velocità?

📌 Se un processo è **ripetitivo, critico, ad alta intensità di dati**, allora informatizzarlo è molto attrattivo.

**✅ 3. Propensione del management**

Quanto i dirigenti sono **disposti a investire** in tecnologia informatica.

Dipende da:

* Cultura aziendale
* Fiducia nei sistemi informativi
* Precedenti esperienze positive o negative
* Presenza di una figura IT strategica (es. CIO, CTO)

📌 Anche un ottimo sistema informativo **fallisce se non è sostenuto dalla direzione**.

**🔷 Schema di Porter-Millar**

**🎯 Scopo:**

Fornire una **rappresentazione grafica** dell’**intensità informativa** di un’azienda, combinando due dimensioni fondamentali:

1. **Intensità informativa dei processi** (asse verticale)
2. **Intensità informativa dei prodotti** (asse orizzontale)

Immagine che contiene testo, schermata, diagramma, Carattere

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, linea

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

**🔷 Sistema gestionale classico**

**🧩 Com’è strutturato?**

* È composto da **“isole informatiche”**, cioè **sistemi separati** e **autonomi** che gestiscono singole aree aziendali (es. vendite, produzione, magazzino, contabilità).

Ogni reparto ha il suo software dedicato, senza un’integrazione strutturata con gli altri.

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, linea

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, numero

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

Il sistema gestionale classico ha rappresentato un primo passo verso l’automazione, ma i suoi **limiti strutturali** lo rendono **inefficiente nel contesto aziendale moderno**, dove è richiesta **integrazione, velocità e coerenza**.

Questi problemi sono alla base della **nascita dei sistemi ERP**, che integrano tutte le funzioni aziendali in un’unica piattaforma centralizzata.

Analizziamo ora la transizione dai **sistemi gestionali classici** al **modello ERP** (Enterprise Resource Planning), che rappresenta lo **standard attuale nei sistemi informativi aziendali operazionali**.

**🔷 Sistema ERP – Concetto generale**

**🧠 ERP (Enterprise Resource Planning)**

È un **sistema informativo aziendale nativamente integrato**, progettato per **gestire e controllare in modo unificato tutti i processi operativi** dell’organizzazione.

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

**🎯 Obiettivo principale dell’ERP:**

Consentire una **gestione unificata, coordinata e tempestiva** delle risorse aziendali.

📌 Questo significa:

* Eliminare **dati duplicati**
* Ridurre **errori e incoerenze**
* Aumentare **la velocità delle decisioni operative**

**🔷 Sistema ERP – Flessibilità e configurabilità**

Un ERP **non è un sistema rigido**, ma è progettato per **adattarsi** a:

**✅ Evoluzione aziendale**

* Crescita dimensionale
* Cambi di processi, strategie, linee di business

**✅ Organizzazione interna**

* Struttura a divisioni, reparti, sedi internazionali

**✅ Architettura tecnica**

* Supporta **diverse tecnologie**: client-server, web-based, cloud
* Può essere **configurato senza modifiche al codice sorgente** (es. SAP, Oracle, Microsoft Dynamics)

**CAPITOLO 5. ERP: L’AREA AMMINISTRATIVA**

**✅ Obiettivi dell’area amministrativa ERP**

**🎯 Tre obiettivi principali:**

**1. Rispetto delle normative fiscali e civilistiche**

Un ERP deve aiutare l’azienda a **essere conforme alle leggi**. Questo implica:

* **Bilancio aziendale**: redazione corretta secondo principi contabili.
* **Libro giornale** e altri registri obbligatori.
* **Gestione IVA**: registrazione e liquidazione dell’imposta.
* **Sostituti d’imposta**: gestione ritenute per professionisti o lavoratori autonomi.
* **Cespiti**: beni durevoli (macchinari, immobili) e ammortamenti.

**2. Valutazione consuntiva (a consuntivo)**

Consiste nel **misurare quello che è già successo** in azienda. Include:

* **Contabilità ordinaria**: registrazione completa delle operazioni economiche.
* **Contabilità finanziaria**: entrate/uscite, cassa e banca.
* **Contabilità analitica**: analisi interna dei costi, per centri di responsabilità.

**3. Valutazione presuntiva (previsionale)**

Serve per **pianificare e controllare il futuro** dell’azienda:

* **Budget**: previsione economica e finanziaria.
* **Controllo di gestione**: confronto tra previsioni e risultati reali (scostamenti).

**Strutture di base dell’area amministrativa**

Per raggiungere questi obiettivi, l’ERP si appoggia su alcune **strutture fondamentali**:

**📌 1. Piano dei conti**

* È la “spina dorsale” della contabilità.
* Struttura gerarchica (mastro → conto → sottoconto) per registrare le operazioni.

**📌 2. Anagrafiche**

Dati di base usati per le registrazioni contabili e finanziarie:

* **Clienti**: dati fiscali, bancari, condizioni di pagamento, ecc.
* **Fornitori**: simili ai clienti, ma per l’area acquisti.
* **Istituti di credito**: conti bancari usati per incassi e pagamenti.

**📌 3. Movimentazione contabile**

* Tutte le **registrazioni economiche** (fatture, stipendi, ammortamenti...).
* Ogni operazione è registrata in partita doppia (dare/avere).

**📌 4. Movimentazione finanziaria**

* Riguarda **pagamenti, incassi, scadenze** e stato di liquidità.

**📌 5. Movimentazione IVA**

* Gestione tecnica e normativa dell’IVA: registro, aliquote, split payment, ecc.

**✅ Movimentazione contabile**

La **movimentazione contabile** è il cuore della contabilità generale. Vediamo le sue caratteristiche principali:

**🧾 Registrazione in partita doppia**

* Ogni operazione contabile prevede **almeno due scritture**: una in **dare** e una in **avere**.

Ogni movimento contabile coinvolge **almeno due conti**:

* **un conto viene addebitato** (registrazione in **dare**)
* **un altro viene accreditato** (registrazione in **avere**)

L'importo è lo stesso su entrambi i lati, così la **somma dei valori in dare** è sempre **uguale alla somma dei valori in avere**.

**🧩 Struttura delle registrazioni**

* **Testata**: contiene i dati generali del movimento (es. data, causale, numero documento, anagrafica).
* **Righe**: dettaglio dei conti interessati (es. conto acquisti, IVA, banca, cliente...).

**✅ Movimentazione finanziaria**

Questa parte riguarda il **flusso del denaro** e la **gestione della liquidità**.

**💳 Aspetti principali**

* **Scadenziario attivo**: incassi da clienti.
* **Scadenziario passivo**: pagamenti ai fornitori.
* **Riconciliazioni bancarie**: confronto tra movimenti contabili e movimenti bancari reali.

**✅ Movimentazione IVA**

La gestione dell’IVA è uno degli aspetti più **delicati**:

**🧮 Include:**

* Registrazione dei documenti ai fini IVA.
* Calcolo delle **liquidazioni periodiche**.
* Trattamento di **casi particolari**:
  + **Split payment**
  + **Reverse charge**
  + **Esenzioni e non imponibilità**
* Integrazione con il sistema di **fatturazione elettronica**.

**✅ Procedure di base**

**📥 1. Alimentazione dei dati contabili**

Questa è la fase in cui i dati **entrano nel sistema**. Può avvenire in due modi:

**🔹 Alimentazione interattiva**

* Inserimento **manuale da parte dell’utente**.
* Il sistema ERP effettua controlli:
  + **Congruenza**: il dato è coerente con le regole logiche (es. conto corretto).
  + **Correttezza**: formato giusto (es. date, codici fiscali, importi).
  + **Persistenza**: il dato viene salvato in modo stabile e duraturo.

**🔹 Alimentazione automatica**

Dati generati **automaticamente da altri moduli** del sistema ERP:

* **Fatturazione attiva/passiva**:
  + Fatture clienti (attiva) e fornitori (passiva) generano scritture automatiche.
* **Incassi/pagamenti**:
  + Da istituti di credito (es. bonifici, RID).
  + Diretti (es. contanti, POS).

**📘 Contabilità Analitica: cos'è?**

È un **sistema parallelo** alla contabilità generale (obbligatoria per legge), pensato per **analizzare i costi e i ricavi interni** dell’azienda in maniera più dettagliata e funzionale al controllo di gestione.

**🎯 Obiettivo:**

Permettere all’azienda di:

* Capire **quanto costa** produrre un bene o erogare un servizio.
* Analizzare **marginalità** per prodotto, cliente, area geografica, ecc.
* **Supportare le decisioni** strategiche e operative.

**🧩 Componenti principali**

**1. Centri di costo / Centri di profitto**

* **Centri di costo**: strutture aziendali dove si **sostengono costi** (es. reparto produzione, ufficio marketing).
* **Centri di profitto**: unità organizzative a cui è possibile **attribuire ricavi**, oltre ai costi (es. filiali, divisioni commerciali).

**2. Voci di costo / Ricavo**

* Rappresentano le **categorie economiche** (es. stipendi, materie prime, affitti, vendite).
* Classificabili in **diretti** (attribuibili direttamente a un prodotto/centro) e **indiretti** (da ripartire secondo logiche di allocazione).

**3. Criteri di imputazione**

* **Imputazione diretta**: ad esempio, la materia prima usata per un prodotto.
* **Ribaltamento** (allocazione): es. suddivisione delle spese generali in base ai metri quadri occupati da ogni centro.

**4. Oggetti di analisi**

* Possono essere prodotti, commesse, clienti, linee di servizio, ecc. → a ciascuno si attribuiscono **costi e ricavi**.

**📊 BUDGET nei Sistemi Informativi Aziendali (ERP)**

Il **budget** rappresenta uno strumento fondamentale per la **pianificazione aziendale**, utile a **stimare i risultati futuri** e a **confrontarli** con quelli reali (consuntivi), supportando il **controllo di gestione**.

**🎯 Finalità del budget**

* **Definire previsioni** su ricavi, costi e flussi finanziari.
* Rappresentare **obiettivi economici e finanziari**.
* **Anticipare problematiche** future e valutare l'efficacia delle decisioni aziendali.

**🧩 Struttura del budget**

* Si basa sul **piano dei conti**, che può essere:
  + **Economico ordinario** (quello della contabilità generale)
  + **Analitico** (quello della contabilità analitica)
* I dati del budget non sono “misti” con quelli della contabilità: hanno una **movimentazione autonoma**, separata da quella reale.

**💼 Tipologie di budget**

1. **Budget economico**: prevede costi e ricavi attesi.
2. **Budget finanziario**: anticipa i movimenti di cassa, pagamenti e incassi.
3. **Budget degli investimenti**: programmato per valutare le spese in beni durevoli.

**🛠️ Procedure di alimentazione del budget**

Ci sono tre modalità per alimentare i dati nel sistema ERP:

* **Manuale**: inserimento diretto da parte dell’utente.
* **Semi-automatica**: calcoli guidati o proposte da modificare.
* **Automatica**:
  + Viene generato a partire dai **dati storici**.
  + Si basa su:
    - **Piano vendite** previsto.
    - **Costi diretti** legati a volumi.
    - **Costi indiretti** distribuiti tramite allocazioni.

**📈 Procedure di analisi e controllo**

Il sistema ERP elabora i dati di budget:

* Su base **temporale** (mese, trimestre, anno).
* Per **centro di costo, prodotto, commessa**, ecc.
* Permette **confronti budget vs. consuntivo**, evidenziando:
  + **Scostamenti** (+/-)
  + **Cause delle deviazioni**
  + Eventuali **azioni correttive**

**📊 Controllo di Gestione nei Sistemi Informativi ERP**

Il **controllo di gestione** è un insieme di strumenti e procedure che permette all’azienda di **monitorare le performance**, confrontare **obiettivi pianificati (budget)** con **risultati effettivi (consuntivi)** e individuare tempestivamente **scostamenti** o **anomalie**.

**🎯 Finalità principali**

* Fornire una **visione aggiornata e tempestiva** degli andamenti aziendali.
* Supportare il **processo decisionale** attraverso dati oggettivi.
* Evidenziare **inefficienze, sprechi o opportunità**.

**🛠️ Metodologie principali di controllo**

**1. Confronto budget vs consuntivi**

* È la modalità più diffusa.
* Confronta i **valori pianificati (budget)** con quelli **effettivamente registrati (consuntivi)**.
* Può operare su:
  + **Contabilità generale (ordinaria)** → es. costi totali di un centro.
  + **Contabilità analitica** → es. costi per singola commessa, cliente, reparto.
* Viene eseguito **periodicamente** (es. mensilmente, trimestralmente).

**2. Conto economico per cliente/prodotto**

* Consente analisi di **redditività dettagliate**, es.:
  + Margine di contribuzione per prodotto o linea.
  + Profitto netto per singolo cliente o categoria clienti.
* Permette **decisioni strategiche** mirate: ad esempio, valutare se continuare a servire un cliente poco redditizio.

**🔄 Rettifiche contabili nel controllo di gestione**

A volte è necessario **correggere o integrare** i dati contabili ufficiali per avere una visione più realistica:

* **Ratei**: costi o ricavi di competenza economica di un periodo, ma che non sono ancora contabilizzati (es. interessi maturati).
* **Eventi conosciuti, ma non ancora documentati**: es. costi previsti per manutenzione non ancora fatturata ma già sicura.

Queste rettifiche rendono l’analisi **più fedele alla realtà economica**.

**✅ In sintesi**

Il **modulo di controllo di gestione**:

* È spesso **autonomo** dal gestionale contabile standard, ma **integrato** nell’ERP.
* Aiuta a trasformare i dati in **informazioni utili per le decisioni**.
* È fondamentale per aziende orientate a **migliorare performance e competitività**.

**🧾 1. CESPITI**

**🏢 Cos'è un cespite?**

Un **cespite** è un **bene durevole** (materiale o immateriale) utilizzato in azienda per più esercizi (es. macchinari, impianti, software, brevetti…). Il suo costo **non va scaricato tutto subito**, ma **spalmato nel tempo** attraverso l’**ammortamento**.

**⚙️ Funzionalità operative del sistema ERP**

* **Archivio anagrafico del cespite**: dati identificativi e tecnici (tipo, categoria, data acquisizione...).
* **Ammortamento annuale**: calcolo automatico della quota da imputare a conto economico.
* **Valore residuo**: differenza tra costo storico e ammortamenti già fatti.
* **Dismissione**: vendita o rottamazione; si calcolano:
  + **plusvalenze** (ricavo > valore residuo),
  + **minusvalenze** (ricavo < valore residuo).
* **Operazioni complesse**: unione o divisione di cespiti.
* **Documentazione fiscale**: libro cespiti, registro ammortamenti...
* **Alimentazione automatica** della contabilità.

**🗂️ Strutture informative**

* **Tabelle anagrafiche**: definiscono parametri e categorie dei cespiti.
* **Movimentazione**: traccia ogni evento (acquisto, ammortamento, dismissione...).

**🧩 Supporto gestionale aggiuntivo**

* **Ubicazioni fisiche** e **tracciabilità** dei cespiti.
* **Assicurazioni**: verifica copertura rispetto al valore residuo.
* **Manutenzioni**: programmazione e registrazione.
* **Piani di ammortamento multipli**: per esigenze diverse (civilistico, fiscale...).

**👩‍💼 2. COMPENSI A TERZI**

**🧾 Contesto**

Quando un'azienda **collabora con esterni** (es. consulenti, professionisti), **diventa sostituto d’imposta**, cioè trattiene e versa per loro le imposte dovute allo Stato.

**📋 Iter normativo da rispettare**

1. **Registrazione della fattura**.
2. **Pagamento al fornitore**.
3. **Pagamento delle imposte trattenute** (ritenute d’acconto) all’erario.

**⚠️ Particolarità gestionali**

* **Fatture pro-forma**: usate prima dell’effettiva emissione fiscale.
* **Aliquote e imposte diverse**: in base al tipo di prestazione.
* **Pagamenti rateizzati** o **scaglionati**.
* **Diversi trattamenti fiscali** tra categorie di professionisti.

**⚙️ Procedure operative**

* **Registrazione** fattura e pagamenti nel flusso passivo o contabile.
* **Controlli automatici** sui versamenti fiscali.
* **Stampe fiscali** per fornire documentazione all’erario e ai consulenti.

**🗂️ Strutture informative**

* **Anagrafiche** dei prestatori d’opera con campi specifici.
* **Tabelle** di aliquote, ritenute e parametri fiscali.
* **Movimentazione** dettagliata:
  + emissione documento (anche pro-forma),
  + pagamento,
  + versamento ritenuta.

**CAPITOLO 6. ERP: L’AREA LOGISITCA**

**🔹 Obiettivi dei sistemi per la logistica**

Questa parte descrive **cosa fanno i moduli ERP dedicati alla logistica**. Le funzioni principali sono:

**✅ Funzioni base**

1. **Definizione delle caratteristiche gestionali degli articoli**  
   → Ogni articolo deve avere informazioni che ne definiscono il comportamento nel sistema: politica di riordino, tipo di approvvigionamento, tempi di consegna, ecc.
2. **Controllo della movimentazione**  
   → Registrazione di **tutti i flussi fisici** in entrata e uscita dal magazzino: acquisti, vendite, trasferimenti, produzione.
3. **Analisi delle disponibilità e giacenze**  
   → È fondamentale sapere **cosa è disponibile**, **dove**, **in che quantità** e **con quali vincoli** (es. lotti scaduti, articoli riservati...).
4. **Valutazioni inventariali e valorizzazione del magazzino**  
   → Permette di **quantificare economicamente** il valore delle scorte con diversi metodi (FIFO, LIFO, costo medio, ecc.).

**🔁 Funzioni evolute**

Nei sistemi più moderni e integrati:

* **Ubicazioni fisiche** → si lavora per celle, scaffali, zone del magazzino (magazzino mappato).
* **Tracciabilità** → ogni articolo può essere seguito nella sua **origine (fornitore o produzione)** e **destinazione** (cliente o magazzino interno), utile in settori come alimentare e farmaceutico.
* **Automazione** → interazione con **magazzini automatici**, carrelli robotizzati, sistemi IoT, che eseguono o registrano movimenti in tempo reale.

**🔹 Strutture di base**

Per funzionare correttamente, il sistema logistico ERP si basa su **tre elementi fondamentali**:

1. **📦 Anagrafiche articoli**  
   Sono schede tecniche che descrivono ogni prodotto (codice, descrizione, unità di misura, pesi, volumi, packaging, gestione lotti o matricole, politica di riordino, fornitori associati, ecc.).
2. **🗺️ Layout aziendale / Depositi**  
   Il magazzino può essere suddiviso in **depositi** (fisici o logici), che possono rappresentare reparti, aree di picking, scaffali, stabilimenti diversi, ecc.
3. **🔄 Movimentazione**  
   Riguarda **ogni evento che cambia la giacenza** di un articolo:
   * Entrata (acquisti, produzione, resi)
   * Uscita (vendite, consumi, trasferimenti)
   * Spostamento interno (tra depositi o celle)  
     Ogni movimento è **tracciato e registrato** nel sistema.

**🔹 Nominazione articoli: perché è importante?**

Nel sistema informativo aziendale, **ogni articolo** deve essere identificato in modo **univoco, chiaro e coerente**. Questo è fondamentale per:

* evitare duplicazioni,
* facilitare la ricerca,
* supportare tutte le attività logistiche (ordini, movimentazioni, inventari...),
* garantire la tracciabilità lungo tutta la filiera.

**🔹 Piano di codifica**

**Cos'è:**

Un **piano di codifica** è una **regola strutturata** che stabilisce **come devono essere formati i codici degli articoli** nel sistema ERP.

**Obiettivo:**

Permettere di **identificare in modo univoco** ogni prodotto attraverso un codice.

**🔸 Tipologie di codifica**

1. **Codifica semplice**  
   Codice numerico o alfanumerico, spesso generato in automatico, senza significato interno.
2. **Codifica lineare**  
   Il codice è costruito **concatenando più attributi** dell’articolo (es. colore, materiale, dimensione...).
3. **Codifica condizionale**  
   Gli attributi **inseriti nel codice variano** in base alla tipologia dell’articolo. Non tutti gli articoli condividono lo stesso schema.

Vediamo ora cosa si intende per **anagrafiche prodotti** nei sistemi ERP nell’ambito logistico. Queste anagrafiche rappresentano un **nodo centrale del sistema informativo**, poiché contengono **tutte le informazioni necessarie per gestire, movimentare, acquistare, vendere e analizzare** ogni singolo articolo trattato dall’azienda.

**🔹 1. Informazioni di base**

Queste sono le informazioni **generali e statiche** che identificano l’articolo nel sistema:

* **Codice articolo**: identificatore univoco nel sistema ERP.
* **Descrizione**: interna o esterna, spesso multilingue (utile per clienti internazionali).
* **Unità di misura**: ad esempio “pz”, “kg”, “m”.
* Emolte altre…

**🔹 2. Informazioni di approvvigionamento e produzione**

Servono per ottimizzare la pianificazione e il riordino:

* **Lead time**: tempo necessario per ricevere/realizzare l’articolo.
* **Scorta minima**: quantità minima da tenere a magazzino per evitare rotture di stock.
* **Livello di riordino**: soglia oltre la quale parte automaticamente un ordine di rifornimento.
* **Lotto economico**: quantità minima che rende conveniente un ordine (per ridurre costi fissi/unitari).

**🔹 3. Informazioni sui fornitori**

Questa sezione collega l'articolo ai **fornitori** che possono fornirlo:

* **Fornitore**: nome o codice del fornitore.
* **Codice articolo del fornitore**: codice usato dal fornitore (può essere diverso da quello interno).

**🔹 4. Informazioni sui clienti**

Servono per personalizzare l'articolo in base al cliente:

* **Codice articolo cliente**: codice usato dal cliente per lo stesso prodotto.
* **Imballi/confezioni specifici**: richieste particolari (es. etichette, confezionamento).
* **Informazioni per etichettatura**: barcode, simboli, descrizioni richieste dal cliente.

**🔹 5. Informazioni amministrative**

Utili per il collegamento con la contabilità:

* **Aliquota IVA**: relativa alla vendita o all’acquisto del bene.
* **Nomenclatura combinata (NC)**: codice doganale usato per scambi internazionali.
* **Contropartite contabili**: collegamento ai conti contabili da movimentare in vendita e acquisto.

**🔷 Cos’è il layout aziendale?**

Il **layout aziendale**, nel contesto dei sistemi ERP e in particolare dell’**area logistica**, descrive la **struttura fisica o logica del magazzino** e dei suoi **depositi**. Questo concetto è fondamentale per una corretta gestione delle scorte, delle movimentazioni e delle valorizzazioni. È la **rappresentazione della disposizione dei luoghi** (fisici o logici) dove si trovano e si muovono gli articoli.

**🏢 Depositi**

I **depositi** sono le principali entità del layout. Possono essere:

* **Interni**: ubicati fisicamente all’interno dell’azienda.
* **Esterni**: situati fuori dai locali aziendali.
* **Di proprietà**: gestiti direttamente dall’azienda.
* **Di terzi**: gestiti da soggetti esterni (es. conto deposito, logistica in outsourcing).

Un’azienda può avere più depositi per motivi organizzativi (materie prime, prodotti finiti, difettosi, dogana, ecc.).

**🗂️ Informazioni associate ai depositi**

Ogni deposito è descritto da:

* **Codice**: identificativo univoco nel sistema.
* **Descrizione**: nome esplicativo, utile per la consultazione.
* **Tipo**: interno o esterno.

**📦 Movimentazione logistica**

La movimentazione logistica è l’insieme delle **registrazioni dei flussi fisici** (e informativi) degli articoli all'interno o all'esterno dell'azienda. Ogni movimento corrisponde a un cambiamento della posizione o dello stato delle scorte.

**🔁 Casistiche comuni di movimentazione**

1. **Ingresso per acquisto**  
   → Articoli che entrano in magazzino da fornitori esterni.
2. **Uscita per vendita**  
   → Articoli che escono per essere consegnati ai clienti.
3. **Ingresso per denuncia di produzione**  
   → Articoli finiti che entrano in magazzino al termine del processo produttivo.
4. **Uscita per scarico di produzione**  
   → Prelievo di materiali e semilavorati per la produzione.
5. **Ingresso per movimentazione interna**  
   → Spostamenti di articoli tra diversi depositi o aree interne.
6. **Uscita per movimentazione interna**  
   → Corrispondente all'ingresso in un altro deposito.

📌 Ogni movimentazione viene **tracciata e documentata** per garantire coerenza tra la realtà fisica e l’informazione presente nel sistema.

**⚙️ Procedure di base nei sistemi ERP logistici**

**🔧 1. Trattamento anagrafico**

* Definizione e aggiornamento delle **anagrafiche articoli**, **depositi**, **fornitori/clienti**, ecc.
* Fondamentale per garantire coerenza e tracciabilità in tutta la logistica.

