

-
- Riguarda applicazioni di grande interesse e diffusione;
 - Area di sintesi di competenze (linguaggi, ingegneria del software, intelligenza artificiale, algoritmi, strutture dati, reti)
 - Presenta aspetti modellistici, ingegneristici, teorici
 - Pone interessanti problemi di ricerca

-
- Acquisti ai supermercati
 - Acquisti con carta di credito
 - Bancomat
 - Agenzie di viaggi
 - Biblioteche
 - Il sito del dipartimento
 - WEB
 - Aspetto comune: organizzazione di grandi quantità di dati permanenti da rendere accessibili in modo interattivo o da programmi.

- Una banca è interessata a gestire informazioni sui mutui dei propri clienti per produrre rapporti del tipo:

RAPPORTO MUTUO			
NUMERO MUTUO: 250		DATA: 7/2/02	
DATA SCADENZA: 1/1/10			
AMMONTARE: 70.000,00			
INTERESSE: 5%		CODICE CLIENTE: 2000	
VERSAMENTI: 4		NOME CLIENTE: Mario Rossi	
SALDO: 14.000		INDIRIZZO CLIENTE: Via Roma, 13 -Pisa	
N. RATA	DATA SCADENZA	AMMONTARE	DATA PAGAMENTO
1	1/7/00	3.500	29/06/00
2	1/1/01	3.500	30/12/00
3	1/7/01	3.500	30/06/01
4	1/1/02	3.500	30/12/01

- Progetto e realizzazione della soluzione
 - Direttore del progetto
 - Analista
 - Progettista di BD
 - Programmatore di applicazioni che usano BD
- Manutenzione e messa a punto della BD - Gestione del DBMS
 - Amministratore della BD
 - Amministratore del DBMS
 - architettura
 - configurazione
 - messa a punto

-
- Ingegneria del software
 - Basi di dati: strutture e algoritmi
 - Sistemi informativi aziendali
 - Sistemi informativi territoriali
 - Applicazioni internet
 - Basi di dati distribuite e parallele
 - Basi di dati di supporto alle decisioni
 - Tecniche di data mining

-
- L'attenzione sarà sulle basi di dati (BD) di supporto ai sistemi informativi di organizzazioni
 - Quali sono le funzionalità dei DBMS
 - Quali informazioni si rappresentano
 - Come si modellano
 - Come si trattano con i DBMS

-
- **Definizione** Un sistema informativo di un'organizzazione è una combinazione di risorse, umane e materiali, e di procedure organizzate per:

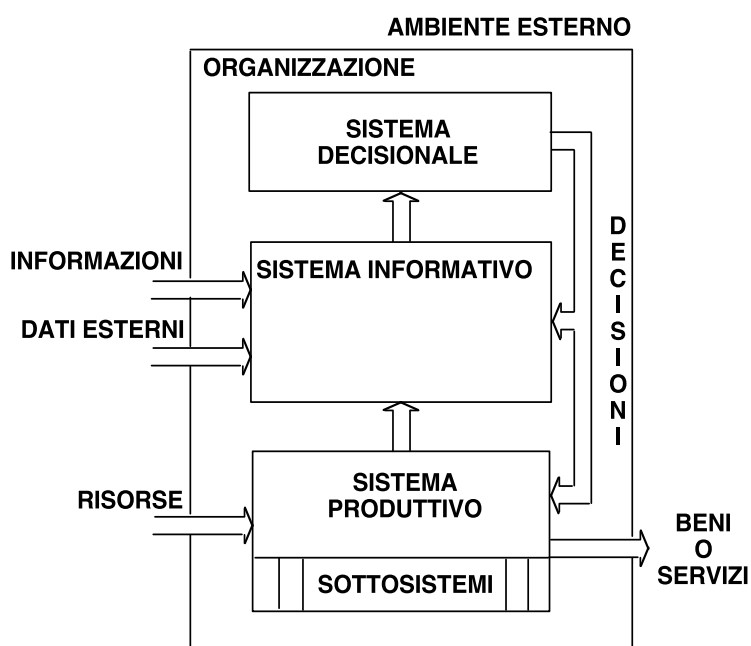
- la raccolta,
- l'archiviazione,
- l'elaborazione e
- lo scambio

delle informazioni necessarie alle attività:

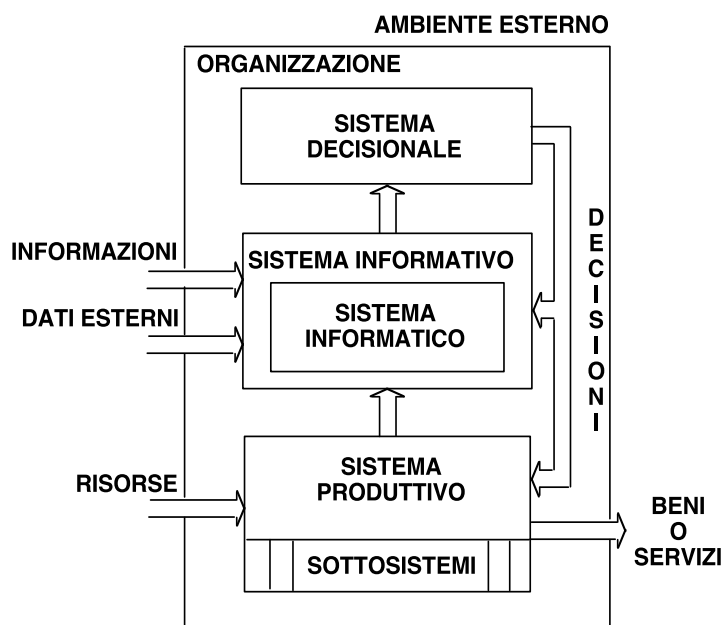
- operative (informazioni di servizio),
- di programmazione e controllo (informazioni di gestione), e
- di pianificazione strategica (informazioni di governo).

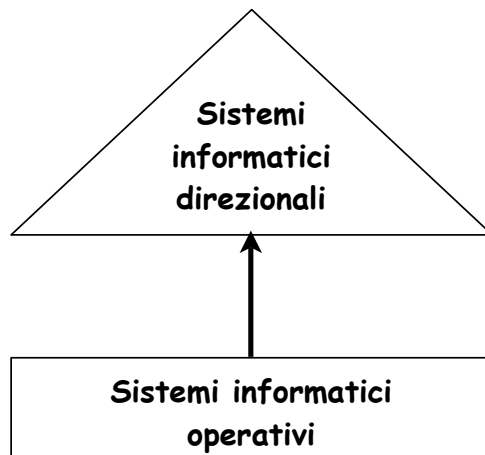
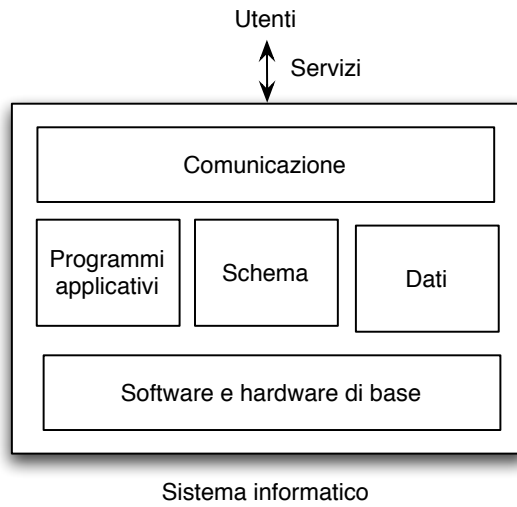
-
- Azienda manifatturiera
 - Gestione degli ordini dei clienti
 - Gestione degli ordini e dei pagamenti di materiali ai fornitori
 - Gestione del magazzino
 - Pianificazione della produzione e controllo dei costi

- Un Comune
 - Gestione dei servizi demografici (anagrafe, stato civile, servizio elettorale e vaccinale) e della rete viaria.
 - Gestione dell'attività finanziaria secondo la normativa vigente.
 - Gestione del personale per il calcolo della retribuzione in base al tipo di normativa contrattuale.
 - Gestione dei servizi amministrativi e sanitari delle Unità Sanitarie Locali.
 - Gestione della cartografia generale e tematica del territorio.