**🛠️ 2. Procedure di alimentazione**

**Modalità di inserimento dei dati:**

* **Interattiva**: manuale, operatore inserisce direttamente i dati.
* **Da flussi operativi**:
  + Ingressi/uscite merci
  + Produzione: denunce/prelievi
* **Da flussi di controllo**:
  + Verifiche inventariali dirette
  + Inventari ciclici (a rotazione)

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, numero

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

**📋 5. Procedure inventariali**

**Obiettivi:**

* **Valorizzare** il magazzino per fini gestionali e fiscali.
* **Verificare** la correttezza delle quantità registrate.

**🧮 Metodi di valorizzazione:**

* **Ultimo costo**: tutto valorizzato al costo più recente.
* **Medio ponderale**: media pesata dei movimenti di ingresso.
* **LIFO**: Last In First Out – si vendono prima gli articoli più nuovi.
* **FIFO**: First In First Out – si vendono prima gli articoli più vecchi.
* **Standard**: valore fisso assegnato a ogni articolo.

**📦 Magazzino a Lotti**

**🎯 Definizione**

Un *lotto* è un insieme omogeneo di articoli che condividono caratteristiche comuni e che vengono tracciati congiuntamente all'interno del sistema ERP. Serve a:

* **Rintracciare l'origine e la destinazione** di prodotti
* Gestire articoli **sensibili o deperibili**
* Controllare la **qualità e lo stato** dei beni

**🧱 Strutture informative**

* **Nominazione**: codice lotto, descrizione
* **Logistica**: giacenza, deposito, ubicazione
* **Stato**: accettato, respinto, scaduto, da analizzare, ecc.
* **Tracciabilità**:
  + Origine (es. fornitore, produzione)
  + Destinazione (cliente, produzione, movimentazione interna)
* **Fisiche/Gestionali**: peso, volume, umidità, numeri seriali, qualità, date

**🔁 Movimentazione per Lotto**

* Gli articoli sono movimentati indicando il lotto di appartenenza
* Prelievi e scarichi possono coinvolgere **più lotti parzialmente** (es. 100 da lotto A + 20 da lotto B)

**📈 Procedure**

**Di alimentazione:**

* Creazione lotti (acquisti/produzione)
* Chiusura (vendita/prelievo)
* Controllo qualità

**Di controllo:**

* Giacenze e disponibilità per lotto
* Scadenze
* Stato lotti (difettosi, accettati, ecc.)
* Ricerca lotti con criteri specifici (es. umidità > 70%)

**🔢 Magazzino a Matricole**

**🎯 Definizione**

* Ogni **matricola** è un **numero di serie univoco** che **identifica un singolo articolo**.
* A differenza dei *lotti*, le **matricole non servono a tracciare** un gruppo, ma a **nominare un articolo preciso** e **unico**.
* Utilizzato principalmente quando:
  + Gli articoli sono **unici**, ad esempio macchinari, dispositivi elettronici, strumenti di precisione.
  + È necessario un **monitoraggio individuale** (garanzia, assistenza, manutenzione).

**🧱 Strutture di riferimento**

* **Analoghe a quelle dei lotti**, ovvero:
  + Informazioni anagrafiche
  + Ubicazione fisica
  + Stato (funzionante, guasto, ecc.)
  + Dati tecnici/gestionali (data produzione, codice fornitore, ecc.)

**⚙️ Funzioni operative e di controllo**

* Anche in questo caso, **simili ai lotti**, ma:
  + Le operazioni vengono **attuate nelle fasi finali del processo** (es. al momento della **produzione del finito** o della **vendita**).
  + L’uso è focalizzato su **identificazione, garanzia, assistenza tecnica**, più che su movimentazione massiva.

**🧩 Magazzino a Celle**

**🗺️ Quando si usa**

Il magazzino è definito **“a celle”** quando:

* **L’ubicazione è dinamica**: la posizione di un articolo può cambiare nel tempo.
* **L’ubicazione è multipla**: lo stesso articolo può trovarsi contemporaneamente in **più posizioni** diverse del magazzino.

**📍 Coordinate spaziali**

Le celle non sono entità astratte, ma **spazi fisici identificabili** tramite coordinate come:

* **Corsia**
* **Lato** (destro/sinistro)
* **Scaffale**
* **Piano**

Esempio: Corsia 3 - Lato Destro - Scaffale B - Piano 2

**📦 Informazioni associate a ogni cella**

Ogni cella è descritta da attributi fisici e ambientali:

* Dimensioni: lunghezza, altezza, larghezza
* Capacità: peso massimo, quantità massima in pezzi
* Condizioni ambientali: temperatura minima/massima, umidità minima/massima
* Parametri logistici: indice di difficoltà di accesso, **compatibilità** con determinati materiali

**🤖 Uso degli algoritmi**

Le caratteristiche delle celle vengono utilizzate da **algoritmi di ottimizzazione** per:

* **Assegnare celle** ai prodotti in ingresso
* **Ottimizzare i percorsi** per il carico e lo scarico
  + Obiettivo: ridurre tempo, spazio, e costi operativi

**⚙️ Funzioni operative e di controllo**

1. **Trattamento anagrafico e layout**
   * Inserimento/modifica delle informazioni sulle celle
   * Strutturazione fisica del magazzino nel sistema
2. **Movimentazione**
   * All’arrivo della merce: proposta automatica di **celle disponibili e adatte**
   * Durante il **picking** (prelievo): proposta delle celle da cui prelevare e percorso ottimale
3. **Controllo e analisi**
   * Verifica degli **spazi occupati e liberi**
   * Analisi di **efficienza della disposizione**
   * Monitoraggio della **collocazione degli articoli**

**🤖 Magazzini automatici**

**🏭 Definizione**

I **magazzini automatici** sono strutture in cui le attività di stoccaggio e prelievo dei materiali vengono svolte da **sistemi automatizzati**, spesso guidati da software specialistici **integrati con l’ERP** aziendale.

**🔄 Integrazione con ERP**

Il sistema ERP **non gestisce direttamente** la logistica automatizzata, ma:

* Comunica con software specialistici (WMS – Warehouse Management Systems)
* Scambia informazioni relative a **movimentazioni**, **ubicazioni**, e **giacenze**

**📥 Movimentazione automatica**

**✅ Carico**

* L’articolo viene **depositato automaticamente** in una locazione:
  + **Fissa**, se si ha una collocazione predefinita
  + **Variabile**, se si usa una **logica a celle**, cioè l’ubicazione viene decisa in base a disponibilità e ottimizzazione

**📤 Scarico**

* Il **prelievo è automatizzato**, seguendo una sequenza decisa dal sistema (es. FIFO, priorità ordine, ottimizzazione spostamenti)

**🔁 Versioni semplificate**

In alcune soluzioni:

* Il **carico è manuale** (es. l’operatore mette l’articolo nella posizione indicata)
* Il **prelievo è automatico**, guidato da una **lista di picking** generata dal sistema

**CAPITOLO 7**

**🔍 1. Funzioni Base dei Sistemi per il Flusso Attivo**

Queste sono le funzionalità essenziali per supportare tutte le operazioni che vanno dalla **proposta commerciale alla fatturazione finale**.

**🧾 Definizione delle condizioni commerciali**

* **Prodotti**:
  + Prezzi di listino base e personalizzati.
  + Politiche di sconto (per quantità, per promozione, per cliente).
  + Politiche di spedizione e confezionamento.
* **Clienti**:
  + Condizioni di pagamento (es. 30gg f.m., bonifico bancario, contrassegno).
  + Clausole contrattuali (es. reso merce, penali, dilazioni).
  + Affidabilità finanziaria (plafond, storico pagamenti).

**🛠️ Supporti Informativi per le Funzioni Operative**

* **Gestione delle offerte**:
  + Documento preliminare che propone condizioni su prezzi e prodotti, spesso personalizzato per il cliente.
* **Ordini esecutivi**:
  + Rappresentano l’impegno formale del cliente. Vengono acquisiti manualmente, via e-commerce, EDI, ecc.
* **Spedizione e DDT (Documenti di Trasporto)**:
  + I DDT accompagnano la merce durante il trasporto e servono come documento di consegna e verifica.
* **Fatturazione attiva**:
  + Automatica o manuale. Può avvenire alla spedizione, a fine mese (fattura riepilogativa), o per contratto.
* **Statistiche commerciali**:
  + Dati aggregati sulle vendite per cliente, zona, agente, linea di prodotto, ecc.
  + Supportano le analisi e le decisioni commerciali.

**🧠 2. Funzionalità Avanzate nei Sistemi Evoluti**

Queste sono caratteristiche presenti nei sistemi ERP più complessi e personalizzati:

* **Gruppi d’acquisto / Catene commerciali**:
  + Permettono di gestire clienti raggruppati con condizioni comuni (es. supermercati affiliati).
* **Ordini aperti**:
  + Ordini non completamente determinati alla creazione, ma che si completano con chiamate o conferme successive.
* **Workflow di validazione e spedizione**:
  + Controlli automatici su disponibilità articoli, credito cliente, approvazioni interne.
* **Vendita diretta / Centri di distribuzione remoti**:
  + Gestione decentrata delle consegne e della logistica in collaborazione con sedi o partner esterni.

**🧱 3. Strutture di Base del Sistema ERP per le Vendite**

**👥 Anagrafiche commerciali**

* **Clienti**:
  + Dati anagrafici, condizioni di pagamento, piani di consegna.
  + Categoria cliente (retail, B2B, grossista, estero).
* **Prodotti di vendita**:
  + Codici articolo, descrizioni multilingue, unità di misura.
  + Aliquote IVA, confezioni, imballaggi.

**💰 Listini e Sconti**

* **Listini**:
  + Prezzi base.
  + Prezzi differenziati per cliente, quantità, periodo promozionale.
* **Scontistiche**:
  + A più livelli: sul cliente, sul prodotto, sull’intera fattura.
  + A scaglioni di quantità (più compri, meno paghi).
  + Condizionali (pagamento puntuale, volumi annui raggiunti).

**📄 Documenti di Processo**

* Tracciano tutte le fasi della vendita:
  + Offerta → Ordine → Conferma → Spedizione → Fattura
* Collegati tra loro: ad esempio, un ordine genera un DDT che genera una fattura.

**📦 Piani di Processo**

* **Piano di spedizione**:
  + Definisce il calendario, le priorità, le quantità da evadere, i mezzi di trasporto.
* **Piano di fatturazione**:
  + Determina quando e come emettere la fattura (subito, a fine mese, cumulativa, per contratto).

**📘 1. Anagrafiche Commerciali: Struttura e Dettagli**

**🧑‍💼 Clienti e contatti commerciali**

L’anagrafica cliente non è solo un insieme di dati identificativi, ma comprende informazioni **gestionali, fiscali, logistiche e contrattuali**, tra cui:

* **Riferimenti commerciali**: nominativi dei referenti aziendali, ruoli, contatti.
* **Indirizzi**: sede legale, indirizzi di spedizione, indirizzi per la fatturazione.
* **Vettori associati**: corrieri preferenziali o esclusivi.
* **Valuta e lingua**: per gestire clienti internazionali.
* **Ecc**..

**📦 Prodotti di vendita**

Ogni prodotto vendibile ha un’anagrafica dedicata con dettagli commerciali, tecnici e logistici:

* **Descrizioni multilingua**: necessarie per l’esportazione o per l’uso su documenti multilingue.
* **Unità di misura di vendita**: pezzi, kg, litri, confezioni.
* **Confezioni / imballaggi**: tipologie standard o specifiche per cliente.
* **Peso e volume**: per calcoli logistici e di trasporto.
* **Codifica cliente**: codici interni del cliente per referenziare il prodotto.
* **Documentazione**: allegati tecnici, schede di sicurezza, schede marketing.
* **Codici a barre / RFID**: per automazione e tracciamento.
* **Attributi di classificazione**: famiglia, linea, tipo merceologico.

**📉 2. Condizioni Commerciali: Pricing & Sconti**

**🧮 Aree di intervento**

Le condizioni commerciali influenzano il prezzo e i termini della vendita. Si dividono in:

* **Listini prezzi**: determinano il prezzo base.
* **Sconti commerciali o finanziari**: legati a promozioni, volumi, tempi di pagamento.
* **Provvigioni e agenzie**: gestiscono la retribuzione degli agenti.

**🌳 Modalità (logica di calcolo)**

La logica ERP si basa su una **sequenza gerarchica**, come un **albero decisionale**:

1. Controlla se esiste un **prezzo specifico per cliente e articolo**
2. Se assente, verifica sconti standard o promozionali
3. Applica condizioni generali di listino
4. Considera eventuali condizioni legate a gruppi di clienti/articoli

**✅ Condizioni di intervento**

Una condizione è attiva nel sistema se:

* Sono **presenti i dati necessari**
* Esiste un **algoritmo di sistema** che ne gestisce il calcolo
* È effettivamente **applicabile nel contesto** (es. cliente estero con valuta locale)

**💵 3. Listini: Gestione e Configurazione**

* **Definizione**: raccolta strutturata di prezzi, spesso suddivisi per linee prodotto, aree geografiche o canali distributivi.
* **Variabili che influenzano i prezzi**:
  + Cliente → con possibili sconti dedicati
  + Articolo → varianti, versioni aggiornate
  + Valuta → listini in euro, dollari, ecc.
  + Data → validità temporale, stagionalità

**📊 Metodologie di definizione dei listini**

* **Tabellare semplice**: riga per articolo con prezzo fisso
* **Definizione algoritmica**: calcolo automatico del prezzo in base a regole (es. ricarico su costo)
* **Strutture condizionali (alberi decisionali)**: permettono logiche complesse e scalabili

**📦 Listini Prezzi – Complessità e Struttura**

I listini non sono semplici tabelle di prezzi fissi, ma **strutture flessibili e parametrizzabili**, capaci di adattarsi a politiche commerciali articolate.

**🧮 Tipologie di Prezzo**

Un prezzo può essere:

* **Derivato da altri prezzi**:
  + Es. prezzo = listino base + maggiorazione fissa o percentuale
* **Calcolato come ricarico su un costo**:
  + Es. prezzo = costo industriale + 20% di margine
* **Definito per scaglioni**:
  + Prezzo unitario decrescente in base alla **quantità acquistata** o al **valore totale dell’ordine**

📌 *Esempio (scaglioni quantità):*

* 1-10 pezzi → €10
* 11-50 pezzi → €9
* 51+ pezzi → €8,50

**🔄 Struttura condizionale**

Il sistema ERP può applicare **alberi decisionali** per determinare il prezzo corretto in base a:

* cliente (e sue gerarchie: gruppo, catena, ecc.)
* articolo (e sua classificazione)
* data
* valuta
* promozioni attive

**🧾 Condizioni di Scontistica – Struttura e Criticità**

Gli **sconti** sono un altro elemento fondamentale della strategia commerciale e spesso convivono con i listini. Anche qui, i sistemi ERP adottano **modelli flessibili e multilivello**.

**🎯 Elementi influenzanti**

* **Cliente**: sconto specifico, gruppo di clienti, agente di riferimento
* **Articolo**: sconti per linea prodotto, famiglia merceologica
* **Data valutazione**: promozioni temporanee
* **Canale di vendita**, zona, quantità, metodo di pagamento, ecc.

**🧩 Metodologie**

Simili ai listini:

* Tabelle semplici
* Algoritmi dinamici
* Strutture ad albero decisionale

**⚠️ Complessità tipiche**

* **Sconti in cascata**: applicati in sequenza (es. 10% + 5%)
* **Sconti a scaglioni**: più acquisti, più alto lo sconto
* **Sconti composti**: combinazione di scaglioni e condizioni multiple
* **Sconti esclusivi o cumulabili**: in base a regole aziendali

📌 *Esempio di sconto in cascata:*  
Prezzo di listino: €100

* Sconto 10% → €90
* Sconto successivo 5% → €85,50 (non €85: non è cumulativo ma sequenziale)

**🧠 Conclusione**

Il modulo vendite di un ERP moderno non si limita a gestire prezzi e sconti statici, ma offre strumenti avanzati per:

* **Personalizzare le condizioni commerciali**
* **Gestire eccezioni per clienti chiave**
* **Integrare facilmente nuove strategie promozionali**
* **Automatizzare le logiche complesse**, riducendo errori e garantendo coerenza

**🤝 Condizioni di Agenzia: Funzionalità e Complessità**

Le **condizioni di agenzia** gestiscono le regole attraverso cui si calcolano le **provvigioni e i compensi** spettanti agli agenti commerciali, in base alle vendite da loro intermediate.

**🎯 Elementi che influenzano le condizioni**

L’ERP prende in considerazione una serie di parametri:

* **Agente e sua gerarchia**
  + Es. agente singolo, capogruppo, area manager
* **Cliente e sua gerarchia**
  + Es. punto vendita, catena commerciale, gruppo d'acquisto
* **Articolo**
  + Singolo prodotto o categoria di prodotti
* **Data valutazione**
  + Periodo di validità delle condizioni
* **Modalità di pagamento**
  + Contanti, bonifico, pagamento differito, ecc.
* **Scontistica**
  + Influenza il valore provvigionale netto

**🧩 Metodologie e complessità**

Le **metodologie** sono simili a quelle dei listini e sconti, ma con **specifiche logiche di calcolo provvigionale**:

**✅ Tipi di provvigioni:**

* **Fisse**: % invariabile sul fatturato o sull’utile
* **A scaglioni**:
  + Maggiore quantità = % più alta
  + Maggiore valore = % più alta
* **In cascata**:
  + % a più livelli della gerarchia agenti (es. 5% all’agente, 2% al supervisore)

**⚠️ Problematiche comuni:**

* **Modalità di liquidazione**:
  + A fatturato o a incasso
* **Assunzione del rischio**:
  + Se l’agente risponde degli insoluti del cliente
* **Anticipo provvigionale**:
  + Avanzamenti provvisori prima del saldo
* **Rimborso spese**:
  + Riconoscimento costi accessori (viaggi, telefonate, ecc.)
* **Obiettivi e premi**:
  + Provvigioni maggiorate al superamento di target prefissati

**📘 Esempio pratico:**

Un agente vende 200 articoli per un valore di €5.000.

* Provvigione base: 3%
* Provvigione extra per superamento soglia di €4.000: +1%
* Sconto cliente: 10%

**Provvigione calcolata su**:

* Prezzo netto dopo sconto → €4.500
* % applicata: 4%
* **Totale provvigione** = €180

**📌 Conclusione**

La gestione delle **condizioni di agenzia** in un ERP moderno è fondamentale per:

* Automatizzare la **remunerazione equa e tempestiva** degli agenti
* Garantire **trasparenza e tracciabilità**
* Allineare la forza vendita agli **obiettivi aziendali**

I **documenti di processo** rappresentano i tracciati principali delle transazioni commerciali nell’area vendite di un ERP. Ogni documento è articolato in due componenti fondamentali: **testa** e **righe**.

**🧾 Testa dei documenti di processo**

Contiene tutte le **informazioni generali** e di contesto dell’operazione commerciale.

**✳️ Principali sezioni:**

1. **Identificazione del documento**
   * *Protocollo*: numero univoco del documento
   * *Date*: inserimento, conferma, eventuale spedizione
   * *Stato*: indica la fase (es. “proposto”, “confermato”, “evaso”, “chiuso”, ecc.)
   * *Causale*: motivo commerciale/fiscale (es. ordine, reso, campione)
2. **Identificazione cliente**
   * Cliente principale, eventuali indirizzi alternativi (fatturazione, consegna)
   * Riferimenti come codice cliente, contatto, numero ordine cliente
3. **Condizioni commerciali**
   * Cliente per la **fatturazione**
   * **Valuta** e **modalità di pagamento**
   * **Listino** e **sconti** da applicare
   * Agenti collegati (e futura gestione provvigioni)
4. **Dati di spedizione**
   * Tipo e modalità di trasporto (es. corriere, ritiro cliente)
   * Vettore e aspetti come "colli", “peso”, “aspetto merce”
   * Data/ora previste di ritiro o partenza
5. **Dati generali**
   * Tipo movimentazione logistica e contabile (vendita, omaggio…)
   * Trattamento IVA
   * Note descrittive o elementi informativi aggiuntivi

**📦 Riga dei documenti di processo**

Le righe rappresentano **le singole posizioni** del documento, con dettaglio su **prodotti, quantità, prezzi e condizioni specifiche**.

**📋 Componenti della riga:**

1. **Identificazione della riga**
   * Numero riga
   * Stato (es. evasa, sospesa, parziale)
   * Collegamenti con altre righe (es. dall’ordine alla spedizione)
2. **Identificazione del prodotto**
   * Codice e descrizione dell’articolo
   * Codice commerciale (se diverso dal tecnico)
   * Unità di misura vendite e logistica (es. “pz” per vendite, “kg” per magazzino)
3. **Dati di spedizione**
   * Quantità, numero colli, volume, dimensioni
   * Data richiesta vs. data prevista
4. **Condizioni commerciali**
   * Prezzo da listino
   * Sconti applicati (in percentuale o assoluti)
   * Prezzo netto
   * Agenti e provvigioni specifiche sulla riga
5. **Dati logistici**
   * Magazzino di prelievo
   * Tipo di movimento (es. uscita merce, spedizione campione, omaggio)
6. **Dati amministrativi**
   * Aliquota IVA applicabile
   * Nomenclatura combinata (per esportazioni, dogane)
   * Contropartite contabili
   * Centri di costo o ricavo (per contabilità analitica)
7. **Dati generali**
   * Riferimenti a documenti esterni (es. ordine cliente, DDT)
   * Note, allegati, oggetti multimediali o documenti di supporto

**🔄 Funzione complessiva**

In sintesi, il documento di processo **connette il flusso commerciale, logistico e contabile**:

* La **testa** definisce il contesto generale della transazione
* Le **righe** descrivono ogni singola voce della vendita con i suoi dettagli operativi

I **piani di processo** rappresentano una funzionalità avanzata dei sistemi ERP che consente di **automatizzare e ottimizzare** la gestione dei flussi attivi, raggruppando più righe di documenti (ordini, spedizioni, ecc.) per **generare in blocco** i documenti successivi (es. DDT o fatture).

**🔄 Cosa sono i piani di processo?**

Sono **strutture intermedie** che:

* Raccolgono più righe di documenti (di ordini o spedizioni)
* Le organizzano secondo determinati **criteri operativi**
* Consentono di **generare in un solo passaggio**:
  + documenti successivi del processo (es. spedizioni o fatture)
  + eventuali documenti ausiliari (es. etichette, packing list, DDT)

**📦 Piano di spedizione**

Serve per **raggruppare righe di ordini** (anche da clienti diversi) che devono essere **spedite insieme**.

**📌 Caratteristiche:**

* **Unifica** più righe in un'unica spedizione
* Può raggruppare ordini **di clienti diversi** (se ad esempio fanno parte di uno stesso gruppo o zona)
* Crea **una spedizione unica**, ottimizzando:
  + carichi
  + itinerari
  + preparazione documenti

**🔐 Vincoli di raggruppamento:**

* **Logistici** (es. merce conservata a temperatura simile)
* **Organizzativi** (es. consegne per area geografica)
* **Percorso e tempi** (es. spedizioni programmate in una certa fascia oraria)
* **Disponibilità** del materiale a magazzino

**🧾 Piano di fatturazione**

Serve per la **fatturazione differita**, ovvero per **generare fatture** a partire da documenti precedenti (es. DDT), in un momento successivo e in modalità massiva.

**📌 Caratteristiche:**

* Raccoglie **diversi documenti di spedizione** (o di altro tipo)
* Li elabora in base a **criteri temporali o contrattuali**
* Genera **una o più fatture** in blocco

**🔐 Vincoli di raggruppamento:**

* **Date** (es. tutti i DDT del mese o della settimana)
* **Tipo di documento** (es. solo le spedizioni confermate)
* **Stato del documento** (es. solo quelli evasi o chiusi)
* **Cliente** e sua organizzazione (es. sede legale vs sede operativa)

**🎯 Vantaggi dei piani di processo**

* **Efficienza operativa**: meno lavoro manuale, maggiore coerenza
* **Ottimizzazione logistica**: percorsi, tempi, carichi migliorati
* **Flessibilità commerciale**: supporto a condizioni complesse (es. fatturazione periodica)
* **Controllo centralizzato**: gestione e validazione in un’unica interfaccia

Le **procedure di base** nell’area vendite di un sistema ERP coprono l’intero ciclo del **flusso attivo**, cioè il percorso che va dalla **gestione delle offerte** fino alla **fatturazione e analisi dei risultati**.

**🔁 Procedure di flusso**

**📝 1. Preventivazione**

* Creazione di offerte commerciali per clienti.
* Spesso include la simulazione di prezzi, sconti, condizioni contrattuali.
* Può generare un documento formale (preventivo), tracciabile e convertibile in ordine.

**📥 2. Raccolta ordini**

* Inserimento degli **ordini esecutivi** ricevuti dal cliente.

**✅ Modalità di raccolta:**

* **Diretta**: inserimento da parte del commerciale o operatore.
* **Differita**: invio batch (ad es. via EDI o file).
* **Via Web**: portali B2B o e-commerce integrati.

**🔍 Sottofasi:**

* **Validazione commerciale**: controllo prezzi, condizioni, disponibilità.
* **Validazione tecnica**: verifica della fattibilità tecnica (configurazioni, compatibilità).
* **Conferma cliente**: invio conferma d’ordine con dati consolidati.

**📦 3. Spedizione**

* Organizzazione logistica della consegna fisica della merce.

**🚚 Tipi:**

* **Spedizione diretta**: evasa immediatamente dopo l’ordine.
* **Spedizione organizzata**: raggruppata tramite piani di spedizione.

**📑 Documenti generati:**

* **Lista di prelievo (picking list)**: articoli da prelevare dal magazzino.
* **Etichette**: barcode, identificativi articolo o colli.
* **Packing list**: contenuto dettagliato dei colli.
* **DDT (documento di trasporto)**: per la movimentazione legale della merce.

**🔄 Flussi coinvolti:**

* Magazzino (per disponibilità e prelievo)
* Trasporti (per gestione spedizionieri, tratte)
* Logistica esterna/interna

**🧾 4. Fatturazione**

* Emissione delle **fatture** in seguito alla spedizione.

**💼 Tipologie:**

* **Fatturazione diretta**: eseguita al momento della spedizione.
* **Fatturazione di massa**: eseguita in batch secondo piani di fatturazione (es. settimanali o mensili).

**📂 Flussi coinvolti:**

* **Contabilità ordinaria e finanziaria**: registrazione contabile e monitoraggio dei crediti.
* **Effetti**: gestione degli incassi e delle scadenze.
* **Provvigioni agenti**: calcolo e imputazione delle provvigioni spettanti.
* **Statistiche commerciali**: generazione dei dati di vendita.

**📊 Procedure di analisi**

**📈 Reporting operativo**

* **Analisi delle performance commerciali**:
  + **Portafoglio**: ordini in essere, non ancora evasi.
  + **Fatturato**: venduto già registrato.
  + **Marginalità**: differenza tra costo e prezzo di vendita.

**🧩 Dimensioni di analisi**

* **Clienti**: aggregazioni per gruppi, aree geografiche, tipologie.
* **Agenti**: analisi per singoli o gruppi, con storico vendite e provvigioni.
* **Articoli**: famiglie prodotto, linee commerciali, categorie merceologiche.
* **Tempo**: strutturato in gerarchie (giorno, settimana, mese, trimestre, anno).

**🗄️ Sistemi informazionali (Data Warehouse)**

* Utilizzo di **metodologie OLAP** (Online Analytical Processing) per:
  + interrogazioni multidimensionali,
  + estrazione di trend e pattern,
  + supporto alle decisioni strategiche.

I **flussi evoluti** nell’area vendite di un sistema ERP rappresentano estensioni e potenziamenti rispetto ai processi standard, pensati per gestire **scenari complessi**, **clienti strutturati** (come grandi catene o gruppi d'acquisto) e **integrazioni avanzate** tra funzioni aziendali e soggetti esterni.

**🔁 Condizioni commerciali evolute**

**👥 Gruppi d’acquisto**

* Insiemi di clienti (es. consorzi o catene) che stipulano **condizioni commerciali comuni**.
* Le condizioni si applicano ai membri del gruppo anche se fatturati singolarmente.

**📜 Accordi quadro**

* Contratti complessivi validi per un certo periodo, che definiscono **obiettivi commerciali condivisi** (es. raggiungimento di volumi o valori di vendita).

**Elementi chiave:**

* **Tempo**: periodo di validità (es. anno fiscale).
* **Obiettivo qualificato**: su *marchio*, *linea di prodotto* o *prodotto specifico*.
* **Quantificazione**: quantità o valore da raggiungere.
* **Risultato**: al raggiungimento dell’obiettivo, vengono concessi:
  + **Prezzi agevolati**
  + **Sconti**
  + **Premi a valore**
  + **Omaggi dello stesso prodotto**
  + **Omaggi di altri prodotti**

**📦 Ordini aperti**

* Contratti che **prenotano una certa quantità di prodotti** da consegnare con **ordini successivi** (ordini di evasione).
* Utili in produzioni pianificate o relazioni a lungo termine.

**⚙️ Processi evoluti**

**✅ Controllo e validazione**

* Inserimento di **workflow strutturati** prima della conferma dell’ordine:
  + Validazione *commerciale* (prezzi, sconti).
  + Validazione *tecnica* (prodotti configurati correttamente).
  + Validazione *logistica* (disponibilità merce).
  + Possibile approvazione manuale o automatica.

**📦 Outsourcing delle spedizioni**

* Gestione della **logistica tramite partner esterni** (es. corrieri integrati).
* Il sistema ERP si interfaccia con:
  + **sistemi WMS** del partner logistico,
  + **sistemi di tracking e gestione etichette**.

**🧾 Emissione documenti multicanale**

Diversi metodi automatizzati per la generazione e l'invio dei documenti commerciali (fatture, DDT, conferme):

* **Postel**: stampa e spedizione cartacea da parte di fornitori esterni.
* **EDI (Electronic Data Interchange)**: scambio dati strutturati tra sistemi aziendali (es. con la GDO).
* **PDF**: invio via e-mail o portali.
* **Altri formati**: XML, UBL, PEC (in Italia per la fattura elettronica).

**🛒 Vendita diretta**

* Coinvolge la **vendita al cliente finale senza intermediari**.
* Include strumenti integrati come:
  + Terminali POS
  + E-commerce collegato direttamente all’ERP
  + Fatturazione e incasso istantanei

**🏢 Centri di distribuzione remoti**

* L’azienda può avere **magazzini o punti vendita remoti** (filiali, negozi).
* Il sistema ERP:
  + Coordina la **disponibilità tra sedi**.
  + Ottimizza le **spedizioni locali**.
  + Tiene traccia del venduto per sede.
  + Gestisce il **riassortimento automatico**.

Le **estensioni dell’ERP** descritte in questo capitolo riflettono l’evoluzione dei sistemi informativi aziendali verso l’esterno dell’organizzazione, superando i confini interni tradizionali e migliorando l’interazione con clienti e partner. Le due principali estensioni trattate sono il **CRM** e l’**e-commerce**.

**🔄 Estensione ERP: ERP II**

**ERP II** è una generazione evoluta di ERP che **integra i processi aziendali con quelli degli interlocutori esterni** (clienti, fornitori, partner), estendendo la **circolazione delle informazioni** oltre i confini aziendali.

**🤝 CRM – Customer Relationship Management**

**📌 Definizione**

Sistema per la **gestione organizzata e strategica delle relazioni** con clienti già acquisiti e prospect (potenziali clienti).

**🎯 Obiettivi principali**

* Espandere il **portafoglio clienti**
* Migliorare la **conoscenza del mercato**
* Tracciare in modo strutturato **interazioni e contatti**
* Fidelizzare il cliente con **servizi di supporto post-vendita**
* Fornire **dati strategici** per analisi di marketing e decisioni aziendali

**🔗 Integrazione con ERP**

* **Pre-vendita**: i dati del CRM (es. richieste, trattative) **generano automaticamente** ordini nel sistema ERP.
* **Post-vendita**: l’ERP fornisce al CRM dati su prodotti venduti, scadenze, interventi tecnici, ecc., utili al **servizio clienti**.

**📊 Valore informativo**

Il CRM è una **fonte primaria di dati** per le analisi strategiche, con impatto su vendite, marketing e sviluppo prodotto.

**🛒 E-commerce**

**📌 Definizione**

Sistema che **automatizza e gestisce le vendite online**, permettendo ai clienti di acquistare direttamente da una piattaforma digitale.

**🔧 Funzioni principali**

* Accesso autonomo a **informazioni di prodotto**, **listini**, **condizioni di vendita**
* Esecuzione diretta di **ordini e pagamenti**
* Monitoraggio di **spedizioni**, **fatture**, **disponibilità**

**🧭 Tipologie**

* **B2B (Business to Business)**: per clienti aziendali, integrato nei processi interaziendali, con funzioni di:
  + ordine a listino dedicato
  + gestione accordi quadro
  + fatturazione elettronica
* **B2C (Business to Consumer)**: per il cliente finale, con funzionalità più commerciali e interattive:
  + schede prodotto, carrello, pagamento online, tracciamento ordine

**🔗 Integrazione con ERP**

* Collegamento al **flusso attivo**: gli ordini effettuati online vengono registrati direttamente nel sistema ERP.
* Collegamento alla **logistica**: aggiornamento in tempo reale di disponibilità articoli, tracking delle spedizioni, gestione dei resi.

**CAPITOLO 8. ERP: L’AREA ACQUISTI**

**🧭 Obiettivi dell’Area Acquisti nel Sistema ERP**

**📌 Funzioni base del flusso passivo (acquisti):**

* **Definizione delle condizioni commerciali**:
  + Specifiche tecniche, prezzi, termini di consegna e pagamento concordati con i fornitori.
* **Supporto informativo alle operazioni**:
  + **Richieste d’Acquisto (RDA)**: segnalazioni interne di necessità.
  + **Richieste d’Offerta**: invio a più fornitori per confronto preventivi.
  + **Ordini esecutivi**: formalizzazione dell’acquisto.
  + **Ricezione materiali**: registrazione delle merci/servizi ricevuti.
  + **Fatturazione passiva**: gestione delle fatture ricevute.
  + **Statistiche commerciali**: analisi acquisti per fornitore, categoria, ecc.

**🚀 Funzionalità avanzate nei sistemi ERP evoluti:**

* **Gruppi d’acquisto e catene commerciali**: condivisione ordini e prezzi tra più aziende.
* **Ordini aperti**: accordi quadro per forniture dilazionate nel tempo.
* **Controlli e validazioni complesse**: autorizzazioni multilivello, vincoli qualità, budget, ecc.

**🏗️ Strutture di base del modulo acquisti**

1. **Anagrafiche commerciali:**
   * **Fornitori**: dati identificativi, condizioni, classificazioni.
   * **Prodotti/Servizi**: articoli acquistabili, codifiche, imballaggi, caratteristiche tecniche.
2. **Strutture per listini e scontistiche:**
   * Prezzi, sconti a quantità, condizioni di pagamento, trasporto, ecc.
3. **Documenti di processo:**
   * RDA, ordini, DDT fornitori, fatture passive.
   * Tracciano tutto il ciclo passivo, con legami tra loro (es. ordine → ricezione → fattura).

**🧾 1. Anagrafiche commerciali nel modulo acquisti**

**📌 Fornitori**

Ogni fornitore viene descritto con:

* **Tipologia**: materiali, lavorazioni (conto/lavoro), trasporti, servizi vari.
* **Dati identificativi**: nome, codice, riferimenti commerciali.
* **Dati economici**:
  + Valuta di transazione
  + Lingua preferita
  + Modalità di pagamento (es. 30 gg fine mese), con eventuali sconti finanziari
  + Coordinate bancarie
* **Appartenenza a gruppi**: catene commerciali o gruppi d’acquisto.
* **Condizioni commerciali** personalizzate (es. premi quantità, resi).
* **Parametri di classificazione**: usati per analisi (es. regione, affidabilità, settore merceologico).

**📦 Prodotti di acquisto**

Ogni prodotto gestito nell’area acquisti ha:

* Codice e **descrizione commerciale del fornitore**
* **Unità di misura di acquisto** (es. kg, pezzi, litri)
* **Imballaggi richiesti**: tipo confezione, dimensioni.
* **Aliquota IVA**
* Documentazione commerciale o tecnica (schede tecniche, norme qualità)
* **Parametri di classificazione** per analisi (es. categoria merceologica, area utilizzo, codice interno)

**🛠️ C/lavoro (Conto/lavoro)**

* **Di livello**: gestione generica del servizio esterno
* **Di fase**: gestione avanzata per ogni fase produttiva affidata a terzi

**🚛 Trasporti e altri servizi**

Anagrafati come fornitori specifici, con condizioni di prezzo e logistica dedicate.

**💰 2. Condizioni commerciali**

**🔍 Aree di intervento**

* **Listini prezzi**: prezzi per articolo/servizio, storicizzati nel tempo
* **Scontistica**: sconti base, sconti su volume/valore, sconti composti

**🧮 3. Listini di acquisto**

Un listino può includere:

* **Prezzi aggiornabili nel tempo**
* **Importazione da fornitori** (es. Excel, formati EDI)
* **Prezzi dell’ultimo ordine**: automatizzati nel sistema
* **Listini trasporti**:
  + Per zona geografica
  + Basati su peso o volume
  + Con soglia minima per applicazione prezzo
  + Prezzo riferito al carico completo, tratta, o unità di peso

🧠 *Esempio avanzato di gestione: un fornitore può avere un prezzo fisso per ordini inferiori a 100 kg, uno sconto del 10% oltre i 500 kg, e un ulteriore sconto se la consegna è in area urbana.*

**🎯 4. Scontistica**

* **Soluzioni semplificate**: sconto percentuale singolo su articolo
* **Soluzioni evolute**:
  + **Sconti composti**: es. 10% + 5%
  + **Scaglioni**: sconti progressivi per quantità o valore dell’ordine

**📄 Struttura dei documenti di processo – Somiglianze**

In entrambe le aree (vendite e acquisti), i **documenti di processo** sono organizzati in due parti principali:

1. **Testa del documento**
2. **Righe del documento**

E in entrambi i casi includono:

* **Identificatori** (codici, date, stato del documento)
* **Dati anagrafici** (cliente o fornitore)
* **Condizioni commerciali** (listini, sconti, agenti)
* **Dati logistici** (spedizione, deposito)
* **Dati amministrativi** (IVA, contabilità, centri di costo)

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, numero

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

**la struttura dei documenti di processo è uguale**, perché segue il modello ERP (testa + righe con sezioni tematiche), **ma il contenuto è differente**, poiché serve a gestire operazioni opposte (entrata vs. uscita, acquisto vs. vendita).

**✅ Procedure di flusso - Area Acquisti**

**1. Richieste d’Acquisto (RDA)**

* Sono le segnalazioni di bisogno, avviate da reparti interni.
* Sono il punto di partenza per l’avvio del processo d’acquisto.

**2. Preventivazione**

* Usata per **acquisti non ripetitivi** o per la **prima fornitura di un articolo**.
* Consiste nell’invio di **richieste di offerta** a fornitori attivi o potenziali.

**3. Emissione ordini**

* Le RDA vengono **selezionate** e **validate commercialmente**.
* L’**inoltro dell’ordine** al fornitore può avvenire in vari modi: cartaceo, elettronico, EDI, portale, ecc.
* **Flussi coinvolti**:
  + **Produzione/logistica**: per controllare disponibilità materiali
  + **Vendite**: per sincronizzare le spedizioni
  + **Finanza**: per gestire previsioni di cassa e pagamenti

**📦 Ricezione materiali ed esecuzione servizi**

* Collegata al **flusso logistico** e ai **terzisti** (conto lavoro).
* Attiva movimentazioni di magazzino:
  + carico del deposito aziendale
  + scarico del deposito del terzista
* Può avanzare automaticamente anche gli **ordini di produzione collegati**.

**📄 Controllo e registrazione fatture**

* Collegata ai flussi **amministrativi e finanziari**.
* Gestisce:
  + la **registrazione della fattura** passiva
  + l’**associazione all’ordine di acquisto**
  + il controllo della **coerenza tra quanto ordinato, ricevuto e fatturato**

**📊 Procedure di analisi**

**Tipologie di report:**

* **Ordinato**: mostra ciò che è stato richiesto e non ancora consegnato.
* **Fatturato**: evidenzia il valore degli acquisti effettuati.
* **Costi**: analisi approfondita dei costi associati agli acquisti.

**Dimensioni di analisi:**

* **Fornitori** (e le loro gerarchie)
* **Articoli** (e le loro famiglie/linee)
* **Tempo**: giorno, mese, trimestre, anno

**Tecnologie:**

* **Data warehousing** per supportare **analisi multidimensionali** e **decisioni strategiche**.

I **flussi evoluti** dell’**Area Acquisti** descrivono funzionalità avanzate dei sistemi ERP che vanno oltre la semplice gestione degli ordini e delle fatture.

**🔁 Condizioni commerciali avanzate**

**◾ Gruppi d’acquisto**

* Permettono di centralizzare o condividere le negoziazioni commerciali tra più aziende o divisioni.
* L’ERP deve gestire condizioni condivise tra partecipanti (es. prezzi, sconti, tempistiche).

**◾ Accordi Quadro**

* Contratti a lungo termine che fissano condizioni (prezzi, quantità, servizi) da applicare a ordini futuri.
* Influiscono su:
  + **Costo degli articoli**
  + **Valorizzazione dei movimenti di magazzino** (es. costi stimati vs. reali)

**📝 Ordini Aperti**

* Non definiscono immediatamente le date o le quantità precise di consegna.
* Permettono il rilascio di "righe esecutive" (ad es. in base al fabbisogno effettivo).
* Utili per gestire:
  + forniture continuative
  + riduzione della burocrazia per acquisti ripetitivi
  + riduzione del rischio di rottura stock

**✅ Processi avanzati**

**◾ Validazione**

* Controlli gerarchici sugli acquisti:
  + *Buyer autorizzati* per specifici articoli, importi, o centri di costo
  + *Firma elettronica* (digitale o automatizzata) per confermare o bloccare ordini
  + *Document flow*: definizione di flussi di approvazione multilivello, anche condizionati

**◾ Controllo qualità**

* Gestione avanzata del ricevimento merce:
  + Carico iniziale in **depositi di accettazione**
  + Verifiche di conformità (quantità, specifiche tecniche, qualità)
  + Passaggio in **depositi operativi** solo se l’articolo è conforme
* Controllo delle **prestazioni del fornitore**:
  + puntualità delle consegne
  + gestione delle **non conformità** (es. generazione automatica di reclami, note di credito, movimenti di reso)

**🔗 SCM – Supply Chain Management**

**Obiettivo:**

Integrare e ottimizzare l’intera **catena di fornitura**, composta da fornitori, produttori, distributori e clienti, per **massimizzare l’efficienza complessiva**.

**Funzioni chiave dei sistemi SCM:**

* **Previsione della domanda** (forecasting): analisi statistica o collaborativa delle vendite future per guidare produzione e acquisti.
* **Pianificazione condivisa del fabbisogno**: ERP e SCM cooperano per creare un piano di approvvigionamento comune.
* **Inoltro automatizzato di ordini o specifiche di lavorazione**: riduzione del tempo tra rilevamento del bisogno e ordine al fornitore.
* **Verifica disponibilità online**: interrogazione in tempo reale dei fornitori per conoscere giacenze, tempi di consegna, disponibilità.
* **Condivisione dei processi logistici e produttivi**: scambio dati strutturato (es. EDI, API) per tracciare lo stato di produzione, spedizione, collaudo, ecc.

**🌐 E-Procurement**

**Obiettivo:**

Digitalizzare e automatizzare il processo di acquisto attraverso **strumenti web-based**, migliorando controllo, velocità e trasparenza.

**Funzioni per gli uffici acquisti:**

* **Analisi fabbisogni d’acquisto**: estrazione automatica dalle richieste interne o dai dati di produzione.
* **Gestione gare (e-sourcing)**:
  + Invio di inviti a fornitori
  + Raccolta e confronto offerte
  + Aggiudicazione trasparente e documentata

**Funzioni per gli enti interni aziendali autorizzati:**

* **Acquisti da cataloghi elettronici** (e-catalog)
* **Emissione automatica degli ordini**
* **Monitoraggio delle consegne**

**Funzioni per i fornitori:**

* **Inserimento offerte di gara**
* **Gestione e aggiornamento degli ordini ricevuti**
* **Collaborazione proattiva sullo stato delle consegne**

Queste estensioni rappresentano una **natural evolution degli ERP verso l’interconnessione tra aziende**, permettendo:

* Maggiore **trasparenza**
* **Riduzione dei tempi di ciclo**
* **Affidabilità nei fornitori**
* **Controllo centralizzato** anche in presenza di una supply chain complessa o globalizzata

**CAPITOLO 9. ERP: L’AREA PRODUTTIVA**

**✅ Obiettivi dei sistemi ERP per la produzione**

1. **Definizione del prodotto**  
   Gestione delle distinte base (BOM), cicli di lavorazione, anagrafiche tecniche.
2. **Pianificazione della produzione**
   * *Strategica:* definisce capacità produttive, investimenti, risorse a lungo termine.
   * *Operativa:* schedulazione degli ordini, assegnazione risorse, gestione materiali.
3. **Gestione della produzione**  
   Avanzamento ordini, registrazione fasi produttive, movimentazioni di magazzino.
4. **Controllo dei costi**  
   Preventivi e consuntivi dei costi di produzione (materiali, manodopera, energia, ecc.).

**🔧 Criteri di classificazione dei sistemi produttivi ERP**

**1. Tipo di processo**

* **Discreto:** produzione di unità distinte (es. automobili, elettrodomestici).
* **Continuo:** flusso ininterrotto (es. petrolchimico, alimentare liquido).
* **Ibrido:** combinazione dei due (es. bevande in bottiglia: produzione continua + imbottigliamento discreto).

**2. Volume di produzione**

* **Unitario:** pezzi unici (es. grandi impianti).
* **Basso volume:** piccoli lotti (es. artigianato).
* **Medio volume:** serie limitate (es. arredo design).
* **Alto volume:** produzione di massa (es. elettronica di consumo).

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, numero

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

Immagine che contiene testo, schermata, linea, Carattere

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

🔁 **Sistemi di Pianificazione della Produzione**

Questa parte approfondisce le **logiche organizzative** dei sistemi ERP in ambito **produttivo**, introducendo concetti fondamentali come **MRP**, **MRP II**, e i livelli decisionali collegati alla pianificazione.

**🔹 MRP (Material Requirement Planning)**

* Si concentra **esclusivamente sui materiali**: determina **cosa**, **quanto**, e **quando** produrre o acquistare.
* Input:
  + Distinte base (BOM)
  + Inventari disponibili
  + Ordini di produzione e vendita
* Output:
  + Fabbisogni netti
  + Ordini di produzione o di acquisto pianificati

**🔹 MRP II (Manufacturing Resource Planning)**

* Evoluzione dell’MRP.
* Pianifica **non solo i materiali**, ma **tutte le risorse aziendali** (uomini, macchine, capacità produttiva, finanza).
* Integra:
  + Pianificazione strategica
  + Marketing
  + Produzione
  + Controllo finanziario
* È spesso **supportato da più moduli ERP**:
  + **MRP** (materiali)
  + **CRP** (capacità produttiva)
  + **MPS** (piano di produzione)
  + Altri: schedulazione, simulazione, controllo avanzamento.

**🧠 Livelli Decisionali**

**📊 Lungo Termine**

* **Pianificazione Strategica**  
  Obiettivi aziendali a 3-5 anni: espansione, nuovi impianti, nuovi mercati.
* **Pianificazione Marketing**  
  Previsione della domanda futura per prodotti/mercati.
* **Pianificazione della Produzione e Risorse**  
  Definizione della capacità produttiva e investimenti necessari.

**📈 Medio/Breve Termine**

* **Demand Management**  
  Gestione della domanda: previsioni + ordini ricevuti.
* **Pianificazione Aggregata dei Carichi**  
  Confronto tra domanda aggregata e capacità aggregata (senza dettaglio).
* **Master Production Schedule (MPS)**  
  Piano principale: definisce **quali prodotti finiti** devono essere prodotti e **quando**.

**⚙️ Decisione Operativa**

* **MRP – Material Requirement Planning**  
  Esplode il MPS per calcolare i fabbisogni netti di materiali e semilavorati.
* **CRP – Capacity Requirement Planning**  
  Verifica se le risorse produttive (macchine, manodopera) sono **sufficienti** per soddisfare il MRP.
* **Piano operativo di produzione**  
  Da qui partono le:
  + **Richieste di acquisto** (per materiali mancanti)
  + **Ordini di produzione** (per fabbricare internamente)

Ecco un approfondimento sulle **logiche organizzative** rappresentate nelle **slide 9–13**, che mostrano le principali modalità di produzione nei sistemi ERP: **MTS**, **ATO**, **MTO**, **PTO**, **ETO**.

**Slide 9 – MTS: Make to Stock**

Produzione **per magazzino**: si produce in base a previsioni di vendita.

* **Budget/Vendite**: si parte dal *Piano vendite*, che fornisce input alla pianificazione.
* **Pianificazione**:
  + **MPS (Master Production Schedule)** definisce i volumi da produrre.
  + **MRP (Material Requirements Planning)** calcola il fabbisogno di materiali.
* **Logistica**: verifica della *situazione disponibilità* dei materiali.
* **Acquisti**: se mancano materiali → *acquisti* e *ricevimento*.
* **Produzione**: *lancio* e *avanzamento* della produzione.
* **Spedizione**: dopo ricezione ordine cliente, si verifica disponibilità e si spedisce.