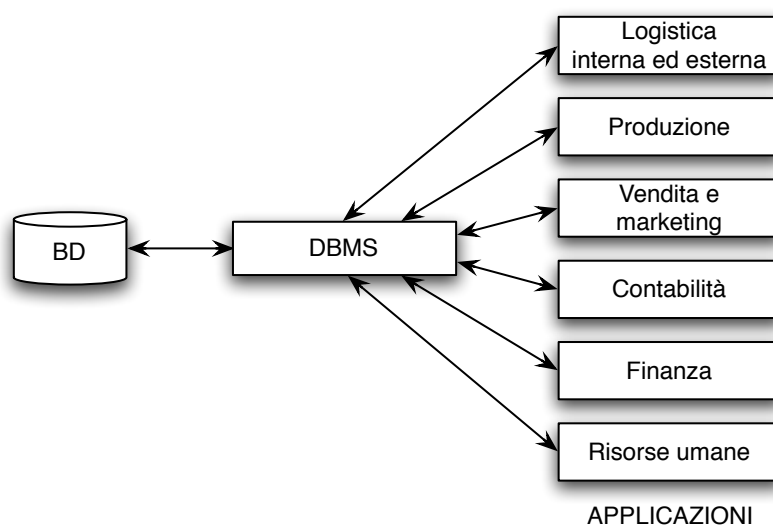


- Il **sistema informatico** è l'insieme delle tecnologie informatiche e della comunicazione (Information and Communication Technologies, ICT) a supporto delle attività di un'organizzazione.
- Il **sistema informativo automatizzato** è quella parte del sistema informativo in cui le informazioni sono raccolte, elaborate, archiviate e scambiate usando un sistema informatico.
- Terminologia
 - **sistema informativo** \approx **sistema informativo automatizzato**
 - **sistema informativo automatizzato** \approx **sistema informatico**





- I dati sono organizzati in BD
- Le applicazioni si usano per svolgere le classiche attività strutturate e ripetitive dell'azienda nelle aree amministrativa e finanziaria, vendite, produzione, risorse umane ecc.
- Terminologia anglosassone
 - Data processing (DP), Electronic Data processing (EDP)
 - Transaction Processing Systems (TPS)



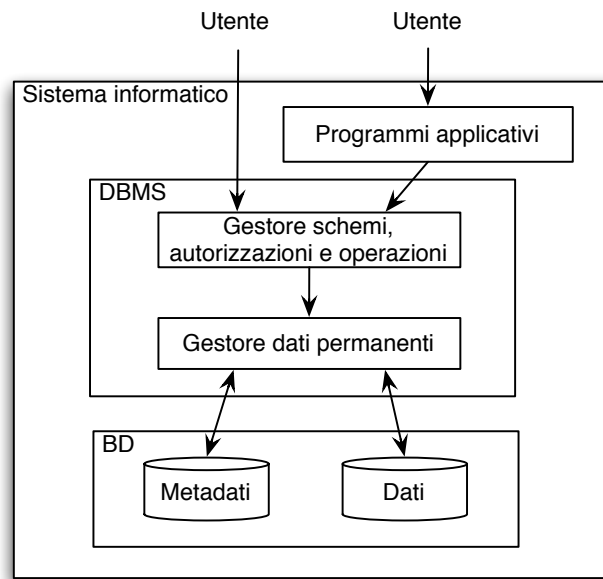
- **Uso principale dei DBMS**
- Tradizionale elaborazione di transazioni, che realizzano i processi operativi per il funzionamento di organizzazioni:
 - Operazioni predefinite e relativamente semplici
 - Ogni operazione coinvolge "pochi" dati
 - Dati di dettaglio, aggiornati

- I dati sono organizzati in **Data Warehouse (DW)** e gestiti da un opportuno sistema
- Le applicazioni, dette di **Business intelligence**, sono strumenti di supporto ai processi di controllo delle prestazioni aziendali e di decisione manageriale
- Terminologia anglosassone:
 - Management Information Systems (MIS)
 - Decision support systems (DSS), data or model based
 - Executive Information System (EIS)

	OLTP	OLAP
Scopi	Supporto operatività	Supporto decisioni
Utenti	Molti, esecutivi	Pochi, dirigenti e analisti
Dati	Analitici, relazionali	Sintetici, multidimensionali
Usi	Noti a priori	Poco prevedibili
Quantità di dati per attività	Bassa (decine)	Alta (milioni)
Orientamento	Applicazione	Soggetto
Aggiornamenti	Frequenti	Rari
Visione dei dati	Corrente	Storica
Ottimizzati per	Transazioni	Analisi dei dati