➡️ **Punto chiave**: la produzione avviene **prima** dell’ordine cliente.

**Slide 10 – ATO: Assembly to Order**

Produzione **per assemblaggio su ordine**: componenti standard sono a magazzino, l’assemblaggio finale parte su ordine cliente.

* Parte **MTS** per i semilavorati (stoccati tramite *MRP semilavorati a stock*).
* Alla ricezione dell’**ordine cliente**, scatta il *MRP prodotti su ordine*.
* La logistica verifica disponibilità.
* Se necessario, nuovi approvvigionamenti → *acquisti*, *ricevimento*.
* **Produzione**: assemblaggio su ordine → *lancio*, *avanzamento*.
* **Spedizione** al cliente.

➡️ **Punto chiave**: si stoccano i **semilavorati**, ma l’assemblaggio avviene **post ordine**.

**Slide 11 – MTO: Make to Order**

Produzione **su ordine cliente**, senza stoccaggio preventivo.

* Alla ricezione dell’**ordine di vendita**, si attiva la produzione.
* Il budget fornisce input alla pianificazione.
* **MPS + MRP acquisti** determinano materiali da ordinare.
* Dopo il ricevimento → *MRP produzione* per il fabbisogno di produzione.
* **Produzione** e **spedizione** solo **dopo l’ordine**.

➡️ **Punto chiave**: produzione **completa solo dopo ordine**; nessun magazzino di prodotti finiti.

**Slide 12 – PTO: Purchase to Order**

L’azienda **non produce** ma **acquista su ordine** e rivende.

* All’arrivo dell’**ordine di vendita**, parte il *MRP produzione* (anche se non si produce davvero: qui MRP gestisce la sequenza).
* **Acquisti** → *ricevimento*.
* **Spedizione** direttamente al cliente.

➡️ **Punto chiave**: il prodotto viene **comprato e rivenduto**. Nessuna produzione interna.

**Slide 13 – ETO: Engineer to Order**

Produzione su ordine con **fase progettuale**.

* All’arrivo dell’**ordine cliente**, inizia la **progettazione** del prodotto.
* Dopo la progettazione, il *MRP produzione* definisce il fabbisogno.
* Verifica disponibilità, *acquisti*, *ricevimento*.
* **Produzione personalizzata** → *lancio*, *avanzamento*.
* **Spedizione**.

➡️ **Punto chiave**: **niente è predefinito**. Il prodotto è **progettato da zero su richiesta cliente**.

Le **Strutture di base** dell’area produttiva (Cap. 9) si distinguono in **tre categorie fondamentali di dati** utilizzati nei sistemi ERP per gestire la produzione.

**🔹 1. Dati di tipo anagrafico**

Questi dati rappresentano la **base strutturale** della produzione. Permettono di configurare:

* **Distinta base (Bill of Materials – BOM)**: definisce i componenti necessari per realizzare un prodotto.
* **Cicli di lavorazione**: specificano **le fasi**, **le macchine**, **i centri di lavoro**, **i tempi** e **le risorse** necessarie per trasformare i materiali in prodotto finito.
* **Prodotti semilavorati** e **prodotti finiti**: con informazioni su codifica, versioni tecniche, varianti ecc.

➡️ Servono per **definire cosa produrre e come**.

**🔹 2. Dati di costo**

Si riferiscono all’aspetto **economico** del processo produttivo:

* **Costi preventivi**: stimati prima della produzione, sulla base della BOM e dei cicli di lavorazione.
* **Costi consuntivi**: rilevati **a posteriori**, durante/alla fine del processo produttivo, tramite registrazioni reali (tempi, scarti, consumi...).

➡️ Consentono di effettuare **analisi di scostamento** (preventivo vs consuntivo) e migliorare l’efficienza.

**🔹 3. Dati di tipo dinamico**

Sono i dati **in tempo reale** o comunque **variabili nel tempo** che tracciano l’evoluzione operativa della produzione:

* **Lanci di produzione**
* **Stati di avanzamento**
* **Movimentazione dei materiali**
* **Occupazione risorse**
* **Tempi di fermo macchina**, **ritardi**, ecc.

➡️ Fondamentali per il **monitoraggio operativo**, la **tracciabilità** e il **controllo del processo produttivo**.

Approfondimento sui **dati anagrafici** fondamentali per l’area produttiva di un sistema ERP.

**🔹 Distinta base (Bill of Materials – BOM)**

Serve a **descrivere la struttura tecnica di un prodotto**. È costituita da:

* **Dati di testa** (identificano il prodotto finito):
  + Codice e descrizione dell’**articolo padre**
  + **Data di validità** della distinta
  + **Tipologia**: tecnica, commerciale, di budget…
  + **Stato** (attiva, obsoleta, ecc.)
  + **Versione**
  + **Prodotti secondari** (scarti, reflui, sottoprodotti…)
* **Dati di riga** (elenco componenti):
  + Codice e descrizione del **componente**
  + Coefficiente di **scarto** e di **costo**
  + Versione e data validità del componente
  + **Scheda tecnica**, **rettifica lead-time**
  + **Fase di utilizzo** nel ciclo produttivo

➡️ Utilizzata nei processi di **pianificazione MRP**, **costificazione**, **produzione**, e **controllo qualità**.

**🔹 Ciclo produttivo**

Descrive **come** produrre un articolo, cioè **le fasi** e **le risorse** necessarie.

* **Dati di riga** (per ogni fase):
  + Tipo di **lavorazione** (es. taglio, saldatura, assemblaggio)
  + **Risorse** impegnate (macchine, manodopera)
  + **Tempi**: di attrezzaggio e lavorazione
  + Indicazione se la fase è **interna o esterna**
  + **Fornitori alternativi** (con lead-time e percentuali di utilizzo)
  + **Componenti associati alla fase**
  + Versione, data validità, **coefficienti di costo**
  + **Oggetti allegati**: documenti, disegni tecnici, immagini
* **Casi particolari – Sistemi configurati**:
  + Usati per prodotti personalizzabili
  + Prevedono codice lavorazione e tempi **parametrici**, definiti **in base alla configurazione dell’ordine**.

➡️ Fondamentale per: **programmare e lanciare la produzione**, **stimare i tempi/costi**, e **allocare risorse**.

**🔹 Layout di fabbrica**

Serve a descrivere **l’organizzazione fisica e logica della produzione**.

* **Struttura gerarchica fissa**:
  + Reparti > Centri di lavoro > Risorse (macchine, operatori…)
* **Struttura parametrica**:
  + Permette una gestione **più flessibile** (utile nei sistemi a configurazione)

➡️ È il modello su cui si basa il **CRP** (Capacity Requirement Planning).

**🔹 Calendari di lavoro**

* Descrivono **giorni lavorativi e turni**
* Calcolano la **capacità disponibile** delle risorse in funzione del tempo
* Utili per gestire:
  + **Fermate programmate**
  + **Manutenzioni**
  + **Festività e straordinari**

➡️ Strumento essenziale per **la pianificazione realistica** e **l’avanzamento effettivo** della produzione.

La sezione **“Dati di costo”** dell’area produttiva in un sistema ERP si concentra sulla **struttura di calcolo e gestione dei costi di produzione**, e introduce due concetti chiave: **roll-up costi** e **roll-over costi**.

**🔹 Strutture costi**

I dati di costo in un ERP sono organizzati per **ricostruire il costo di un prodotto** a partire dai suoi componenti e dai processi produttivi, secondo due approcci:

**✅ Roll-up costi (detto anche "implosione dei costi")**

Significa **risalire dai componenti di base (le “foglie” della distinta base)** fino all’articolo finito, **accumulando** i costi lungo la gerarchia della produzione.

**Elementi considerati:**

* **Valorizzazione materia prima**: scelta della metodologia (prezzo medio, LIFO, FIFO, costo standard, ecc.)
* **Lotti produttivi**: la dimensione del lotto influisce sul costo unitario (es. economie di scala)
* **Costi delle lavorazioni interne**: tempo macchina, manodopera, setup, costi indiretti
* **Costi delle lavorazioni esterne**: fornitori terzisti, lead time, trasporto, gestione qualità

🧩 **Obiettivo**: ottenere il costo *totale* di produzione di un articolo a partire dalla base della distinta.

**✅ Roll-over costi**

Significa **prelevare i costi da fonti esterne** o altri sistemi (come contabilità, database di fornitori, dati storici), senza ricalcolarli direttamente dal basso.

**Caratteristiche:**

* Ogni livello (componente, semilavorato, finito) **usa costi predefiniti o stimati**
* Più utile in **preventivazione veloce**, **simulazioni**, o in sistemi dove **non è possibile fare roll-up completo**
* Supporta approcci **ibridi** (es. semilavorati a roll-over, fasi finali a roll-up)

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, numero

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

I **dati dinamici** nell’area produttiva di un sistema ERP rappresentano tutte le **informazioni operative che si aggiornano nel tempo** con l’avanzamento del ciclo produttivo. Questi dati permettono di **monitorare in tempo reale** lo stato della produzione, confrontando le previsioni con la realtà.

**🔹 Ordini di Produzione (OP)**

Gli **ordini di produzione** sono il fulcro dell’operatività produttiva. Ogni OP identifica un'attività di produzione relativa a un determinato articolo (prodotto finito o semilavorato).

**🔸 Dati di testa dell’OP:**

* **Identificativo**: codice univoco dell’ordine
* **Tipologia**: proposto, confermato, lanciato, evaso, sospeso… → descrive lo stato dell’ordine nel ciclo di vita
* **Richiesta di riferimento**: collegamento con un ordine cliente o interno (es. da magazzino)
* **Articolo da produrre**: codice del prodotto padre
* **Date**:
  + **Previste**: programmazione iniziale
  + **Pianificate**: dopo schedulazione
  + **Effettive**: reali inizio e fine produzione
* **Quantità**:
  + **Prevista**: quantità da produrre secondo il piano
  + **Effettiva**: quanto realmente prodotto

**🔸 Dati di riga dell’OP:**

* **Componenti coinvolti**: codici e descrizioni articoli
* **Date prelievo previste/effettive**: utile per controllo materiali
* **Quantità prevista/effettiva**: importante per verificare consumi e scarti
* **Schede tecniche**: documentazione associata a ogni riga/componente

**🔹 Ordini di Lavorazione (OL)**

Gli **ordini di lavorazione** sono sottosezioni degli OP che descrivono le singole **fasi operative o lavorazioni**, sia interne che esterne.

**🔸 Dati di riga degli OL:**

* **Fase/lavorazione**: nome/codice fase del ciclo produttivo
* **Tipo fase**:
  + **Interna**: lavorazione svolta internamente (es. assemblaggio)
  + **Esterna**: svolta da terzisti/fornitori (es. verniciatura esterna)
* **Terzista**: dati sull’eventuale fornitore esterno
* **Risorse coinvolte**: macchine, reparti, centri di lavoro
* **Date**:
  + **Previste inizio/fine lavorazione**
  + **Effettive inizio/fine lavorazione**
* **Tempi**:
  + **Attrezzaggio**: preparazione della macchina
  + **Produzione**: tempo effettivo per la produzione
* **Causale lavorazione**: motivazione o tipologia lavorazione
* **Personale associato**: chi ha svolto l’attività

**🔧 Finalità dei dati dinamici:**

* Monitorare **avanzamento della produzione**
* Confrontare **tempi/costi previsti vs. effettivi**
* Gestire **ritardi, scarti, inefficienze**
* Alimentare la **consuntivazione economica**
* Produrre **statistiche di produttività** e performance

Le **"Procedure di base"** dell’area produttiva nel contesto ERP descrivono l’insieme delle attività operative che supportano il ciclo produttivo all’interno del sistema.

**🔹 1. Trattamento anagrafico delle strutture di base**

Questa fase riguarda la **gestione dei dati strutturali** fondamentali per la produzione:

* **Distinta base (BOM)**: definisce **cosa serve** per produrre un articolo (componenti, materiali).
* **Ciclo produttivo**: definisce **come** produrre (fasi di lavorazione, risorse coinvolte).
* **Layout di fabbrica**: organizza logicamente e fisicamente le **risorse produttive** (reparti, centri di lavoro).
* **Calendari**: definiscono la **disponibilità temporale** delle risorse (giorni e turni lavorativi).
* **Listini e costi standard**: per valutazioni economiche previsionali.

🧩 Scopo: garantire che il sistema ERP conosca **tutti gli elementi necessari** per pianificare e gestire una produzione.

**🔹 2. Generazione, manutenzione e consuntivazione delle commesse produttive**

Una **commessa produttiva** è un ordine interno che rappresenta un’attività di produzione pianificata.

**⚙️ Generazione**

* Avviene in risposta a un **fabbisogno interno** (ordine cliente, riordino per magazzino, MRP…).
* Si traduce in **ordini di produzione** (OP) e **ordini di lavorazione** (OL).

**🔧 Manutenzione**

* Durante il ciclo produttivo, la commessa può subire modifiche:
  + Cambiamenti nelle quantità
  + Sostituzione materiali
  + Aggiornamento fasi o risorse

**📊 Consuntivazione**

* A fine produzione, si confrontano:
  + **Materiali previsti vs. materiali effettivamente usati**
  + **Tempi e risorse pianificate vs. reali**
  + **Costi preventivi vs. consuntivi**
* Si ottiene così il **valore reale** della produzione (utile per controllo gestione e contabilità industriale).

**🔹 3. Analisi delle commesse e dei costi collegati**

Dopo la produzione, il sistema consente:

* **Analisi puntuale delle singole commesse**: utile per valutare performance produttive
* **Aggregazioni per articoli, reparti, periodi, clienti…**
* **Analisi dei costi**:
  + **Diretti**: materiali, manodopera, lavorazioni esterne
  + **Indiretti**: costi di struttura, ammortamenti, energia
* Supporta il **calcolo della marginalità** per commessa o prodotto

📈 L'obiettivo è **migliorare l’efficienza**, ridurre sprechi e supportare decisioni manageriali con dati oggettivi.

Il **trattamento materiali** nell’ERP per l’area produttiva è centrato sulla **pianificazione e gestione dei fabbisogni di materiali**. Questa parte è gestita principalmente dal modulo **MRP (Material Requirements Planning)**, integrato nel sistema ERP.

**🔹 Modulo Domanda e MPS (Master Production Schedule)**

* Il **modulo Domanda** raccoglie tutte le esigenze di produzione: ordini cliente, previsioni di vendita, fabbisogni interni.
* Il **MPS** elabora queste richieste per creare un **programma principale di produzione**, che determina:
  + **Cosa** produrre
  + **Quando** produrre
  + **In quali quantità**
  + **Per quale scadenza**

Il MPS rappresenta il punto di partenza per il calcolo del fabbisogno di materiali.

**🔹 Calcolo del fabbisogno materiali (MRP)**

Il **MRP** calcola le quantità necessarie di materiali e componenti da ordinare o produrre, **a partire dalle richieste di prodotti finiti**. Questo processo si articola in varie fasi:

**1. Calcolo della richiesta indipendente**

* Si analizzano i fabbisogni **indipendenti**, cioè quelli generati da fonti esterne (es. ordini clienti).

**2. Nettificazione della richiesta**

* Il sistema verifica **quanta disponibilità c’è già a magazzino** e **quanti ordini già esistono** (acquisti o produzione).
* Il risultato è la **richiesta netta**: ciò che **effettivamente manca**.

**3. Calcolo del fabbisogno lordo**

* Considerando la **distinta base (BOM)**, il sistema esplode i fabbisogni:
  + Per ogni articolo richiesto, calcola i componenti necessari.
  + Ripete il processo a più livelli, dal prodotto finito alle materie prime.

**4. Allocazione nel tempo**

* Il sistema distribuisce nel tempo i fabbisogni netti, rispettando:
  + **Lead-time** di approvvigionamento e produzione
  + **Calendari produttivi** (giorni lavorativi)
  + **Vincoli logistici**

**5. Iterazione**

* Il calcolo avviene in **loop**, propagando le richieste da un livello all’altro fino a ottenere un piano di approvvigionamento coerente e realistico.

**🔹 Definizione operativa MRP**

* Il **piano operativo** generato dal MRP si concretizza in:
  + **Ordini di produzione (OP)** per la produzione interna
  + **Richieste di acquisto** per il materiale da approvvigionare

**🧑‍💻 L’intervento dell’operatore può avvenire su:**

* **Spostamento** di richieste urgenti o critiche
* **Modifica** dei lead-time (per urgenze o ritardi)
* **Revisione** delle scorte minime, lotti di riordino
* **Scelta** tra produzione interna o esterna (outsourcing)

**🔧 Trattamento lavorazioni**

**1. Pianificazione delle lavorazioni – CRP (Capacity Requirement Planning)**

Il **CRP** è il processo di pianificazione delle **risorse produttive**, soprattutto in termini di **capacità produttiva** disponibile nei reparti, centri di lavoro o macchine.

Sono previste quattro modalità:

**a) CRP a capacità infinita basato su lead-time**

* Considera solo i **tempi standard** di lavorazione.
* **Non tiene conto** della capacità reale delle risorse: tutte le lavorazioni sono teoricamente eseguibili nei tempi pianificati.

**b) CRP a capacità infinita basato su tempi tecnici**

* Simile al precedente, ma si basa su **tempi reali tecnici** di lavorazione (attrezzaggio, lavoro effettivo).
* Più accurato ma ancora **non vincolato alla capacità reale**.

**c) CRP a capacità finita**

* Tiene conto della **capacità reale delle risorse** (turni, macchine disponibili).
* Segnala **sovraccarichi** o colli di bottiglia nel piano.

**d) CRP a capacità finita con ottimizzazione**

* Oltre a rispettare i vincoli di capacità, applica **algoritmi di ottimizzazione** per:
  + Ridurre tempi morti
  + Bilanciare i carichi
  + Ottimizzare i percorsi produttivi

**2. Avanzamento della produzione**

Include l’esecuzione e il monitoraggio delle lavorazioni:

* **Emissione della bolla di lavorazione (BoL):**
  + Documento operativo che accompagna fisicamente l’ordine di lavorazione
* **Documentazione associata alle fasi:**
  + Istruzioni tecniche, disegni, certificazioni, documenti di controllo qualità, ecc.
* **Avanzamento fasi:**
  + Ogni fase viene registrata a sistema con **data, tempi effettivi, risorse utilizzate**, e **quantità prodotte o scartate**

**🏭 Conto Lavoro (C/Lavoro)**

È la **produzione esternalizzata**, gestita in due modalità: **di livello** e **di fase**.

**🔹 Conto lavoro di livello**

* Riguarda la **produzione completa o un intero livello** della distinta base affidato a un terzista.

**Flusso operativo:**

1. Emissione:
   * **Documento di trasporto** per invio materiali
   * **Ordine fornitore** per il conto lavoro
2. **Uscita materiale:**
   * Scarico dal magazzino aziendale
   * Carico nel **magazzino del terzista**
3. **Lavorazione da parte del terzista**
4. **Rientro materiale:**
   * Scarico dal magazzino del terzista
   * Carico del semilavorato o prodotto finito
5. **Avanzamento e chiusura:**
   * Registrazione completamento OCL (Ordine di Conto Lavoro)
   * Preparazione documenti per la **fattura fornitore**
6. **Triangolazione (caso speciale):**
   * Il materiale può essere **spedito direttamente** dal terzista a un altro attore (es. cliente finale)

**🔹 Conto lavoro di fase**

* Riguarda **una o più fasi intermedie** della produzione.
* Più complesso perché:
  + Il materiale in uscita **non ha una codifica magazzino chiara**
  + Serve maggiore **tracciabilità e precisione**

**Problemi specifici:**

* Difficoltà nel tracciare il materiale intermedio
* Difficoltà nel distinguere esattamente **la fase** eseguita
* Richiede **avanzamento congiunto** (logistico + produttivo)

Immagine che contiene testo, Carattere, linea, numero

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

**🔄 Procedure di Avanzamento**

Queste procedure gestiscono **l’avanzamento fisico e contabile** delle commesse produttive. Le modalità sono:

**1. Procedure interattive**

* L’utente registra **manualmente e puntualmente**:
  + I materiali prelevati
  + Le lavorazioni effettuate
  + I tempi e le risorse utilizzate
* Garantisce la **massima precisione**, ma richiede più impegno operativo.

**2. Avanzamento delle sole fasi (con consuntivazione automatica dei componenti)**

* Le fasi della lavorazione vengono avanzate manualmente.
* I materiali **vengono scaricati automaticamente** in base alle quantità previste dal piano.
* La **denuncia di produzione** (consuntivazione effettiva) avviene alla **chiusura dell’ultima fase**.

📌 Vantaggio: meno registrazioni manuali  
⚠️ Rischio: scostamenti non rilevati se i consumi reali differiscono dai previsti

**3. Back-flush**

* Tutti i materiali e tutte le fasi vengono **avanzati e scaricati in automatico** nel momento in cui si denuncia la produzione del **prodotto finito**.
* Tecnica adatta a **produzioni standardizzate ad alto volume**, dove le variazioni sono minime.

📌 Efficiente ma meno adatto a lavorazioni variabili o complesse.

**🛠️ Altre Procedure**

**🔧 Manutenzione**

* Procedure per la **gestione preventiva e correttiva** degli impianti e delle risorse produttive.
* Possono includere:
  + Pianificazione interventi
  + Storico manutenzioni
  + Gestione guasti e ricambi

**📊 Analisi**

* Permette di valutare **efficienza e performance** delle commesse:
  + Stato avanzamento di **Ordini di Produzione (OP)** e **Ordini di Lavorazione (OL)**
  + Confronto tra **valori pianificati e consuntivi** (tempi, costi, risorse)

**📈 Controllo**

* Procedure per il **monitoraggio dei costi**:
  + Calcolo dei costi effettivi delle commesse
  + **Roll-up dei costi** su OP e OL: i costi dei singoli componenti e lavorazioni vengono aggregati per verificare il totale di commessa

I **flussi evoluti** dell’area produttiva in un sistema ERP rappresentano una serie di funzionalità avanzate che supportano **l’ottimizzazione, l’automazione e la gestione integrata** di processi complessi.

**🔄 1. Pianificazione a medio/lungo termine e schedulazione giornaliera**

**🟡 *Pianificazione strategica (medio/lungo termine)***

* Si basa su:
  + **MPS (Master Production Schedule)**: piano principale della produzione
  + **Modulo della domanda**: stime di mercato, ordini previsti
  + **Analisi aggregate**: volumi, capacità, disponibilità

🎯 Obiettivo: allineare la capacità produttiva alla domanda prevista nel tempo.

**🔵 *Schedulatori di produzione (giornaliera e operativa)***

* Funzioni:
  + Pianificazione **dettagliata** della produzione giornaliera
  + Definizione delle **sequenze ottimali** di lavorazione
  + Gestione **vincoli multipli**: impianti, personale, materiali, attrezzature
  + **Gestione eccezioni** e criticità
  + **Simulazioni** "what if?" su piani alternativi
  + Analisi dei **costi locali e globali**
  + Trovare il **miglior compromesso** tra saturazione risorse e rispetto scadenze

✅ Risultato: maggiore efficienza produttiva e reattività ai cambiamenti operativi.

**📲 2. Rilevazione automatizzata e gestione delle commesse cliente**

**🟢 *Rilevazione automatizzata dei dati di campo***

* Integrazione di:
  + Sensori
  + Dispositivi IoT
  + Terminali bordo macchina
* Utilizzo per:
  + Monitoraggio produzione in tempo reale
  + Rilevazione consumi materiali e tempi
  + Consuntivazione automatica

🧠 Consente controllo immediato e precisione nella gestione operativa.

**🔶 *Commesse Cliente/Impianto***

* Strutture dati per la gestione commesse:
  + **Anagrafiche** (cliente, impianto, fornitore)
  + **Informazioni tecniche**: cicli, distinte, quantità, disegni tecnici
  + **Informazioni amministrative**: costi previsti, fornitori
* Gestione:
  + **Sottocommesse** (per segmentare o distribuire il lavoro)
  + Collegamento a **commesse produttive** ERP
* Procedure:
  + **Definizione e conferma** della commessa
  + **Avanzamento** commessa (produzione, logistica)
  + **SAL (Stato Avanzamento Lavori)**, utile per progetti lunghi o su impianto

⚙️ Approccio tipico di settori "engineering to order" o impiantistica.

**🛠️ 3. Integrazione con sistemi tecnici**

**🔧 Sistemi supportati:**

* **Manutenzione impianti**: integrati per programmazione preventiva e reattiva
* **CAD/CAE**: progettazione tecnica, spesso integrata nei flussi di distinta base e cicli
  + CAD = Computer Aided Design
  + CAE = Computer Aided Engineering
* **CIM/CAM**:
  + **CIM (Computer Integrated Manufacturing)**: integrazione completa di automazione e IT
  + **CAM (Computer Aided Manufacturing)**: software per guidare macchine a controllo numerico

🔄 Scambio dati diretto tra progettazione e produzione, essenziale per aziende ad alta customizzazione o automazione.

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, numero

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

**CAPITOLO 10. I SISTEMI OPERAZIONALI COMPLEMENTARI**

**🧩 Sistemi di supporto primario all’ERP**

Questi sistemi **non sono sempre inclusi nei moduli standard degli ERP**, ma **coprono funzioni essenziali** per molte aziende. Spesso sono **sistemi verticali o specializzati** che si **integrano** con l’ERP tramite interfacce dedicate.

**🔍 1. Controllo qualità**

* **Motivazione**: esigenza di ottenere e mantenere **certificazioni di qualità** (es. ISO 9001).
* **Caratteristiche**:
  + Funzioni spesso **formali e procedurali**, quindi **informatizzabili facilmente**.
  + Gestione di:
    - **Documenti di qualità**
    - **Fornitori certificati**, personale qualificato, impianti
    - **Scadenziari** e **verifiche ispettive**
    - **Avanzamento delle procedure** interne di qualità
* **Integrazione ERP**:
  + Condivisione di **anagrafiche** (es. articoli, fornitori)
  + Connessione con **flussi attivo, passivo e produttivo**

**🧪 2. Ricerca e sviluppo (R&D)**

* **Contesto**: attività **destrutturata** e ad alto tasso di innovazione.
* **Funzioni principali**:
  + **Controllo gestionale**: costi, project management
  + **Supporto tecnico**:
    - Strumenti specializzati: **CAD**, simulatori, PLM, ottimizzatori
    - Documentazione tecnica e di progetto (**PDM**)
* **Integrazione ERP**: spesso marginale o indiretta, ma strategica.

**🛠️ 3. Manutenzione impianti**

* **Importanza**: centrale per aziende **manifatturiere** o ad alta intensità di capitale.
* **Funzioni**:
  + Gestione **scadenze manutentive** (cosa, come, quando, chi)
  + Trattamento **protocolli operativi** (azioni post-anomalia)
  + **Registrazione** interventi eseguiti
* **Nota**: in alcuni casi **obbligatoria per legge** (es. sicurezza sul lavoro).
* **Integrazione ERP**: con la **logistica, produzione e pianificazione risorse**.

**👥 4. Gestione delle risorse umane (HRM)**

* **Specializzazione elevata**: per via della normativa **complessa e in continua evoluzione**.
* **Funzioni amministrative**:
  + **Stipendi**, **contributi**
  + Basati su **presenze**, turni, ferie
* **Funzioni strategiche**:
  + Gestione **organigrammi**, **mansionari**
  + Piani di **formazione**, crescita, **selezione personale**
* **Integrazione ERP**: spesso **parziale o indiretta**, utile per analisi costi e assegnazione risorse.

**💰 5. Tesoreria**

* **Obiettivo**: gestione **proattiva e strategica della liquidità**.
* **Funzioni**:
  + Gestione rapporti bancari
  + **Scadenziari**, **distinte di pagamento**, **riconciliazione**
  + Pianificazione **investimenti** e flussi in valuta
* **Per chi è cruciale**:
  + Aziende con **grandi volumi finanziari**
  + Aziende che operano con **valute estere**
* **Integrazione ERP**:
  + Connessione con moduli **amministrativi**
  + Scambio dati con **sistemi bancari**

**🧠 Sistemi Tecnici**

Sono sistemi **specializzati nel supporto alla progettazione, simulazione e automazione**, con forte **integrazione** con i moduli ERP di **logistica**, **produzione** e **manutenzione**.

**🧱 CAD (Computer-Aided Design)**

* **Funzione**: supporto alla progettazione tecnica (meccanica, architettonica, ecc.) tramite **strumenti grafici** e **modelli tridimensionali**.
* **Caratteristiche principali**:
  + Librerie oggetti (viti, bulloni, profili, moduli standard, ecc.)
  + Procedure informatiche di controllo (tolleranze, vincoli geometrici…)
  + Modellazione 3D avanzata e personalizzata per settori specifici
* **Funzioni avanzate**:
  + **Progettazione concorrente** (più utenti che collaborano)
  + **Prototipazione rapida** e **simulazioni fisiche**
  + Integrazione diretta con:
    - **CAM** (esportazione dati per la produzione)
    - **ERP** (es. anagrafiche articoli)
    - **PDM** (gestione documentale di progetto)
* **Integrazione ERP**:
  + Articoli generati nel CAD alimentano l’**anagrafica articoli** del sistema ERP
  + Connessione con la **struttura di prodotto** e la **distinta base**

**🛠️ CAE (Computer-Aided Engineering)**

* **Funzione**: estende il CAD con **strumenti specialistici per l’ingegneria di settore**.
* **Utilizzo tipico**:
  + Progettazione edile (es. calcoli strutturali)
  + Settori come **elettronica**, **meccanica**, **aerospazio**, **tessile**
  + Analisi FEM (Finite Element Method), simulazioni termiche, vibrazionali, fluidodinamiche…
* **Obiettivo**: ottimizzare la funzionalità **prima della produzione fisica**, evitando errori e costi.

**🤖 CAM (Computer-Aided Manufacturing)**

* **Funzione**: integra CAD e CAE con la **programmazione delle lavorazioni meccaniche**.
* **Funzionalità**:
  + Pianificazione **operazioni macchina** (es. CNC, torni, fresatrici)
  + Traduzione automatica dei disegni CAD in **percorsi utensile**
  + **Ottimizzazione dei tempi e dei percorsi di lavoro**
* **Integrazione ERP**:
  + Corrispondenza tra cicli produttivi generati e **fasi operative** dell’ERP
  + Collegamento con **centri di lavoro, turni, risorse**

**🏭 CIM (Computer Integrated Manufacturing)**

* **Funzione**: **integrazione totale** tra progettazione, pianificazione, produzione e controllo qualità.
* **È un insieme** di sistemi (CAD + CAM + ERP + MES + controllo qualità) che:
  + Automatizzano completamente la **filiera produttiva**
  + Riducono interventi manuali
  + Permettono **interconnessione real-time** tra macchina e gestionale
* **Esempi pratici**:
  + Smart Factory / Industria 4.0
  + Sistemi dove un ordine cliente genera automaticamente l’intera filiera produttiva, fino al collaudo

**🌐 Infrastrutture esterne e connettività**

Le aziende moderne non operano più solo **dentro i confini fisici**: usano tecnologie **decentrate e connesse**. Esempi:

* **Dispositivi mobili**: smartphone, tablet, dispositivi wearable.
* **Oggetti intelligenti (IoT)**: sensori, attuatori, macchine connesse.
* **Georeferenziazione**: localizzazione dei dispositivi in tempo reale, utile ad esempio in:
  + logistica (tracking veicoli o container),
  + manutenzione (impianti dislocati),
  + vendite (zone commerciali, agenti sul territorio).

**📡 IoT e comunicazione tra oggetti**

**Funzionalità offerte:**

* Gli oggetti **comunicano direttamente** con ERP o tra loro via:
  + Wi-Fi
  + Bluetooth
  + NFC
  + LoRa, 5G, Zigbee (a seconda della distanza o del tipo di rete, pubblica o privata).
* Alcuni dispositivi sono:
  + **Attivi**: percepiscono, reagiscono, agiscono (es. termostato smart).
  + **Passivi**: trasmettono dati quando interrogati (es. tag RFID).

**🕒 Dati generati dove e quando servono**

**Vantaggi chiave:**

* **Registrazione automatica** e **istantanea**:
  + Esempio: un sensore registra la temperatura di una cella frigorifera e aggiorna l’ERP in tempo reale.
* **Eliminazione dell’intervento umano**:
  + Riduce errori, ritardi, costi di manodopera.
  + Molto usato nella **logistica** e nel **monitoraggio impianti**.

**💡 Informazioni contestuali e reattive**

* L’informazione **non è più statica**: è “**ricca**”, localizzata e **personalizzata**.
  + Esempio: il navigatore mostra traffico e deviazioni in tempo reale.
* Sistemi **autoadattanti e intelligenti**:
  + Es. un sistema HVAC (climatizzazione) si regola automaticamente in base alla presenza persone.
* **Allarmi automatici**:
  + Esempio: se un macchinario vibra oltre una soglia → invia segnale → genera ticket manutenzione.

**🎯 Conclusione**

L’integrazione di **IoT, mobile e georeferenziazione** con i sistemi ERP:

* **Espande le capacità operative e decisionali**
* **Automatizza** raccolta e uso delle informazioni
* **Supporta scenari avanzati** come smart factory, agricoltura di precisione, supply chain tracciata

Parliamo ora della **dematerializzazione dei documenti** e l’**organizzazione dell’ufficio**, con l’obiettivo di rendere più efficiente la gestione documentale e ridurre l’uso della carta.

**🏢 Automazione e gestione dell’ufficio**

**Problemi delle attività d’ufficio:**

* Sono spesso **destrutturate**, **non ripetitive** e **poco tracciabili**.
* Attività come scrivere lettere, redigere documenti, inviarli e archiviarli:
  + Non hanno un flusso definito
  + Non sono facilmente automatizzabili
  + Variano molto da caso a caso

**Strumenti di automazione d’ufficio:**

* **Elaboratori di testo** (Word)
* **Fogli di calcolo** (Excel)
* **Sistemi di presentazione** (PowerPoint)
* **Organizer e calendari** (Outlook, Google Calendar)

Questi strumenti aiutano ma **non strutturano i processi**: supportano attività frammentate, occasionali, e spesso individuali.

**📄 Dematerializzazione dei documenti**

**Situazione attuale:**

* I documenti **nascono ormai tutti in formato elettronico** (mail, PDF, moduli online…)
* Ma spesso vengono **stampati, firmati, archiviati fisicamente**, generando problemi:
  + **Inefficienza** (tempi lunghi)
  + **Errori** (versioni sbagliate, perdite)
  + **Costi e sprechi** (carta, spazio, toner)
  + **Rischi** (distruzione, furto, accesso non autorizzato)

**Spinte verso la digitalizzazione:**

* **Processi aziendali sempre più digitalizzati**
* **Crescita esponenziale della quantità di documenti**
* **Esigenza di migliorare efficienza e tracciabilità**
* **Normativa** e **politiche pubbliche** favorevoli alla digitalizzazione (es. obblighi sulla fatturazione elettronica)

**🗂️ Sistemi di gestione documentale (DMS)**

**Obiettivi:**

1. **Archiviare** documenti elettronici in modo strutturato
2. **Ricercare e recuperare** i documenti velocemente
3. **Gestire versioni diverse** di uno stesso documento
4. **Eliminare gli archivi cartacei** e le copie ridondanti
5. **Garantire conformità legale** e integrità (tracciabilità, firme digitali, protocolli)

**Integrazione:**

* I DMS si integrano con i sistemi ERP per:
  + Allegare contratti, offerte, manuali, certificazioni ai record di clienti, ordini o fornitori
  + Automatizzare i flussi documentali tra uffici (es. approvazioni digitali)

**📁 Cos’è un documento informatico?**

È un **oggetto composito**, formato da:

1. **Metadati**
   * Insieme di informazioni strutturate che **descrivono** e **indirizzano** l’uso del documento.
   * Servono per l’**archiviazione**, la **ricerca**, la **gestione dei permessi**, ecc.
2. **File**
   * Il **contenuto informativo vero e proprio**: può essere qualsiasi tipo di file (PDF, Word, CAD, video, ecc.)
   * Può essere:
     + **Un solo file**
     + **Più file**: es. documento principale + allegati (manuale + disegni)
     + **Nessun file**: solo riferimento a un documento cartaceo conservato fisicamente

**📂 Caratteristiche del documento informatico**

**1. Metadati strutturali**

* Dipendono dal file:
  + Nome originale del file
  + Dimensione
  + Formato (es. PDF, DOCX, PNG…)
  + Data di creazione
  + Data ultima modifica
  + **Permessi di accesso** (chi può vedere, modificare, cancellare)

⚠️ Questi metadati possono limitare o abilitare le azioni sull’oggetto digitale.

**2. Metadati di processo**

* Dipendono **dal contesto applicativo** (es. se si tratta di una fattura, di un contratto, di un progetto...)
* Si dividono in:
  + **Fissi all’archiviazione**: es. data di protocollo
  + **Modificabili nel tempo**: es. stato del documento (in bozza, approvato, archiviato)
* Altri esempi:
  + Stato del documento
  + Revisione/versione
  + Classe documentale (es. "fatture clienti", "manuali tecnici")
  + Ambito d’uso (interno, esterno, misto)

⚠️ Alcuni metadati **vincolano l’uso e l’interpretazione** del documento.

**3. Metadati semantici**

* Sono le **caratteristiche proprie del contenuto** informativo:
  + Oggetto del documento
  + Soggetto mittente o destinatario
  + Data del documento
  + Scadenza

Questi metadati **variano a seconda della tipologia** di documento. Ad esempio:

* Per una **fattura** ha senso sapere chi è il mittente.
* Per un **disegno tecnico** no, è più utile sapere la versione.

**🧩 Integrazione con ERP**

I documenti informatici e i sistemi di gestione documentale si integrano con l’ERP nei punti chiave del processo:

* Acquisti: allegati ai fornitori o agli ordini
* Produzione: allegati a cicli, distinte base, schede tecniche
* Vendite: allegati a preventivi, ordini, DDT
* Amministrazione: allegati a fatture, contratti, bilanci

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, numero

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

Le **funzionalità generali di trattamento** dei documenti informatici costituiscono l’ossatura operativa dei sistemi di gestione documentale complementari agli ERP.

**📦 1. Archiviazione**

Il processo attraverso cui un documento informatico entra nel sistema:

* **Creazione documento informatico**
  + Compilazione **manuale o automatica dei metadati**
  + Salvataggio del **file fisico** nel sistema di archiviazione (database o file system)

✍️ *Esempio: creazione di un contratto PDF associato a cliente, data, oggetto.*

**🔍 2. Ricerca**

* **Metadati-only**: ricerca per autore, data, oggetto, ecc.
* **Full-text**: analisi del contenuto interno dei file (es. cercare una parola dentro un PDF)

⚠️ La full-text è più potente ma anche più costosa computazionalmente.

**📝 3. Modifica dei metadati**

* **Esplicita**: aggiornata manualmente da un utente (es. correzione errore di data)
* **Implicita**: aggiornata automaticamente da un processo (es. cambio stato documento dopo approvazione)

**🗑 4. Eliminazione del riferimento**

* **Atto delicato**, soggetto a:
  + Verifica di **esistenza di riferimenti** (es. altri documenti o processi che puntano ad esso)
  + **Permessi di sicurezza**
  + Eventuale **eliminazione logica** (non fisica) per motivi di sicurezza/archiviazione (es. spostato nel cestino)

**👓 5. Accesso ai contenuti**

* Operazioni possibili: **lettura**, **preview**, **stampa**, **download**
* Gestito via:
  + **Interfaccia nativa del sistema operativo**
  + **Integrazione con software specifici** (es. anteprima Word, CAD, viewer PDF)

**📤 6. Inoltro**

* Canali: **email, PEC, fax**
* Integrazione con:
  + Client di posta elettronica (es. Outlook, Gmail)
  + Sistemi di invio automatizzato
* Funzionalità inverse:
  + Archiviazione di email ricevute → **estrazione metadati automaticamente** dal messaggio per alimentare il sistema documentale

**🔐 7. Autenticazione**

Permette di **certificare** che un documento:

* Non è stato modificato
* È conforme all’originale

Strumenti:

* **Firma elettronica**
* **Marcatura temporale** (timestamp digitale)

**✏️ 8. Modifica del file**

Processo generalmente **asincrono**, prevede:

1. **Estrazione** del file dal sistema
2. **Modifica** con strumenti dedicati (es. editor CAD, Word)
3. **Reintegrazione** nel sistema documentale, con aggiornamento dei metadati

**📚 9. Versionamento**

* Consente di **mantenere più versioni** dello stesso documento:
  + La **versione corrente** è quella attiva nei flussi in corso
  + Le **versioni storiche** sono usate per consultazioni o audit in processi chiusi

🎯 *Fondamentale per garantire tracciabilità, trasparenza e conformità normativa (es. ISO, GDPR).*

L’**uso nei flussi di lavoro** dei documenti informatici è un elemento chiave nei sistemi ERP moderni, specialmente quando integrati con sistemi documentali.

**📁 1. Uso nei processi operativi informatizzati**

Il documento informatico (file + metadati) non è solo un archivio statico, ma parte integrante dei **workflow aziendali**:

* **Ingressi/uscite:** gestione di documenti che entrano o escono dall’azienda (es. fatture, DDT, contratti).
* **Distribuzione:** inoltro automatico ai destinatari interni o esterni, secondo logiche di processo.
* **Autorizzazione:** il documento può essere associato a un flusso approvativo (workflow) che ne regola la validazione (es. un ordine d'acquisto soggetto a firma elettronica).

**✅ 2. Integrazione con processi di certificazione**

I documenti digitali sono centrali per **supportare e certificare conformità** a normative:

* **Qualità (ISO):** registri, piani di controllo, non conformità, azioni correttive, tutto documentato digitalmente.
* **Privacy:** documenti su consenso, policy aziendali, DPIA.
* **Continuità operativa:** documentazione di piani di emergenza e disaster recovery, versionati e tracciati.

**🔧 3. Integrazione con processi operativi e di supporto**

Documenti e metadati sono legati a **task operativi**:

* **Vendite:** allegati ai preventivi, ordini, contratti firmati.
* **Manutenzione:** schede tecniche, manuali operativi, verbali d’intervento.
* **Produzione:** disegni tecnici, cicli di lavorazione, certificati materiali.
* **Formazione:** piani formativi, registri presenze, test.

**🔄 4. Integrazione con le anagrafiche**

I documenti informatici sono associabili a **entità anagrafiche**:

* **Clienti/fornitori:** contratti quadro, visure, certificazioni fiscali.
* **Persone (HR):** CV, certificazioni, contratti di lavoro.
* **Articoli/materiali:** manuali, schede di sicurezza, disegni.
* **Luoghi:** planimetrie, permessi, documentazione impiantistica.

In sintesi, il documento digitale nel contesto ERP non è solo “conservazione”, ma **motore di processo**: guida attività, automatizza flussi, garantisce tracciabilità e conformità. Se vuoi posso mostrarti un esempio concreto di integrazione documentale in un flusso ERP (es. ciclo ordine–consegna–fatturazione).

**📌 Cos’è il protocollo di ingresso/uscita**

È un **registro formale** che documenta **l’arrivo** o **l’invio** di un documento, sia fisico che elettronico.

**🆚 Differenza con il protocollo interno:**

* **Protocollo interno**: tiene traccia della **circolazione dei documenti all’interno** dell’organizzazione (es. da un reparto a un altro).
* **Protocollo di ingresso/uscita**: registra i documenti che **entrano o escono** dall’azienda (es. una PEC in entrata o un fax in uscita).

**📥 Protocollo di ingresso**

Quando un documento arriva all’azienda (via posta, email, fax, PEC...):

* **Viene registrato** con:
  + **Mittente**
  + **Data di arrivo**
  + **Numero di protocollo**
  + **Canale di ricezione**
* **Segue la fase di:**
  + **Archiviazione** nel sistema documentale
  + **Distribuzione** ai destinatari interni (es. l’ufficio amministrativo riceve una fattura)

**📤 Protocollo di uscita**

Quando l’azienda invia un documento verso l’esterno:

* **Viene registrato** analogamente:
  + **Destinatario**
  + **Data di invio**
  + **Numero di protocollo**
  + **Canale di invio** (es. mail, PEC, fax, posta cartacea)

**📡 Canali di comunicazione**

* **Fisico**: documenti cartacei che vengono **scannerizzati** e poi archiviati digitalmente.
* **Elettronico**:
  + **Fax** (tramite server o dispositivi connessi)
  + **Email**
  + **PEC** (posta elettronica certificata), spesso con **integrazione diretta** ai sistemi documentali e ai flussi ERP

**⚙️ Processi attivati dal protocollo**

1. **Archiviazione** automatica o semi-automatica nel sistema di gestione documentale.
2. **Distribuzione interna** ai destinatari corretti, in base a regole definite (es. un contratto legale va all’ufficio legale, una bolla di consegna alla logistica).

In sintesi, il protocollo di ingresso/uscita assicura **tracciabilità legale e operativa** dei documenti scambiati con l’esterno, costituendo una **base strutturata per audit, sicurezza e automazione dei flussi**.

**📄 Flussi documentali: cosa sono**

Si tratta dei **percorsi operativi e logici** che un documento compie **dalla sua creazione o ricezione fino alla sua archiviazione finale**, passando attraverso diverse fasi di **elaborazione, verifica e approvazione**.

**🔄 Appoggio agli iter naturali del documento**

Il sistema documentale informatizzato **supporta e replica digitalmente** i percorsi tradizionali che un documento seguirebbe in azienda. Questi iter si dividono in:

1. **Flussi di distribuzione**: invio del documento ai destinatari corretti, anche multipli (es. una fattura ricevuta viene inviata a contabilità, approvazione spese e amministratore).
2. **Flussi di revisione**: soggetti diversi possono **commentare o modificare** il documento prima dell’approvazione definitiva (es. una bozza di contratto).
3. **Flussi di approvazione**: meccanismo di **validazione ufficiale** prima che il documento venga archiviato o diventi esecutivo.
4. **Flussi di lavoro (workflow)**: insieme strutturato di fasi che **automatizza i processi aziendali** legati al documento (es. un ordine cliente genera automaticamente bolle, spedizioni e fatture).

**🧩 Caratteristiche di ogni passaggio**

In ogni step del flusso documentale:

* Il **documento viene inoltrato** al soggetto interessato (es. via notifica, alert, interfaccia del sistema).
* Si possono **registrare visti, approvazioni e firme digitali**.
* Il sistema può **attivare automaticamente il passaggio successivo** in base all’esito dell’attività precedente (es. approvazione = vai al reparto successivo; rifiuto = ritorna all'origine con nota).

**⚙️ Integrazione con strumenti di gestione dei flussi**

I sistemi avanzati prevedono:

* **Motori di workflow** integrati o collegabili (es. BPM – Business Process Management).
* **Gestione di flussi condizionali**, cioè:
  + Il percorso del documento può **cambiare dinamicamente** in base a:
    - Tipo di documento
    - Importo
    - Reparto coinvolto
    - Esito dei controlli precedenti

Esempio:

* Se l'importo di una fattura supera i 10.000€, va al direttore generale per ulteriore approvazione → altrimenti direttamente in contabilità.

Questa sezione sui **flussi operativi** documentali approfondisce come i documenti vengano **generati, archiviati e utilizzati** nel corso delle attività aziendali, integrandosi nei processi ERP.

**📌 1. Uso dei documenti nei processi**

I documenti sono impiegati **in punti precisi dei flussi operativi**, ad esempio:

* Nella produzione (schede tecniche),
* Nella qualità (certificati),
* Negli acquisti (documenti fornitori),
* Nella logistica (liste di carico),
* Nella vendita (ordini, fatture).

Questi documenti possono essere:

* **Prodotti esternamente** (es. certificato da un laboratorio),
* **Creati internamente** (es. DDT, fattura) dai sistemi ERP,
* **Archiviati nel sistema documentale**, che ne consente:
  + ✅ Archiviazione
  + 🔗 Referenziazione
  + 🔍 Accesso
  + 🔄 Uso nei processi

**🗂️ 2. Gestione delle revisioni**

Quando un documento viene **modificato o aggiornato** (come una nuova versione di una scheda tecnica), il sistema conserva la **versione corretta rispetto alla data dell’evento**:

* Se un ordine di produzione del 15 maggio usa la **versione 3** di una distinta base, quella versione sarà mantenuta come riferimento storico anche se il file viene poi aggiornato alla versione 4.

**🧾 3. Produzione documenti da dati ERP**

I **dati procedurali** (cioè provenienti da processi aziendali) possono essere usati per **generare automaticamente documenti**, ad esempio:

* Ordini cliente
* Fatture
* Referti di collaudo
* Liste di carico/spedizione

**📍 Caratteristiche:**

* Ogni documento è **datato** (collega univocamente l’informazione al momento dell’evento).
* Può essere generato **singolarmente o in massa** (es. tutte le fatture di fine mese).
* Il riferimento al documento è **salvato nei dati dell’evento** e può anche essere duplicato:
  + L’ordine cliente “conosce” la sua fattura.
  + La fattura “conosce” l’ordine a cui si riferisce.

**🔁 Integrazione ERP + Documentale**

Questa gestione avanzata permette:

* Tracciabilità completa e storica
* Controllo automatico di coerenza tra documenti e dati
* Riduzione degli errori
* Accesso immediato ai documenti legati a ogni processo aziendale

**🧾 Documenti associati ad anagrafiche**

Nel sistema informativo aziendale, è comune collegare documenti a **entità anagrafiche**. Questi documenti possono essere:

* 🏭 **Prodotti internamente** dall’azienda (es. contratti standard, schede tecniche),
* 📥 **Ricevuti dall’esterno** (es. certificati rilasciati da enti, contratti firmati, manuali di macchinari).