SISTEMI PER BASI DI DATI (DATA BASE MANAGEMENT SYSTEMS - DBMS)

- Definizione: Un DBMS è un sistema **centralizzato** o **distribuito** che offre opportuni linguaggi per:
 - definire lo **schema** di una basi di dati (lo schema va definito prima di creare dati),
 - scegliere le **strutture dati** per la memorizzazione dei dati,
 - memorizzare i dati rispettando i **vincoli** definiti nello schema;
 - recuperare e modificare i dati interattivamente (linguaggio di interrogazione o **query language**) o da programmi.



- Una base di dati è una raccolta di dati permanenti suddivisi in due categorie:
 - i **metadati** : descrivono fatti sullo schema dei dati, utenti autorizzati, applicazioni, parametri quantitativi sui dati, ecc. I metadati sono descritti da uno schema usando il modello dei dati adottato dal DBMS e sono interrogabili con le stesse modalità previste per i dati;
 - i **dati** : le rappresentazioni di certi fatti conformi alle definizioni dello schema, con le seguenti caratteristiche.

- Sono organizzati in **insiemi omogenei**, fra i quali sono definite delle **relazioni**. La struttura dei dati e le relazioni sono descritte nello schema usando i meccanismi di astrazione del modello dei dati del DBMS;
- Sono **molti**, in assoluto e rispetto ai metadati, e non possono essere gestiti in memoria temporanea;
- Sono accessibili mediante **transazioni**, unità di lavoro atomiche che non possono avere effetti parziali;
- Sono **protetti** sia da accesso da parte di utenti non autorizzati, sia da corruzione dovuta a malfunzionamenti hardware e software;
- Sono **utilizzabili contemporaneamente** da utenti diversi.

- Il modello relazionale dei dati è il più diffuso fra i DBMS commerciali.
- Il meccanismo di astrazione fondamentale è la relazione (tabella), sostanzialmente un insieme di record con campi elementari;
- Lo schema di una relazione ne definisce il nome e descrive la struttura dei possibili elementi della relazione (insieme di attributi con il loro tipo).
- Definizione base di dati:
 - **create database** EsempioEsami
- Definizione schema:
 - **create table** Esami (Materia char(5), Candidato char(8), Voto int, Lode char(1),Data char(6))

- Inserzione dati:

- **insert into** Esami **values** ('BDSI1','080709',30,'S',070900)

- Interrogazione:

```
select Candidato  
from Esami  
where Materia = "BDSI1" and Voto = 30
```

Candidato

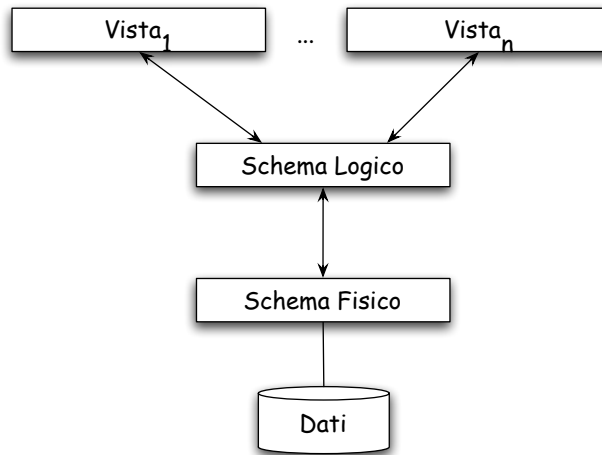
080709

- Inoltre: accesso ai dati da programma, interrogazioni con interfaccia grafica, direttive per definire le strutture fisiche...

- Linguaggio per la definizione della base di dati;
- Linguaggi per l'uso dei dati;
- Meccanismi per il controllo dei dati;
- Strumenti per il responsabile della base di dati;
- Strumenti per lo sviluppo delle applicazioni

- È utile distinguere tre diversi livelli di descrizione dei dati (schemi):

- il livello di vista logica,
- il livello logico,
- il livello fisico.



LIVELLO LOGICO

- Livello logico: descrive la struttura degli insiemi di dati e delle relazioni fra loro, secondo un certo modello dei dati, senza nessun riferimento alla loro organizzazione fisica nella memoria permanente (Schema logico).