**📌 Esempi di associazione**

* **Articoli o macchine**:  
  ↳ ➤ Schede tecniche, manuali d’uso, dichiarazioni di conformità.
* **Persone fisiche o giuridiche**:  
  ↳ ➤ Certificati di qualifica, autorizzazioni, curriculum, documenti d’identità.
* **Clienti e fornitori**:  
  ↳ ➤ Contratti commerciali, condizioni generali di fornitura o vendita, certificazioni ISO.

**🛠️ Funzioni legate ai documenti**

1. **Archiviazione**: salvataggio nel sistema documentale.
2. **Referenza**: collegamento diretto tra anagrafica e documento.
3. **Accesso**: consultazione rapida in base al soggetto (cliente, fornitore, articolo…).
4. **Processo**: uso attivo del documento nei processi (es. verifica validità contratto o certificato prima di approvare una fornitura).

**🔁 Gestione delle revisioni**

* **Sempre aggiornati**: l’anagrafica mostra **solo la versione corrente** del documento.
* **Storico disponibile** (se il sistema ERP lo prevede):  
  ↳ Viene mantenuta traccia dei documenti **precedenti**, utili per audit, analisi retrospettive, o in caso di contenziosi.

La **conservazione sostitutiva** è un processo regolamentato che consente di **archiviare documenti informatici** in modo che abbiano **valore legale e fiscale**, sostituendo gli originali cartacei.

**📚 Cos'è la conservazione sostitutiva**

È la **conservazione a norma** dei documenti elettronici che devono mantenere **validità legale nel tempo** (es. fatture, registri, bilanci). L'obiettivo è rendere **certa** l’autenticità e l’integrità di un documento digitale per poterlo usare **in sostituzione dell’originale cartaceo.**

**🧩 Caratteristiche fondamentali**

Il sistema deve garantire:

1. **Autenticità**  
   ➤ Il documento deve essere firmato digitalmente e marcato temporalmente per certificare la sua origine.
2. **Integrità**  
   ➤ Deve essere impossibile alterare il documento dopo l’archiviazione.
3. **Affidabilità**  
   ➤ Il sistema deve essere sicuro, stabile e sempre disponibile.
4. **Leggibilità**  
   ➤ Il documento deve essere leggibile per tutta la sua durata legale, indipendentemente dal cambiamento dei formati digitali.
5. **Reperibilità**  
   ➤ Ogni documento deve poter essere ritrovato facilmente, anche dopo molti anni.

**👤 Responsabile della conservazione**

È la figura (obbligatoria) che:

* Progetta il sistema di conservazione conforme alle leggi.
* Redige e aggiorna il **manuale della conservazione**.
* Supervisiona il corretto funzionamento del sistema.
* Monitora:
  + integrità dei dati,
  + leggibilità,
  + degrado fisico dei supporti,
  + obsolescenza dei formati,
  + sicurezza,
  + eventuale supporto ad audit e controlli pubblici.

**📦 Il pacchetto informativo**

Il documento informatico conservato è racchiuso in un **pacchetto** con struttura e metadati specifici:

* **Pacchetto di versamento (PdV)**  
  ➤ Inviato al sistema di conservazione dal produttore.
* **Pacchetto di archiviazione (PdA)**  
  ➤ È il PdV trasformato in un formato conforme alla normativa (con firme, marche temporali, impronte hash, ecc.).
* **Pacchetto di distribuzione (PdD)**  
  ➤ Inviato su richiesta all’utente (es. in caso di ispezione, audit, o consultazione).

**🏢 Gestione in-house o in outsourcing**

* Può essere gestita **internamente** all’azienda o **affidata a terzi**.
* Nella **Pubblica Amministrazione**, il soggetto esterno deve essere accreditato **AgID**.
* Il **sistema di conservazione** deve essere **distinto** da quello di **gestione documentale operativa**, ma **integrato** nei processi aziendali (soprattutto nella fase di versamento dei documenti).

**🔁 Dal Document Flow al Workflow**

* **Document Flow**: è il tracciamento dei **flussi documentali**, ovvero dove vanno i documenti, chi li approva, chi li legge, ecc.
* **Workflow**: è un concetto più ampio, riferito a flussi di lavoro **anche non documentali**, cioè legati a **processi e compiti**, indipendentemente dall’esistenza di documenti associati.

**🛠️ Strumenti di Workflow**

Questi strumenti consentono di:

* **Definire i passi** da seguire nei processi operativi.
* **Condividerli con tutto il personale**, aumentando coerenza ed efficienza.

**Caratteristiche:**

* Basati sull’**identificazione degli utenti** (chi sei) e sui **ruoli** (cosa puoi fare).
* **Mappano percorsi decisionali ed esecutivi**, adattandosi ai diversi eventi e scenari della vita aziendale.
* Riducono l’improvvisazione e rendono tracciabili tutte le operazioni (es. approvazioni, invii, notifiche).

**Esempi di uso:**

* Approvazione di richieste di ferie
* Trattamento reclami cliente
* Iter autorizzativi per spese o progetti

**🤝 Strumenti per il lavoro collaborativo**

Servono a facilitare la **comunicazione e collaborazione** tra persone:

* che **lavorano da sedi diverse**
* o con **turni e orari diversi**

**Esempi di strumenti:**

* **Email**
* **Instant messaging** (es. Slack, Teams)
* **Portali web aziendali** con spazi condivisi
* **Sistemi di videoconferenza** (es. Zoom, Google Meet)
* **Cloud condivisi** (es. Google Drive, OneDrive)

**🎯 Obiettivo finale**

Integrare **persone**, **processi** e **tecnologie** per:

* snellire la gestione dei flussi di lavoro
* facilitare la comunicazione continua
* migliorare la produttività anche in contesti **distribuiti e flessibili**

**CAPITOLO 11. I SISTEMI INFORMAZIONALI**

**🎯 Obiettivi dei sistemi informazionali**

I sistemi informazionali nascono per:

1. **Sfruttare i dati operativi**:
   * I dati raccolti dai sistemi ERP nelle attività quotidiane sono una **miniera informativa**.
   * Un sistema informazionale li trasforma in **conoscenza utile** per prendere decisioni strategiche, tattiche e operative.
2. **Superare i limiti degli strumenti tradizionali**:
   * **Reporting classico**:
     + ✅ Vantaggio: fornisce una fotografia periodica della situazione.
     + ❌ Limiti:
       - Statico (non permette analisi dinamiche).
       - Lento e laborioso da costruire.
       - Parziale (limitato nella profondità e ampiezza delle analisi).
   * **Fogli di calcolo** (Excel, per esempio):
     + ✅ Vantaggio: molto flessibili e personalizzabili.
     + ❌ Limiti:
       - Complessi da alimentare con dati aziendali strutturati.
       - Poco affidabili: errori umani, formule errate, versioni multiple.
       - Non adatti alla gestione di **grandi volumi di dati** o **dati storici complessi**.

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, numero

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

**📌 Esempi:**

* **Operazionali**:
  + “Cosa deve produrre il centro di lavoro oggi?” ➜ info del giorno.
  + “Qual è il metodo di pagamento concordato col cliente X?” ➜ info contrattuale puntuale.
* **Informazionali**:
  + “Di quanto è aumentato il margine operativo su una linea prodotto?” ➜ richiede aggregazioni e confronto storico.
  + “Esiste una correlazione tra area geografica e propensione all’acquisto?” ➜ richiede modelli statistici, incroci e dati esterni.

**🧠 Cos'è un Sistema Informazionale?**

È un **ambiente dedicato all’analisi dei dati**, progettato per estrarre informazioni rilevanti dai dati raccolti nelle attività operative (ERP, CRM, logistica, ecc.).

**🧩 Componenti principali**

**1. Base di dati informazionale (Data Warehouse, DWH)**

* **Modello intuitivo**: progettato per essere **comprensibile dagli utenti** (non solo tecnici).
  + Esempio: strutture a **cubo** o **stella** (schema star), che facilitano l’esplorazione multidimensionale (es. per tempo, area geografica, linea prodotto…).
* **Efficiente per l’analisi**: ottimizzata per **letture complesse e veloci**, non per scritture frequenti come un ERP.
* **Fonti dati eterogenee**:
  + ERP → dati operazionali.
  + Sistemi specialistici → es. manutenzione, qualità, CRM.
  + Fonti esterne → es. dati di mercato, ISTAT, meteo, trend sociali…
* **Integrazione, qualità, consistenza**:
  + I dati vengono **ripuliti**, **trasformati** e **armonizzati**.
  + Questo processo è chiamato **ETL (Extract, Transform, Load)**.
* **Aggiornamento periodico**:
  + Not real-time: l’aggiornamento può essere giornaliero, settimanale, ecc.
  + Scopo: avere sempre dati **affidabili e coerenti** per l’analisi.

**2. Strumenti di analisi**

* **Reporting**:
  + Report predefiniti su KPI, vendite, costi, performance…
  + Utile per il controllo direzionale.
* **Analisi interattiva (OLAP)**:
  + L’utente esplora i dati formulando **ipotesi**, naviga tra dimensioni e livelli gerarchici (es. mese → settimana → giorno).
  + Domande tipo: “Come sono andate le vendite nel Nord Italia nel Q2 rispetto al Q1?”
* **Data Mining**:
  + Tecniche statistiche e di machine learning per **scoprire pattern nascosti** nei dati.
  + Esempio: identificare clienti che abbandonano, cluster di comportamento, regole di associazione tipo “chi compra A compra anche B”.

**🧾 Glossario dei Sistemi Informazionali**

**📦 Data Warehousing**

* **Definizione**: insieme di tecniche e strumenti per **progettare, costruire e mantenere** un **data warehouse** (magazzino dati).
* Si occupa di:
  + **estrazione** dei dati dalle sorgenti operative,
  + **trasformazione** e pulizia,
  + **caricamento** in strutture ottimizzate per l’analisi.
* Include strumenti ETL (Extract, Transform, Load).

**🧠 Decision Support System (DSS)**

* Sistemi informatici progettati per **supportare le decisioni aziendali**.
* Non prendono decisioni da soli, ma **aiutano** il decisore fornendo informazioni, scenari, confronti.
* Possono usare dati da DW, modelli OLAP, analisi What-If, ecc.

**🔍 Data Mining**

* Processo di **scoperta automatica o semi-automatica di pattern nascosti** nei dati.
* Esempi di tecniche:
  + Clustering (raggruppamento clienti simili)
  + Regressione (previsione vendite)
  + Classificazione (es. “cliente a rischio” vs “cliente sicuro”)
  + Regole di associazione (“chi compra X compra spesso Y”)
* Utile per marketing, rilevamento frodi, gestione scorte, ecc.

**📊 Business Intelligence (BI)**

* Insieme di strumenti e pratiche per **trasformare i dati operativi in informazioni aziendali utili**.
* Include: reporting, dashboard, KPI, OLAP, data mining.
* Obiettivo: **migliorare le decisioni strategiche e operative**.

**📚 Knowledge Management (KM)**

* Trattamento **della conoscenza aziendale**, non solo strutturata ma anche **non strutturata**.
* Coinvolge documenti, email, esperienze, know-how.
* Include sistemi per:
  + la **catalogazione delle competenze**,
  + la **memoria organizzativa**,
  + la **collaborazione interna** (wiki, repository).

**💾 Big Data**

**🌐 Definizione**

* Dati provenienti da **nuove fonti non convenzionali**, molto **voluminosi**, **variegati** e generati **continuamente**.
* Esempi:
  + Tracciamenti web, social media, IoT (sensori, macchine), transazioni real-time.

**⚙️ Caratteristiche principali (le famose *V*):**

* **Volume**: quantità elevata di dati.
* **Velocità**: generati e analizzati in tempo reale.
* **Varietà**: formati diversi (testo, immagini, log, stream...).
* **Veridicità**: variabile qualità e affidabilità.
* **Valore**: devono produrre insight utili.

**🛠️ Trattamento**

* Richiede tecnologie **diverse dal DW tradizionale**:
  + Elaborazione distribuita (Hadoop, Spark)
  + Database NoSQL
  + Algoritmi avanzati di machine learning
* Sposta il focus: **dati non solo per descrivere, ma per creare valore o servizi nuovi** (es. raccomandazioni, manutenzione predittiva, prezzi dinamici…).

**🧠 Caratteristiche dei sistemi informazionali**

**🎯 Finalità**

* **Obiettivo principale**: fornire un supporto intelligente e strategico al processo decisionale.
* In particolare, servono per:
  + **Conoscere lo stato dell’azienda** (chi fa cosa, quanto rende, dove si spende di più...).
  + **Analizzare il passato** per trarne **indicazioni utili** (perché è calato il margine in Q2?).
  + **Suggerire azioni correttive** o strategiche.
  + **Simulare e prevedere scenari futuri** (what-if, previsioni di vendita, rischio default clienti...).

**🧱 Struttura**

* I **dati** sono organizzati per soggetti significativi per l’attività aziendale:
  + Clienti
  + Prodotti
  + Canali distributivi
  + Aree geografiche
  + Periodi temporali
* Ogni soggetto è descritto da **misure** (es. vendite, profitti) e **dimensioni** (es. tempo, regione, linea prodotto).

**👥 Utenza**

* **Destinatari principali**: manager, dirigenti, analisti.
* Questi utenti:
  + **Non sono tecnici IT**, ma devono potersi muovere **autonomamente nei dati**.
  + Hanno bisogno di **strumenti intuitivi** (dashboard, OLAP, grafici interattivi) che facilitino la riflessione e la presa di decisioni.

**📊 Caratteristiche dei dati informazionali**

**⏳ Storicità**

* I sistemi informazionali **mantengono i dati nel tempo**, a differenza dei sistemi operazionali che gestiscono solo il presente.
* Questo permette:
  + **Analisi temporali** (confronti tra anni, stagionalità, trend).
  + **Tracciabilità dell’evoluzione** (es. come si è evoluto un cliente nel tempo).

**🧩 Dettaglio e aggregazione**

* I dati possono essere analizzati a:
  + **Livello aggregato** (es. vendite annuali per area).
  + **Livello dettagliato** (es. vendite giornaliere per prodotto specifico).
* L’utente può "navigare" tra i livelli grazie a strumenti di **drill-down** e **roll-up**.

**🔐 Accesso**

* **Accesso solo in lettura** per evitare modifiche accidentali.
* Gli aggiornamenti sono:
  + **Periodici** (giornalieri, settimanali, mensili).
  + **Eseguiti in momenti di inattività**, per non impattare l’analisi degli utenti.

Il **modello multidimensionale** è il cuore dei sistemi informazionali e della Business Intelligence. Serve per rappresentare i dati in modo da facilitare l’**analisi e il confronto tra soggetti e fatti aziendali**.

**📈 1. Il processo di analisi nel modello multidimensionale**

**🔍 Cosa si analizza?**

* **Eventi aziendali** rilevanti (es. una vendita, una spedizione, una produzione...).
* Ogni evento è **relazionato a più soggetti** (cliente, prodotto, tempo, area geografica, ...).
* Ogni soggetto può partecipare a **molti eventi diversi**.

**🧠 Come si rappresenta?**

* L’informazione si struttura come un **insieme di matrici multidimensionali**, chiamate anche:
  + **Ipercubi** o **cubetti OLAP** (Online Analytical Processing).
* Ogni matrice rappresenta un **tipo di evento** (es. le vendite).
* Ogni **cella** della matrice contiene:
  + un fatto specifico (es. vendita di un certo prodotto a un certo cliente in un certo mese)
  + e un **valore misurato** (es. fatturato, quantità, margine...).

**🧊 2. Ipercubo: struttura e componenti**

L’**ipercubo** è la struttura principale del modello multidimensionale.

**🔹 Fatto elementare**

* È una **singola cella** dell’ipercubo.
* Contiene una **misura numerica**, che rappresenta un evento concreto (es. “vendita di 12 unità del prodotto X al cliente Y il 15 maggio”).

**🔹 Misura**

* È il valore **quantificabile** associato a un fatto (es. quantità vendute, costo, ricavo, tempo impiegato).
* Le misure sono **l’obiettivo dell’analisi**.

**🔹 Dimensione**

* È **un punto di vista** da cui analizzare le misure.
* Tipici esempi di dimensioni:
  + **Tempo** (giorno, mese, anno)
  + **Prodotto**
  + **Cliente**
  + **Zona geografica**
  + **Canale di vendita**

**📦 Esempio pratico (semplificato):**

Immagina un ipercubo con 3 dimensioni:

* **Prodotto** (es. Sedia A, Tavolo B)
* **Tempo** (es. gennaio, febbraio, ...)
* **Regione** (es. Nord, Centro, Sud)

➡️ Ogni **cella** del cubo può contenere la **quantità venduta** di un prodotto, in un mese, in una regione.

Immagine che contiene diagramma, linea, Piano, Disegno tecnico

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

**📌 Fatti**

**❓ Cos’è un fatto?**

Un **fatto** è un **evento aziendale di interesse** che viene osservato e misurato nel tempo. Rappresenta ciò che vogliamo analizzare.

**📋 Esempi di fatti:**

* Vendita di un prodotto
* Emissione di una fattura
* Spedizione di un ordine
* Apertura di un reclamo

**🔎 Componenti principali di un fatto:**

1. **Dimensioni**: definiscono *il contesto* del fatto → quando, dove, da chi, su cosa è accaduto.
   * Es. Cliente, Tempo, Prodotto, Punto vendita, Fornitore.
2. **Misure**: valori numerici che *quantificano* il fatto.
   * Es. Importo, quantità, margine, tempo, costo.
3. **Informazioni descrittive**: metadati o attributi aggiuntivi (es. codice transazione, ID cliente).

**🧩 Formalizzazione:**

* Il fatto si identifica con una **ennupla di coordinate**:  
  Fatto = (dimensione1, dimensione2, ..., dimensioneN)
* Ogni misura è legata a questa ennupla:  
  Misura = (dimensione1, ..., dimensioneN).Misura

**📐 Misure**

**❓ Cos’è una misura?**

Una **misura** è un **valore numerico** che rappresenta un aspetto quantitativo del fatto. È ciò che viene analizzato.

**📊 Tipi di misure:**

1. **Effettive**
   * Direttamente memorizzate nel sistema.
   * Es. quantità venduta, costo sostenuto, fatturato.
2. **Calcolate run-time**
   * Derivate da misure effettive, calcolate al momento dell’analisi.
   * Es. media vendite per mese, margine = ricavi - costi.
3. **Implicite**
   * Rappresentano la **presenza** o **assenza** di un fatto.
   * Es. il numero di reclami ricevuti (se un fatto esiste = 1, altrimenti = 0).

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, linea

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

**📊 Aggregabilità**

**📌 Cos’è?**

È la **capacità di combinare** fatti elementari (cioè registrazioni individuali) per ottenere **fatti sintetici** tramite **operatori di aggregazione** come somma, media, massimo, minimo, ecc.

**🔁 Fatti sintetici**

* Si ottengono **trascurando una o più dimensioni** (coordinate).
* Le **misure** associate vengono **aggregate**.

🔹 *Esempio*  
Se hai vendite per **prodotto, mese e area**, puoi aggregarle per area, ottenendo **vendite totali per area**.

**⚙️ Operatori di aggregazione**

* **Somma**
* **Media**
* **Max / Min**
* **Conteggio**

Ma **non tutti gli operatori si applicano sempre**.

Immagine che contiene testo, Carattere, linea, schermata

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, numero

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, numero

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

**🧩 Dimensioni nei sistemi informazionali**

**📌 Cos’è una dimensione?**

È un **soggetto di analisi**, cioè un asse secondo cui si vogliono osservare e aggregare i **fatti** (eventi).

Esempi comuni: **Tempo**, **Prodotto**, **Cliente**, **Regione**, **Canale di vendita**.

**🧮 Funzioni delle dimensioni**

* **Determinano la granularità** dell’analisi: più dimensioni → maggiore dettaglio.
* **Aumentano la complessità** del modello informativo (ogni nuova dimensione crea un nuovo “asse” nel cubo dati).
* **Limitano l’informazione** se troppo dettagliate o non gestite bene.

**📚 Dominio della dimensione**

* È **l’insieme dei valori possibili** che una dimensione può assumere.  
  Es: la dimensione **mese** ha come dominio {Gennaio, Febbraio, …, Dicembre}.
* Deve essere **finito e discreto**:
  + Se i valori sono infiniti o continui (es. coordinate geografiche), bisogna **discretizzarli** (es. raggrupparli in aree o fasce).

**📏 Dimensioni avanzate**

**🔹 Dimensione opzionale**

* Un **attributo dimensionale** può non essere definito per alcuni valori.
* Il sistema deve **conoscere l’opzionalità** per evitare errori o inconsistenze nei dati.

Es. Un prodotto può non avere un fornitore assegnato → attributo “Fornitore” non definito.

**🔹 Gerarchia condivisa**

* Una **stessa gerarchia** può essere:
  + **Usata da più fatti diversi** (es. Tempo usato in vendite e acquisti).
  + **Usata per ruoli diversi nello stesso fatto** (es. Cliente e Fornitore possono avere una stessa gerarchia geografica: città → provincia → regione).

**🏛️ Gerarchie dimensionali**

**📌 Cos’è una gerarchia?**

È una **struttura ordinata di attributi** legati ad una dimensione, che consente di analizzare un fatto a diversi **livelli di aggregazione**.

📈 Esempio: Dimensione **Tempo**  
Gerarchia: Giorno → Mese → Trimestre → Anno

🧑‍💼 Esempio: Dimensione **Cliente**  
Gerarchia: Cliente → Città → Regione → Paese

**🔍 Caratteristiche delle gerarchie**

* Ogni **attributo gerarchico**:
  + **Rappresenta un livello** di aggregazione.
  + È **determinato univocamente** dal livello inferiore (es. ogni giorno appartiene a un solo mese).
* Le gerarchie permettono operazioni come:
  + **Drill-down** (scendere nel dettaglio: Anno → Mese → Giorno)
  + **Roll-up** (salire verso una sintesi: Giorno → Anno)

**🎯 Perché sono utili?**

* Permettono di **navigare i dati** in modo flessibile.
* Consentono di creare **report multi-livello** (es. vendite mensili, poi annuali).
* Rendono il sistema **più efficiente** nell’analisi e nella rappresentazione.

**🧱 Caratteristiche strutturali**

**🧮 Multidimensionalità**

* I dati sono organizzati e **accessibili tramite coordinate multiple** (dimensioni) → cubo OLAP.

**🔬 Granularità**

* Rappresenta il **livello di dettaglio** dei dati:
  + **Granularità minima** = ogni fatto rappresenta **un solo evento**.
  + Più il dato è granulare, **più dettagliate** possono essere le analisi.

**⏳ Arco temporale**

* Indica **l’intervallo di tempo** coperto dal data warehouse.

**📚 Profondità storica**

* Capacità del sistema di conservare **la storia completa dei soggetti**, non solo i valori attuali.

Es. Cronologia dei prezzi di un prodotto, storico clienti, variazioni organizzative.

**⚙️ Caratteristiche funzionali**

**🔗 Integrazione dei dati**

* Capacità di unificare dati da **fonti eterogenee** (ERP, CRM, Excel, Web...).

**⚡ Accessibilità**

* Facilità di uso e **rapidità** delle risposte alle interrogazioni.

**🧠 Flessibilità e sintesi**

* L’utente può:
  + Comporre liberamente analisi.
  + Aggregare dati in modi **non predefiniti**.
  + Relazionare misure anche **sotto ipotesi variabili**.

**✅ Correttezza**

* I dati devono rappresentare **fedelmente la realtà**.

**📈 Completezza**

* Il sistema deve includere:
  + **Tutti gli eventi rilevanti** per l’analisi.
  + **Tutti i dati necessari**, sia a livello **modello** che **istanze memorizzate**.

**🏢 Data Warehouse (DW)**

**✅ Definizione**

* È il **magazzino centralizzato e integrato** di **tutte** le informazioni rilevanti per l’intera azienda.
* Organizza i dati intorno a **tutti i fatti aziendali significativi** → es. vendite, acquisti, spedizioni, reclami, ecc.
* Costruito per garantire **completezza, consistenza e storicità**.

**📌 Caratteristiche principali**

* Copertura globale e centralizzata.
* Alta **profondità storica**.
* Modello **multidimensionale** completo (tutti gli ipercubi).
* **Grandi dimensioni** (può contenere milioni/miliardi di fatti).

**📊 Data Mart**

**✅ Definizione**

* È una **porzione del Data Warehouse** dedicata a una specifica **area aziendale** o funzione (es. vendite, marketing, produzione).
* Può essere:
  + **Tematico**: focalizzato su una sola area.
  + **Dipartimentale**: costruito per le esigenze di un reparto.

**📌 Caratteristiche**

* Contiene **solo i fatti e dimensioni rilevanti** per l’area o funzione di interesse.
* Ha **estensione temporale più limitata**.
* Può avere **granularità ridotta** (meno dettaglio).
* Migliore **performance e velocità di accesso** per analisi specifiche.

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, numero

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

**CAPITOLO 12. Data Warehousing**

**📚 Definizione di Data Warehouse**

**Bill Inmon** (anni ’80):

"Collezione di dati, a supporto del processo decisionale manageriale, orientata al soggetto, integrata, non volatile e dipendente dal tempo."

**IBM System Journal** (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."

**🧠 OLAP - On Line Analytical Processing**

OLAP è un insieme di **strumenti interattivi** progettati per **semplificare il processo decisionale** tramite analisi avanzate.

**📌 Caratteristiche OLAP (secondo il report FASMI - 1995):**

* **Fast (Velocità):** risposte rapide alle interrogazioni.
* **Analytical (Analiticità):** capacità di eseguire calcoli complessi e analisi.
* **Shared (Condivisione):** supporto a più utenti, con sicurezza e integrità dei dati.
* **Multidimensional (Multidimensionalità):** organizzazione dei dati in più dimensioni (es. tempo, prodotto, area).
* **Informational (Informatività):** accesso a dati coerenti e aggiornati provenienti da diverse fonti.

**🏗️ Architettura dei Sistemi di Data Warehousing**

**📌 Componenti principali:**

1. **Sorgenti**
   * **Basi di dati origine**: possono essere sistemi operazionali interni (es. ERP) o fonti esterne.
2. **Staging Area** (opzionale)
   * Area **intermedia** per l’**estrazione, trasformazione e caricamento (ETL)** dei dati.
   * Permette il **pre-trattamento** prima dell'inserimento nel DW.
3. **Data Warehouse (DW)**
   * **Base dati centrale**: raccoglie tutti i dati rilevanti per l’analisi.
   * Organizzato secondo un **modello concettuale unificato e multidimensionale**.
4. **Data Mart**
   * **Sottoinsieme del DW**, focalizzato su specifiche aree di analisi o su un particolare gruppo di utenti.
   * Contiene dati **multidimensionali** pronti per l’interrogazione.

Immagine che contiene testo, schermata, diagramma

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

**🧱 Tipologie di Architettura**

**🔹 A due livelli**

* **Sorgenti → Data Warehouse → Data Mart**
* Nessuna staging area: trasformazioni avvengono “in transito”.

**🔸 A tre livelli**

* **Sorgenti → Staging Area → Data Warehouse → Data Mart**
* Include un livello **dedicato al trattamento e alla pulizia dei dati**.
* Più **strutturata e robusta**, adatta a grandi sistemi complessi.

**🧠 Modelli concettuali per il Data Warehouse: il DFM**

**📌 Cos'è il DFM (Dimensional Fact Model)?**

* È un **modello grafico** per rappresentare **i fatti e le dimensioni** attorno a cui si struttura un **data warehouse**.
* Aiuta a **progettare** in modo chiaro e strutturato l’architettura informativa multidimensionale.

**🔷 Struttura dello schema di fatto nel DFM**

* **Fatto**:
  + Rappresentato con un **rettangolo**.
  + Contiene **il nome del fatto** e le sue **misure** (es. vendite, ricavi, quantità).
* **Dimensioni di base**:
  + Rappresentate con **cerchi** (**circoletti**) etichettati.
  + Collegati direttamente al fatto.
  + Es. Tempo, Cliente, Prodotto, Canale...

**🌳 Gerarchie dimensionali**

* Rappresentate come **alberi**:
  + La **radice** è la **dimensione di base**.
  + I **nodi** rappresentano gli **attributi dimensionali** (es. anno → trimestre → mese → giorno).
  + Consentono **aggregazioni** a diversi livelli di dettaglio.

**🛠️ Caratteristiche rappresentabili nel DFM**

* ✅ **Opzionalità** (es. attributi facoltativi in una dimensione)
* 🔁 **Gerarchie condivise** (stessa gerarchia usata in più fatti o ruoli)
* 🔀 **Convergenze** (dimensioni diverse che puntano agli stessi attributi)
* 🚫 **Non aggregabilità** (quando non è possibile sommare valori lungo una certa dimensione)

**🧱 Modelli logici per il Data Warehouse**

**🔷 ROLAP (Relational OLAP)**

**✔️ Vantaggi**

* Usa **database relazionali** (già noti agli operatori).
* Supporta **query SQL standard**.
* **Occupazione di spazio contenuta**.
* **Ampia compatibilità** con strumenti e competenze preesistenti.

**❌ Svantaggi**

* **Prestazioni ridotte** per query complesse.
* Ottimizzazioni (es. denormalizzazione, viste materializzate) causano:
  + Aumento di **complessità**
  + Maggiore **spazio occupato**

**🟦 MOLAP (Multidimensional OLAP)**

**✔️ Vantaggi**

* Usa **database multidimensionali** (accesso posizionale).
* **Elevatissima efficienza** nelle interrogazioni.
* Aderisce **perfettamente al modello concettuale multidimensionale**.

**❌ Svantaggi**

* **Spazio molto elevato** (alloca tutte le possibili combinazioni delle dimensioni).
* **Assenza di standard** condivisi (query, struttura).
* **Bassa familiarità** da parte degli utenti tradizionali.

**🟩 HOLAP (Hybrid OLAP)**

**✔️ Vantaggi**

* Combina **ROLAP** e **MOLAP**:
  + DWH su base **relazionale**: facilità di sviluppo e manutenzione.
  + Data mart su base **multidimensionale**: performance interrogative ottime.
* **Equilibrio tra spazio, scalabilità e prestazioni**.

**➡️ In pratica:**

* I dati vengono **memorizzati relazionalmente**, ma analizzati **multidimensionalmente**.

Ecco un riepilogo chiaro dello **schema a stella e a fiocco di neve** per rappresentare **modelli multidimensionali su basi di dati relazionali**:

**⭐ Schema a stella (Star Schema)**

**📌 Struttura**

* **Tabella dei fatti**
  + Una tabella **per ogni fatto** (es. vendite, spedizioni, ordini...).
  + Contiene:
    - **Misure** (valori numerici da analizzare: quantità, importi, ecc.)
    - **Chiavi esterne** per ogni **dimensione** (collegate alle tabelle dimensionali).
* **Tabelle delle dimensioni**
  + Una **per ogni dimensione di base** (es. tempo, cliente, prodotto...).
  + Ogni tabella è **denormalizzata**:
    - Tutti gli **attributi dimensionali** (es. giorno, mese, anno per tempo) sono nella **stessa tabella**.

**✅ Vantaggi**

* **Alta velocità di interrogazione** (query semplificate).
* Efficiente per **reporting e OLAP**.
* Struttura semplice da comprendere per utenti finali **(visivamente simile a una stella)**.

**❌ Svantaggi**

* **Ridondanza**: dati duplicati nelle tabelle dimensionali.
* **Maggiore occupazione di spazio**.
* **Aggiornamenti complessi** (rischio di inconsistenze).
* Meno flessibile per modifiche strutturali.

**❄️ Schema a fiocco di neve (Snowflake Schema)**

**📌 Caratteristiche**

* Variante dello **schema a stella**.
* Le **tabelle delle dimensioni sono parzialmente normalizzate**:
  + Le **gerarchie dimensionali** (es. *città → provincia → regione*) sono rappresentate **in tabelle separate**, collegate tra loro da chiavi esterne.

**✅ Vantaggi**

* **Separazione logica chiara** tra soggetti della dimensione.
* **Prestazioni migliori** se si usano **viste materializzate**.
* **Maggiore flessibilità** in caso di **modifiche alla gerarchia**.

**❌ Svantaggi**

* **Query più complesse e più lente** rispetto allo schema a stella.
* **Navigazione** tra le tabelle più articolata.

**🔄 Ciclo di vita del Data Warehouse**

**🧱 Approccio Iterativo**

* La costruzione **non avviene tutta in una volta**, ma in **fasi progressive**, permettendo di:
  + Concentrarsi inizialmente **sul fatto più rilevante** (es. vendite, ordini, spedizioni…).
  + **Costruire il primo ipercubo** intorno a quel fatto.
  + Estendere successivamente l’architettura integrando **altri fatti** e **relative dimensioni**.

**📤 Rilascio progressivo**

* A ogni iterazione si può **rilasciare un nuovo data mart**, cioè una porzione del data warehouse focalizzata su un ambito specifico (marketing, finanza, logistica…).

**🏗️ Fasi di Costruzione di un Data Mart**

**1. 🔍 Analisi delle sorgenti**

* **Obiettivo**: Comprendere i dati disponibili nelle sorgenti (ERP, basi esterne, file, ecc.).
* **Attività**:
  + Mappatura delle fonti dati.
  + Verifica di **completezza, coerenza e compatibilità** con le esigenze dell’utente finale.
  + Definizione di uno **schema concettuale uniforme**, che armonizzi le differenze tra le fonti.

**2. 🧠 Progettazione concettuale**

* **Obiettivo**: Definire lo schema dei fatti per l’analisi.
* **Attività**:
  + Identificazione dei **fatti** da analizzare (es. vendite, spedizioni, ordini...).
  + Selezione delle **misure** quantitative da raccogliere.
  + Definizione delle **dimensioni** e delle **gerarchie dimensionali**.
  + Valutazione dei **limiti di aggregabilità** delle misure.

**3. 🧩 Progettazione logica e implementazione fisica**

* **Obiettivo**: Tradurre lo schema concettuale in strutture fisiche nel data warehouse.
* **Attività**:
  + Scelta tra **schema a stella** o **schema a fiocco di neve**.
  + Creazione di **tabelle dei fatti** e **tabelle delle dimensioni**.
  + Possibile uso di **viste materializzate** per migliorare le performance.
  + Realizzazione di **ipercubi** per analisi multidimensionali.

**4. 🔄 Progettazione dell’alimentazione (ETL)**

* **Obiettivo**: Popolare il data warehouse con i dati delle sorgenti.
* **Attività**:
  + Definizione dei **processi di estrazione, trasformazione e caricamento** (ETL).
  + Pulizia e normalizzazione dei dati.
  + Programmazione dell’**aggiornamento periodico** dei dati (giornaliero, settimanale...).

**🔄 Popolamento del Data Warehouse**

**📌 1. Estrazione**

* **Obiettivo**: Selezionare i dati rilevanti dalle fonti (ERP, basi esterne, file...).
* **Contenuti**:
  + Definizione **delle tabelle e dei campi** da estrarre.
  + Scelta della **modalità di estrazione**:
    - **Statica**: tutti i dati presenti.
    - **Incrementale**: solo dati nuovi o modificati, identificati con:
      * **Applicazioni** → richiede *staging area*.
      * **Trigger** → richiede *staging area*.
      * **Timestamp**.
      * **Confronto diretto post-estrazione**.

**🔄 2. Integrazione e Trasformazione**

* **Obiettivo**: Uniformare i dati rispetto al **modello del data warehouse**.
* **Attività**:
  + Riconciliazione di fonti eterogenee per lo stesso soggetto.
  + Riconoscimento e gestione dei **duplicati**.
  + Discretizzazione di **dati continui** (es. età → fasce).
  + Standardizzazione:
    - **Formati** (es. date, valute).
    - **Convenzioni** (es. maiuscolo/minuscolo).
    - **Codifiche** (es. ISO, linguaggi, nazioni).

**🧹 3. Pulizia**

* **Obiettivo**: Migliorare la **qualità dei dati**.
* **Errori trattati**:
  + **Incompleti**.
  + **Errati o ambigui**.
  + **Inconsistenti** tra le fonti.
* **Strumenti**:
  + Dizionari.
  + Regole aziendali.
  + Classificatori e predittori (anche AI/ML per anomalie).

**⬇️ 4. Caricamento**

* **Obiettivo**: Inserire i dati nel data warehouse finale.
* **Fasi**:
  + **Aggiornamento** dall’esterno verso l’interno (prima le dimensioni, poi i fatti).
  + **Caricamento dei fatti**:
    - Inserimento nuovi.
    - Sovrascrittura di elementi aggiornati (se previsto).
  + **Caricamento delle dimensioni**:
    - Nuovi valori inseriti.
    - Valori già presenti: gestione tramite **strategie** diverse:
      1. **Nessuna azione** → i fatti mantengono il valore dell’epoca.
      2. **Sovrascrittura** → i fatti leggono sempre il valore attuale.
      3. **Nuova istanza** → associata ai nuovi fatti.
      4. **Nuova istanza con marcatori temporali** → gestione completa e flessibile.

**🔎 Analisi OLAP**

**✅ Caratteristiche principali**

* **Navigazione interattiva** su dati multidimensionali.
* Analisi **guidata da ipotesi** e adattata ai risultati ottenuti.
* Ogni interrogazione si basa **sui risultati del passo precedente**.
* Ogni passo consiste nell’**applicazione di un operatore OLAP**.
* I risultati possono essere visualizzati in **forma tabellare o grafica**.

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, numero

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

**📊 Aree di Applicazione nel Data Warehousing**

**🔄 Flusso Attivo (vendite e distribuzione)**

* **Eventi analizzati**: Documenti generati nel ciclo attivo (es. ordini, fatture di vendita, spedizioni).
* **Analisi tipiche**:
  + 📦 **Mix di prodotti venduti**
  + 💰 **Fatturato per cliente, area geografica, prodotto**
  + 🚚 **Efficienza della rete distributiva**
  + ❌ **Rilevamento degli “abbandoni silenziosi”** (clienti inattivi senza disdetta formale)
  + ⏱️ **Puntualità del servizio al cliente**

📌 **Schema di fatto**: può includere misure come quantità vendute, ricavi, tempi di evasione ordine, ecc., con dimensioni tipo tempo, cliente, area, prodotto.

**🔁 Flusso Passivo (acquisti e approvvigionamenti)**

* **Eventi analizzati**: Documenti del ciclo passivo (es. ordini d’acquisto, fatture fornitori, ricevute merce).
* **Analisi tipiche**:
  + 💸 **Incidenza del costo degli articoli acquistati**
  + 🤝 **Valutazione e confronto tra fornitori**
  + ⏳ **Puntualità delle consegne**
  + 📉 **Trend dei prezzi d’acquisto nel tempo**

📌 **Schema di fatto**: può contenere misure come costi, quantità acquistate, tempi di consegna, con dimensioni tipo fornitore, articolo, tempo.

**📌 Aree di Applicazione del Data Warehouse**

**💼 Controllo di Gestione**

* **Eventi**: fatture attive/passive, budget, movimenti contabili, costi produttivi.
* **Analisi**:
  + Costi e ricavi
  + Marginalità per cliente/articolo
  + Scostamenti da budget

**📦 Logistica**

* **Eventi**: movimenti di magazzino.
* **Analisi**:
  + Attività nei depositi
  + Rotazione degli articoli
  + Consumi

**🏭 Produzione**

* **Eventi**: ordini di produzione e lavorazione, consuntivazione lavorazioni.
* **Analisi**:
  + Efficienza produttiva
  + Costi dei materiali e delle lavorazioni

**🧪 Qualità**

* **Eventi**: rilevamento non conformità, reclami, spedizioni, azioni correttive.
* **Analisi**:
  + Difettosità articoli e fornitori
  + Puntualità aziendale e fornitori
  + Efficacia azioni preventive/correttive

**🤝 CRM (Customer Relationship Management)**

* **Eventi**: azioni commerciali, vendite, chiamate assistenza.
* **Analisi**:
  + Efficacia di promozioni
  + Esito campagne marketing
  + Performance del servizio clienti

**👥 Risorse Umane**

* **Eventi**: ingressi/uscite, emissione cedolini, presenze.
* **Analisi**:
  + Presenze e assenze
  + Retribuzioni
  + Turnover e mobilità interna

**CAPITOLO 13. DATA MINING**

Ci sono **tre modalità principali di utilizzo dei Data Warehouse**, ciascuna con un diverso livello di complessità e potenzialità informativa:

**📊 1. Analisi statica (Reporting)**

* **Caratteristiche**:
  + Report predefiniti eseguiti periodicamente (giornalieri, settimanali, mensili).
  + Struttura fissa, non modificabile dall’utente.
* **Obiettivo**:
  + Riflettere **informazioni operative** o riassuntive per il monitoraggio delle attività.
* **Esempi**:
  + Fatturato mensile per area.
  + Stato ordini in sospeso.

**🔍 2. Analisi interattiva (OLAP – On Line Analytical Processing)**

* **Caratteristiche**:
  + L’utente esplora i dati interattivamente **seguendo ipotesi di analisi**.
  + Utilizza operazioni OLAP come:
    - **Drill-down / Drill-up** (andare nel dettaglio o nella sintesi),
    - **Slice-dice** (filtrare per dimensioni specifiche),
    - **Pivot** (cambio prospettiva tra dimensioni).
* **Obiettivo**:
  + Consentire analisi dinamiche, rapide e multidimensionali.

**🤖 3. Data Mining**

* **Caratteristiche**:
  + Esplorazione **automatizzata** e guidata da algoritmi per scoprire **pattern nascosti** nei dati.
* **Obiettivo**:
  + Far emergere **nuova conoscenza** non immediatamente evidente.
  + Supportare **modelli descrittivi** (capire ciò che è successo) e **predittivi** (anticipare ciò che potrebbe accadere).
* **Esempi**:
  + Segmentazione clienti.
  + Previsione di abbandono.
  + Rilevamento frodi.

**⚠️ Limiti dei sistemi di analisi OLAP**

**1. Difficoltà nell'identificare informazioni**

* I dati presenti sono tanti e **complessi**, rendendo difficile estrarre **significati rilevanti**.
* Esiste una distanza tra *quantità* di dati disponibili e *facilità* di interpretazione.

**2. Rischio di sottoutilizzo dei dati**

* Anche con un data warehouse ben strutturato, se **mancano strumenti adatti**, i dati rischiano di:
  + **Non essere esplorati** in profondità.
  + **Non produrre valore decisionale**.
* Ne consegue una situazione paradossale: **tanti dati, poche informazioni**.

**3. Limiti intrinseci degli strumenti OLAP**

* Si basano su un approccio **deduttivo**:
  + L’utente **formula un’ipotesi** e poi esplora i dati per verificarla.
* Quindi:
  + Sono efficaci **solo se l’utente sa già cosa cercare**.
  + **Non aiutano a scoprire** correlazioni o pattern sconosciuti.
  + Sono **vincolati dal bagaglio cognitivo dell’utente** (esperienza, conoscenze, supposizioni).

**🧠 Perché serve il Data Mining?**

Questi limiti spiegano perché si introduca il **data mining** come complemento:

* Non parte da ipotesi.
* **Scopre relazioni nascoste** tra i dati.
* Supporta l’utente con **analisi automatica** e **predizione**.

**🔍 Cos’è il Data Mining**

È un'attività **automatica** o **semi-automatica** volta a **scoprire conoscenza** utile e non immediatamente evidente all’interno di grandi basi di dati.

**🔄 Fasi del processo di Data Mining**

Il processo si compone di vari **step sequenziali**, alcuni dei quali già visti nella costruzione del data warehouse:

1. **Pulizia (Data Cleaning)**
   * Rimuove errori, duplicati, valori nulli o incoerenti.
2. **Integrazione**
   * Unifica dati provenienti da diverse fonti in una struttura coerente.
3. **Selezione**
   * Si scelgono i dati rilevanti rispetto all’obiettivo dell’analisi.
4. **Trasformazione**
   * I dati sono convertiti (es. normalizzazione, aggregazione) per essere pronti all’analisi.
5. **Data Mining (vero e proprio)**
   * Applicazione di algoritmi per individuare **pattern**, **correlazioni**, **regolarità**, **classificazioni**, **cluster**, **regole**.
6. **Valutazione dei pattern**
   * I risultati sono analizzati per verificarne la **validità**, **rilevanza** e **utilità**.
7. **Presentazione della conoscenza**
   * I risultati sono resi interpretabili all’utente (grafici, report, visualizzazioni interattive, ...).

**🧩 Ruolo in azienda**

* Il **Data Mining** è:
  + ➕ Un **ampliamento** funzionale del **data warehouse**.
  + 🤝 Un **complemento** ai sistemi **OLAP**, poiché permette di:
    - Scoprire **nuove informazioni**.
    - Supportare **decisioni strategiche**.
    - Superare i limiti dell’approccio deduttivo (tipico OLAP).

**🔁 Dalla navigazione all’esplorazione interattiva: OLAP → OLAM**

**✅ Vantaggi del punto di partenza (Data Warehouse):**

* I dati sono **già strutturati**, **puliti**, **completi**.
* Il data warehouse costituisce una **base ottimale** per applicare tecniche di *data mining*.

**⚠️ Limiti dell’automazione totale**

* Il processo di mining **non può essere completamente automatico** perché:
  + I **pattern** generati possono essere **troppi**.
  + Molti risultati potrebbero essere **non rilevanti** o **non interpretabili**.
  + Serve **contestualizzazione** da parte dell’utente.

**🧠 Necessità dell’interazione umana**

* Il *data mining* deve diventare un **processo interattivo**:
  + L’utente **guida** l’analisi indicando:
    - Quali variabili esplorare.
    - Quali relazioni approfondire.
    - Quali pattern ignorare.
  + Questo processo di *scavo guidato* consente:
    - **Affinamento iterativo**.
    - **Focalizzazione progressiva** su ciò che è davvero utile.

L’**architettura dei sistemi di Data Mining** delinea una struttura modulare composta da **cinque componenti principali**, ciascuna con un ruolo specifico nel processo di scoperta della conoscenza dai dati:

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, linea

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

**🏗️ 1. Data Warehouse**

* È la **fonte primaria dei dati**.
* Contiene dati di elevata qualità, già:
  + **Puliti**
  + **Integrati**
  + **Multidimensionali**
* I dati da analizzare sono spesso selezionati tramite **interrogazioni OLAP**, in modo da restringere il dominio dell’analisi a un contesto rilevante.

**📚 2. Base di conoscenza (Knowledge Base)**

* Insieme di **regole, vincoli, conoscenze pregresse**.
* Funzioni principali:
  + Guida il motore di data mining nell’identificare pattern **coerenti** o **consistenti** con il dominio di riferimento.
  + Filtra i risultati **non significativi** o **ridondanti**, migliorando la **pertinenza** dei risultati.

**⚙️ 3. Motore di Data Mining (Data Mining Engine)**

* Cuore operativo del sistema.
* Include **algoritmi di analisi** e **tecniche di estrazione dei pattern**:
  + Classificazione
  + Clustering
  + Associazione
  + Regressione
  + Rilevamento anomalie
* Agisce sui dati prelevati dal data warehouse e produce **pattern grezzi**.

**🧪 4. Sistema di valutazione delle condizioni (Pattern Evaluation)**

* Esegue il **post-processing dei pattern** trovati dal motore di data mining.
* Obiettivo: **filtrare e mantenere** solo i pattern:
  + Interessanti
  + Rilevanti
  + Statisticamente significativi
* Può sfruttare metriche come: supporto, confidenza, lift, entropia, etc.

**🖥️ 5. Sistema di presentazione**

* **Interfaccia utente** per:
  + L’attivazione delle analisi di data mining
  + La visualizzazione **intuitiva** e **interpretabile** dei risultati
* I risultati vengono mostrati in:
  + Tabelle
  + Grafici
  + Report narrativi

**✅ Sintesi dell’architettura**

L’interazione tra questi componenti consente di trasformare dati grezzi in **conoscenza utile**, mantenendo:

* Controllo dell’utente
* Qualità e pertinenza dei risultati
* Interazione tra **esperienza umana** e **potenza computazionale**

**🧭 DUE MACRO CLASSI DI MINING**

**1. Mining descrittivo**

* Obiettivo: **descrivere i dati esistenti**.
* Produce informazioni che evidenziano **pattern, tendenze, strutture regolari**.
* Tipico per l’**esplorazione e sintesi dei dati**.

**2. Mining predittivo**

* Obiettivo: **prevedere comportamenti futuri**.
* Costruisce **modelli generalizzati** per anticipare risultati su nuovi dati.
* Fondamentale in scenari come **scoring, rischio, churn analysis**.

**🔍 CINQUE TIPOLOGIE DI FUNZIONI DI MINING**

**1. Caratterizzazione e discriminazione**

* **Caratterizzazione**: descrive in modo sintetico le proprietà comuni di un gruppo di dati (es. clienti “fedeli”).
* **Discriminazione**: confronta due insiemi di dati e ne evidenzia le **differenze significative** (es. clienti fedeli vs. clienti persi).

**2. Analisi associativa (Association Rules)**

* Scopre **relazioni frequenti** tra elementi nei dati.
* Es: “Chi compra X ha l’80% di probabilità di comprare anche Y”.
* Usata in: **Market Basket Analysis**, cross-selling, raccomandazioni.

**3. Classificazione e predizione**

* **Classificazione**: assegna un'etichetta a un oggetto in base alle sue caratteristiche (es. buono/cattivo pagatore).
* **Predizione**: stima valori continui (es. valore futuro di vendita).
* Usa: decision tree, reti neurali, regressione, SVM.

**4. Analisi dei cluster (Clustering)**

* Raggruppa oggetti simili **senza classi predefinite**.
* Es: segmentazione del mercato in gruppi comportamentali.
* Algoritmi tipici: K-means, DBSCAN, hierarchical clustering.

**5. Analisi degli outlier**

* Identifica **dati anomali** o **non conformi** rispetto al resto.
* Utile in: **frodi**, malfunzionamenti, errori nei dati, sorprese strategiche.

La **caratterizzazione e discriminazione** sono due fondamentali **funzioni descrittive** del data mining, con l'obiettivo di **analizzare e confrontare insiemi di dati** per supportare il processo decisionale aziendale.

**🔍 Caratterizzazione**

* **Scopo**: *descrivere una classe* di dati in modo sintetico ma significativo.
* **Cosa fa**: fornisce un profilo della classe, evidenziando **attributi ricorrenti e misure descrittive**.
* **Tecniche**:
  + *Generalizzazione*: i dati elementari vengono raggruppati in **classi omogenee** in base a caratteristiche comuni.
  + Uso di **OLAP**, aggregazioni e metodi di **induzione** automatica.
* **Output**:
  + **Misure di tendenza**: medie, mediane...
  + **Misure di dispersione**: varianza, range...
  + **Visualizzazione**: tabelle, grafici, **boxplot**.

📌 *Esempio*: “Clienti abituali” → spesa media mensile, età media, area geografica prevalente.

**🧭 Discriminazione**

* **Scopo**: *confrontare* una classe con altre classi per **identificare differenze significative**.
* **Cosa fa**: evidenzia **attributi distintivi** che differenziano i gruppi.
* **Metodo**: confronto diretto tra valori degli attributi su **tabelle o grafici comparativi**.

📌 *Esempio*: confrontare “clienti abituali” vs. “clienti occasionali” → chi spende di più, in che categorie, da quanto tempo è cliente.

**⚙️ Come operano**

* Entrambe le funzioni sono parte del **data mining descrittivo**.
* Possono lavorare su:
  + **dati strutturati**, già aggregati da OLAP.
  + **dati trasformati**, grazie a tecniche di generalizzazione e pulizia.

L’**analisi associativa**, detta anche *analisi delle associazioni* o *rule mining*, è una funzione fondamentale del data mining **descrittivo**. Il suo obiettivo è **scoprire regolarità significative** nei dati sotto forma di **regole di associazione**.

**🔗 Cosa fa l’analisi associativa**

* Individua **comportamenti ricorrenti** nei dati aziendali.
* Genera **regole del tipo**:  
  A ⇒ B → Se accade **A**, è molto probabile che accada anche **B**.
* Le regole vengono spesso scoperte in contesti come:
  + Market Basket Analysis (analisi degli scontrini)
  + Comportamenti di acquisto
  + Diagnosi e manutenzione predittiva
  + Profilazione clienti

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, numero

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

La **classificazione e predizione** è una funzione di *data mining predittivo*, che punta a **costruire modelli** in grado di:

* 🔮 **Predire eventi futuri** (es. “questo cliente farà un acquisto?”)
* ❓ **Stimare valori ignoti** (es. “quanto sarà il prossimo ordine?”)

**📘 Classificazione**

* **Assegna un elemento ad una classe** (es. cliente → "fedele", "a rischio", "nuovo").
* Il modello viene costruito **analizzando dati etichettati** (cioè con classi già note).
* Si applica su dati nuovi per **indovinare la classe**.

**Esempi di uso:**

* Selezione clienti da contattare in una campagna
* Identificazione di fornitori “a rischio”
* Categorizzazione delle segnalazioni ricevute dall’assistenza

**🧠 Modelli di classificazione**

* 📐 Funzioni matematiche (regressione logistica)
* 📊 Analisi statistiche (discriminanti)
* 🔗 Regole associative (come nel market basket)
* 🌳 **Alberi decisionali** (es. ID3, C4.5)
* 🧠 **Reti bayesiane**
* 🧠 **Reti neurali**

**🔢 Predizione**

* Non assegna classi, ma **stima valori continui** (es. prezzo, tempo, quantità).
* Usa **modelli matematici** derivati dai dati (interpolazione, regressione, machine learning).

**Esempi di uso:**

* Previsione del fatturato
* Stima del tempo medio di risoluzione ticket
* Previsione di domanda/produttività

**⚙️ Metodo di costruzione**

1. 📚 **Training set**: sottoinsieme dei dati con risultati noti.
2. 🧪 **Test set**: sottoinsieme disgiunto per validare il modello.
3. 🏁 Se il modello predice correttamente nel test set → può essere **usato in produzione**.

**🛠️ Applicazioni aziendali**

* 🛒 **Marketing**: propensione all’acquisto, churn prediction
* 🤝 **Fornitori**: predizione affidabilità
* ⚙️ **Produzione**: previsione difetti o tempi di produzione
* 💰 **Finance**: rischio credito

**🌳 Cos'è un albero di decisione?**

È una **struttura ad albero** che simula un processo decisionale, dove ogni **ramo** rappresenta un test su un attributo e ogni **foglia** rappresenta una **classe finale**.

Immagine che contiene testo, Carattere, linea, schermata

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

**⚙️ Come funziona?**

La classificazione avviene **scendendo l’albero**:

1. Si parte dalla **radice** (nodo iniziale).
2. A ogni passo, si valuta una **condizione if-then-else** sull’attributo.
3. In base al valore dell’attributo, si **sceglie un ramo**.
4. Si prosegue fino a **raggiungere una foglia**, che assegna la classe.

Il **clustering** è una tecnica di *data mining* **descrittivo** che consente di **scoprire strutture naturali nei dati**, raggruppando gli elementi in **classi (cluster)** basate sulla **somiglianza reciproca**.

**🎯 Obiettivo del clustering**

* Creare **gruppi omogenei** senza che le classi siano definite in anticipo.
* Ogni **cluster** rappresenta un **insieme di elementi simili tra loro** (alta coesione) e **diversi da quelli di altri cluster** (alta separazione).

**🔍 Caratteristiche chiave**

* **Non supervisionato**: non parte da una classificazione nota.
* **Emergente**: i gruppi (cluster) **emergono automaticamente** dall’analisi.
* **Strumento esplorativo**: spesso è usato come fase preliminare per scoprire pattern nei dati e costruire nuove **ipotesi o modelli predittivi**.

**🧠 Tecniche principali di clustering**

**1. Clustering per partizionamento**

* L’utente specifica **il numero di cluster desiderati**.
* L’algoritmo (es. **k-means**) suddivide i dati in base alla **distanza** (solitamente euclidea).
* Esempio:
  + K = 3 → si cercano 3 gruppi ottimali.
* ✅ Semplice e veloce
* ⚠️ Serve conoscere a priori il numero di cluster

**2. Clustering gerarchico**

* **Nessun numero di cluster richiesto all’inizio**.
* Due approcci:
  + **Agglomerativo**: parte da ogni elemento come cluster singolo e li unisce iterativamente.
  + **Divisivo**: parte da un unico cluster e lo suddivide progressivamente.
* Risultato visualizzabile in un **dendrogramma**.

**3. Clustering per densità**

* I cluster sono visti come **aree dense** nello spazio dei dati.
* Esempio: **DBSCAN**
  + Riconosce **forme arbitrarie** di cluster
  + Non richiede il numero di cluster a priori
  + Ignora automaticamente i **valori anomali (outlier)**

**📌 Applicazioni aziendali**

* Segmentazione dei clienti
* Analisi delle abitudini di acquisto
* Rilevazione di frodi o comportamenti anomali
* Ottimizzazione logistica o territoriale

l **processo di data mining** è **interattivo e iterativo** e punta a scoprire *pattern* significativi nei dati, seguendo una sequenza strutturata di fasi.

**🔁 Processo iterativo di mining**

1. **Definizione del dataset di analisi**
   * Mediante una **query multidimensionale (OLAP)**, si selezionano i dati rilevanti con eventuali **condizioni di filtro**.
2. **Scelta della funzione di mining**
   * In base al tipo di informazione desiderata:
     + Descrizione → es. clustering, caratterizzazione
     + Predizione → es. classificazione, regressione
     + Associazioni → es. regole “A ⇒ B”
3. **Selezione delle misure di interesse**
   * Stabilire **criteri quantitativi** per giudicare la rilevanza dei risultati (confidenza, supporto, dimensione, semplicità…).
4. **Presentazione dei pattern**
   * Scelta della forma più efficace: **tabelle, grafici, regole, alberi**, ecc.

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, numero

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

**CAPITOLO 14. BIG DATA**

**📖 Big Data – Introduzione e contesto**

**🔹 Origine del concetto**

* Nasce **dopo la diffusione del Web 2.0**.
* Web 2.0 → utenti partecipano attivamente generando contenuti (social media, forum, e-commerce).
* L'informazione su Internet cresce **esponenzialmente**.

**🔹 Nuove fonti di dati**

* **Dispositivi digitali**: smartphone, telecamere, sensori, oggetti IoT (Internet of Things).
* Produzione **continua e automatica** di dati.

**📊 Differenze dai dati aziendali tradizionali**

* I dati dei Big Data:
  + Provengono da **contesti diversi da quello aziendale**.
  + Hanno **formati eterogenei** e **non strutturati** (es. testo libero, immagini, log, audio).
* I **modelli classici** di elaborazione (relazionali, OLAP, ecc.) non sono **adeguati** al loro trattamento.

**🧩 Caratteristiche distintive dei Big Data**

* **Volume**: quantità molto elevata.
* **Variabilità / Impredicibilità**: struttura non stabile o prevedibile.
* **Velocità (densità)**: elevata produzione per unità di tempo.
* **Validità effimera**: i dati possono perdere rapidamente rilevanza.
* **Origine automatica o semi-automatica**: spesso raccolti senza intervento umano.
* Utilizzo:
  + **Analisi avanzata (analytics)**.
  + **Apprendimento automatico (machine learning)** per creare **servizi automatizzati**.

**🚀 Modelli d’Uso dei Big Data**

I **Big Data** non sono solo un insieme di dati, ma diventano **risorse strategiche** in molteplici contesti applicativi. Ecco i principali modelli di utilizzo:

**1. 📊 Estensione della Business Intelligence**

* I Big Data **arricchiscono** i sistemi tradizionali di analisi aziendale.
* Consentono **analisi più approfondite** grazie a:
  + maggior volume di dati,
  + maggiore varietà di fonti (social, IoT, log, clickstream),
  + possibilità di esplorare **relazioni nascoste** o non strutturate.

**2. 📡 Monitoraggio in tempo reale**

* Usati per generare **informazioni di monitoraggio** continuo e dinamico.
* Esempi:
  + Analisi del traffico su strade o reti di telecomunicazioni.
  + Monitoraggio di infrastrutture, impianti industriali o ambientali.
  + Sorveglianza sanitaria o sicurezza urbana.

**3. 🧠 Base per sistemi di apprendimento automatico**

* I Big Data forniscono una **base di conoscenza** per alimentare **modelli di Machine Learning**.
* I dati raccolti sono utilizzati per:
  + costruire modelli predittivi,
  + riconoscere pattern e anomalie,
  + **addestrare sistemi intelligenti**.

**4. 🌐 Abilitazione di nuovi servizi personalizzati**

* Ad esempio:
  + **Motori di ricerca** che offrono **pubblicità mirata**.
  + Analisi comportamentale: tracciamento dei siti visitati e correlazione con **risposte di utenti simili**.
  + Raccomandazioni automatizzate (e-commerce, media, piattaforme streaming).
* I Big Data permettono una **profilazione dettagliata** degli utenti e **adattamento dinamico dei contenuti**.

**🧩 Caratteristiche Peculiari dei Big Data**

**1. 🏭 Sorgenti: produzione automatica e ubiquitaria**

* I dati **“vengono da sé”**, non sono pensati per l’analisi ma **generati per altri scopi**.
* Prodotti da:
  + **Moltitudine di utenti** (es. Web 2.0, social, ricerche, click, tempi di permanenza).
  + **Oggetti rilevatori** (es. sensori IoT, dispositivi mobili, telecamere).
* Implicano l’**interazione implicita** dell’end-user: ogni azione (anche involontaria) è una fonte informativa.

**2. 🤖 Produttori automatici**

* Sistemi e dispositivi che **registrano automaticamente eventi**:
  + Apparati di rete, server, smartphone, navigatori, centraline meteo, ecc.
* Anche **dati video e documenti digitali** rientrano tra le fonti analizzabili.
* I dati ERP stessi, se **collegati a fonti esterne**, rientrano nei big data.

**3. 🧬 Eterogeneità**

* **Varietà** nelle fonti, formati, contenuti e strutture.
* **Instabilità strutturale**: i dati possono cambiare forma nel tempo.
* Non si può contare su schemi fissi o database relazionali classici.
* Richiede **tecniche flessibili di archiviazione** (NoSQL, file distribuiti, ecc.).

**4. 📦 Non strutturabilità**

* Gli oggetti analizzati (es. video, audio, immagini, testi) **non sono strutturati**.
* L’informazione **emerge tramite interpretazione** e spesso dipende dal contesto o dalle conoscenze pregresse.
* L'analisi completa **non è umanamente possibile**, serve automatizzazione.

**5. ⚡ Velocità**

* **Flussi continui**, non singoli eventi (es. tracking GPS in tempo reale).
* Dati devono essere **intercettati, archiviati ed elaborati al volo**.
* L’informazione richiesta è **istantanea** (es. rilevamento immediato di ingorghi stradali).

**6. 🧮 Quantità**

* Quantità enorme di dati, in crescita **esponenziale**.
* Superano i limiti dei sistemi classici (es. **DB relazionali**).
* Richiedono **nuove architetture scalabili** (es. Hadoop, Spark, cloud distribuito).

**🏗️ Sistemi per il Trattamento dei Big Data**

**📐 1. Architettura: complessa e scalabile**

* I big data richiedono **architetture multilivello**, capaci di:
  + Gestire grandi **volumi**.
  + Trattare dati **eterogenei** e **non strutturati**.
  + Effettuare **elaborazioni complesse** in **tempi rapidi**.
* Devono **scalare facilmente** con l’aumento dei volumi o della complessità computazionale.

**💾 2. Archiviazione: ad alta velocità**

* **Flussi in tempo reale** devono essere **intercettati** e **archiviati rapidamente**, spesso con **marcatura temporale**.
* Soluzioni principali:
  + **Database Historian**: per tracciamento continuo di eventi (es. automazione industriale).
  + **Complex Event Processing (CEP)**: rileva e registra eventi complessi (es. accessi, e-mail, modifiche a file).

**📊 3. Gestione degli Alti Volumi: scalabilità e pre-elaborazione**

* Il volume dei dati **rende inefficiente il trasferimento completo verso i server di analisi**.
* Soluzione:
  + **Pre-elaborazione locale sui nodi di archiviazione**, poi invio solo dei risultati aggregati.
  + Riduce tempi e costi di rete.

**🧱 1. (De)Strutturazione**

* I Big Data spesso non hanno **struttura fissa** o presentano **variabilità nel tempo**.
* Le soluzioni classiche (database relazionali) **non sono adatte**.

🔸 **Soluzione: Database NoSQL (Not only SQL)**

* Non impongono uno schema fisso.
* Progettati per **flessibilità**, **scalabilità** e **lettura rapida**.

**Principali modelli NoSQL:**

* **Colonnare (key-value):** ottimizza spazio e velocità (es. Cassandra).
* **A grafo:** relazioni tra entità (es. Neo4j).
* **A documenti:** struttura variabile (es. MongoDB, XML/JSON).

**🗄️ 2. Archiviazione Fisica**

**Scenari e soluzioni:**

**📹 a) File System (non strutturati)**

* Esempio: **video** o stream audio.
* Elaborazione diretta su file, usando tecniche di:
  + **Image processing**
  + **Pattern recognition**

**📊 b) Database Tradizionali con elaborazione parallela**

* Esempio: **dati IoT** strutturati (temperatura, posizione...).
* Tecniche simili al **data mining**, ma:
  + Supporto per **memorizzazione rapida**
  + **Elaborazione distribuita e parallela**

**🧩 c) Database NoSQL**

* Perfetti per dati:
  + **Eterogenei**
  + **Mutevoli**
  + **Parzialmente strutturabili**

💡 **Nota importante:**  
Le tre soluzioni **non sono alternative**, ma **complementari** → possono coesistere in un’unica **architettura distribuita e interconnessa**.

**🔄 Trattamento dei Big Data: Preparazione ed Elaborazione**

**🔍 1. Preparazione dei Dati**

**✅ Selezione dei Dati**

* Ogni set di dati è costruito su **assunzioni implicite** (bias, limiti, criteri di raccolta).
* È fondamentale:
  + **Identificarle** per evitare interpretazioni errate.
  + **Ridimensionarne l’impatto** attraverso pre-processing e filtri.

**🧠 Modellazione**

* Può avvenire a diversi livelli:
  + **Fisico:** gestione delle strutture e storage → spesso gestito automaticamente.
  + **Logico e concettuale:** definizione di significati, relazioni, semantica → **necessario** per dare valore ai dati.

**🔄 2. Trasformazione dei Dati**

* Nei Big Data, il classico processo ETL (Extract-Transform-Load) diventa **oneroso**, ma resta necessario per:
  + Migliorare **qualità** e **omogeneità** dei dati.
  + Garantire **integrazione** efficace da fonti diverse.

**📈 Adattabilità del Sistema**

* I sistemi devono essere in grado di:
  + **Apprendere progressivamente** nuove regole da elaborazioni precedenti.
  + Affinarsi nel tempo (concetto vicino al **machine learning** iterativo).

**🧪 Training Set**

* Fondamentali per applicazioni di **machine learning** supervisionato:
  + **Sentiment analysis:** classificazione dei post in base a parole chiave.
  + **Pattern recognition:** reti neurali allenate con **immagini etichettate**.

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, numero

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

**🔍 Analisi dei Big Data Multimediali**

**📄 Testi**

* Analisi delle occorrenze di parole o frasi.
* **Sentiment analysis**: rilevazione delle emozioni o reazioni legate a keyword.

**🖼️ Immagini**

* **Riconoscimento automatico**:
  + Volti, targhe, anomalie visive (traffico, patologie mediche, inquinamento).

**🔊 Audio**

* **Natural Language Processing (NLP)**: trascrizione automatica e interpretazione di contenuti vocali.
* Rilevazione di **suoni critici** per identificare situazioni di emergenza (allarmi, urla, ecc.).

🔁 **Nota**: spesso vengono **applicate in cascata diverse tecniche** (testo → immagine → audio) per ottenere conoscenze complesse e multidimensionali.

**☁️ Trattamento su Cloud**

**🧱 Infrastruttura Cloud**

* **Completamente o parzialmente** basata su cloud.

**✅ Vantaggi del Cloud**

* **Scalabilità immediata (hot)** di archiviazione e potenza computazionale.
* **Costi controllabili** e adattabili alle esigenze.
* **Servizi cloud avanzati**:
  + Input da stream veloci (es. sensori, log, GPS).
  + Archiviazione + elaborazione distribuita.
  + Supporto per analisi su immagini, database NoSQL, e **tool di data science** preconfigurati.

**🧠 Modelli d’uso principali**

**📊 1. Estensione della Business Intelligence**

* I Big Data **completano e potenziano** l’analisi aziendale classica.
* Spostano il focus:
  + **Dall’interno (dati aziendali)** → **all’esterno (social, IoT, utenti)**.

**🧠 2. Base per Sistemi di Autoapprendimento**

* Fondamentali per:
  + **Intelligenza Artificiale (IA)**
  + **Machine Learning**
* Esempi:
  + Traduttori automatici
  + Assistenti digitali (come “valletti” virtuali)

**🚀 In sintesi**

I Big Data:

* **Ampliando il contesto**, permettono una visione estesa del business.
* Sono fondamentali per **tecnologie predittive** e **servizi intelligenti**.
* Richiedono infrastrutture **flessibili, distribuite e intelligenti**, con un ruolo crescente del **cloud computing**.

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, numero

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

**🎯 Considerazioni:**

* I **Data Warehouse** sono **una parte** dell’ecosistema Big Data: gestiscono il patrimonio informativo **strutturato e storicizzato**.
* I **Big Data** ampliano lo spettro informativo, puntando su dati **non convenzionali** e su elaborazioni **autonome e predittive**.
* Si passa da un’**intelligenza a supporto dell’uomo** a un’**intelligenza che può anche agire**.

**📊 Big Data nelle Aziende: Aree di Applicazione**

**🛍️ 1. Marketing**

* **Funzione**: Tra le più avanzate nell’uso di strumenti analitici.
* **Strumenti tipici**:
  + **Sentiment analysis**: Analisi di opinioni, emozioni e trend rilevati dai social media.
  + **Tendenze e orientamenti**: Monitoraggio dell’evoluzione dei gusti dei consumatori.

**💼 2. Vendite**

* **CRM (Customer Relationship Management)**:
  + Raccolta e analisi di dati sui clienti.
  + Monitoraggio continuo della forza vendita.
  + Personalizzazione e ottimizzazione delle politiche commerciali.
* **Risultati**:
  + Interventi mirati sui prodotti.
  + Reattività alle esigenze di mercato.

**🚚 3. Logistica**

**🔄 *Interna*:**

* **RFID**: Tracciamento dei movimenti lungo la supply chain.
* **Sensori ambientali**: Controllo delle condizioni di stoccaggio (es. temperatura, umidità).
* **Chatbot e riconoscimento vocale**: Supporto operativo e automazione delle interazioni.

**🚛 *Esterna*:**

* **GPS tracking**: Ottimizzazione dei percorsi e gestione flotte.
* **Esempio UPS**: Minimizzazione delle svolte a sinistra → -38 milioni di litri/anno di carburante.

**🏭 4. Produzione**

* **Sensoristica IoT**:
  + Rilevamento prestazioni macchinari.
  + Diagnostica preventiva (manutenzione predittiva).
* **Controllo centralizzato**: Supervisione da remoto dei dispositivi collegati in rete.

**🖥️ 5. Infrastrutture tecnologiche**

* **Monitoraggio continuo**:
  + Stato dei componenti hardware/software.
  + Rilevamento anomalie in tempo reale.
  + Suggerimento automatico di interventi preventivi.

**📌 Conclusione:**

I Big Data permettono di **trasformare le funzioni aziendali** da reattive a **proattive**, abilitando:

* Decisioni basate sui **dati in tempo reale**,
* **Efficienza operativa**,
* **Innovazione nei servizi**.

**📈 Impatto dei Big Data nelle Aziende**

**🏢 1. Organizzazione**

**🔄 Cambiamenti nel lavoro**

* **Automazione**: strumenti di monitoraggio attivo e intervento automatico → **ottimizzazione dei processi**, riduzione **sprechi, fermi e costi**.
* **Intelligenza Artificiale**: rivoluzione dei modelli operativi.
  + Esempi:
    - Assistenti vocali intelligenti.
    - Sistemi predittivi per la manutenzione dei macchinari.

**💼 Cambiamenti nei modelli di business**

* **Miglior comprensione** del mercato grazie ad analisi dati avanzate.
* **Opportunità di innovazione**:
  + Nuovi prodotti/servizi basati sull’uso creativo dei dati.
  + Sviluppo di business **data-driven**.

**⚖️ 2. Etica**

**📊 Veridicità dei dati**

* **Problemi**:
  + Dataset non rappresentativi del reale.
  + Rischio di **manipolazione o falsificazione automatica** dei dati.

**⚙️ Correttezza dei processi**

* Attenzione su:
  + **Fase di preparazione** algoritmica.
  + **Fase di estrazione** della conoscenza → i bias nei dati si riflettono nei risultati.

**🔐 3. Tutela dei dati personali**

**🛡️ Normativa e rischi**

* **Regolamentazione**: GDPR (Regolamento Europeo in vigore dal 2018).
* **Rischi**:
  + Incrocio improprio di dataset.
  + Cessione di dati tra aziende senza garanzie, soprattutto **fuori dall’UE**.

**🧭 Marketing vs Privacy**

* Il marketing si basa **sempre più su profilazioni dettagliate**.
* Confine sottile tra targeting efficace e **violazione della privacy**.

**🧠 Responsabilità**

* Necessaria **consapevolezza etica** da parte di chi tratta i dati.
* Obbligo morale (oltre che legale) di **proteggere la dignità digitale** dell’individuo.

**📌 Conclusione**

I Big Data trasformano radicalmente l’impresa:

* Offrono **vantaggi operativi e strategici**,
* Ma richiedono **nuove responsabilità etiche, legali e organizzative**.