- Esempio di schema logico:

Studenti(Matricola char(8), Nome char(20), login char(8),
AnnoNascita int, Reddito real)

Corsi(IdeC char(8), Titolo char(20), Credito int)

Esami(Matricola char(8), IdeC char(8), Voto int)

-
- Livello fisico: descrive come vanno organizzati fisicamente i dati nelle memorie permanenti e quali strutture dati ausiliarie prevedere per facilitarne l'uso (Schema fisico o interno).

 - Esempio di schema fisico
 - Relazioni **Studenti** e **Esami** organizzate in modo seriale, **Corsi** organizzata sequenziale con indice
 - Indice su **Matricola**, (**Matricola**, **IdeC**)

-
- Vista logica: descrive come deve apparire la struttura della base di dati ad una certa applicazione (Schema esterno o vista).

 - Esempio di schema esterno
 - InfCorsi(IdeC char(8), Titolo char(20), NumEsami int)

- L'approccio con tre livelli di descrizione dei dati è stato proposto come un modo per garantire le proprietà di indipendenza logica e fisica dei dati, che sono fra gli obiettivi più importanti dei DBMS.
- **Indipendenza fisica:** i programmi applicativi non devono essere modificati in seguito a modifiche dell'organizzazione fisica dei dati.
- **Indipendenza logica:** i programmi applicativi non devono essere modificati in seguito a modifiche dello schema logico.

- Un DBMS deve prevedere più modalità d'uso per soddisfare le esigenze delle diverse categorie di utenti che possono accedere alla base di dati (dati e catalogo):
 - Un'interfaccia grafica per accedere ai dati
 - Un linguaggio di interrogazione per gli utenti non programmatori
 - Un linguaggio di programmazione per gli utenti che sviluppano applicazioni:
 - integrazione DDL e DML nel linguaggio ospite: procedure predefinite, estensione del compilatore, precompilazione
 - comunicazione tra linguaggio e DBMS
 - Un linguaggio per lo sviluppo di interfacce per le applicazioni

- Una caratteristica molto importante dei DBMS è il tipo di meccanismi offerti per garantire le seguenti proprietà di una base di dati:
 - Integrità, sicurezza e affidabilità.
- **Integrità:** mantenimento delle proprietà specificate in modo dichiarativo nello schema (vincoli d'integrità)
- **Sicurezza:** protezione dei dati da usi non autorizzati
- **Affidabilità:** protezione dei dati da malfunzionamenti hardware o software (fallimenti di transazione, di sistema e disastri) e da interferenze indesiderate dovute all'accesso concorrente ai dati da parte di più utenti.

- **Definizione** Una transazione è una sequenza di azioni di lettura e scrittura in memoria permanente e di elaborazioni di dati in memoria temporanea, con le seguenti proprietà:
 - **Atomicità:** Le transazioni che terminano prematuramente (aborted transactions) sono trattate dal sistema come se non fossero mai iniziate; pertanto eventuali loro effetti sulla base di dati sono annullati.
 - **Serializzabilità:** Nel caso di esecuzioni concorrenti di più transazioni, l'effetto complessivo è quello di una esecuzione seriale.
 - **Persistenza:** Le modifiche sulla base di dati di una transazione terminata normalmente sono permanenti, cioè non sono alterabili da eventuali malfunzionamenti.

-
- Strumenti per l'amministratore della base di dati
 - Un linguaggio per la definizione e la modifica degli schemi logico, interno ed esterno.
 - Strumenti per il controllo e messa a punto del funzionamento del sistema.
 - Strumenti per stabilire i diritti di accesso ai dati e per ripristinare la base di dati in caso di malfunzionamenti.
 - Strumenti per lo sviluppo delle applicazioni
 - Produzione di rapporti, grafici, fogli elettronici
 - Sviluppo di menu, forme, componenti grafici

-
- Indipendenza dei dati
 - Recupero efficiente dei dati
 - Integrità e sicurezza dei dati
 - Accessi interattivi, concorrenti e protetti dai malfunzionamenti
 - Amministrazione dei dati
 - Riduzione dei tempi di sviluppo delle applicazioni
 - La riduzione dei costi della tecnologia e i possibili tipi di DBMS disponibili sul mercato facilitano la loro diffusione.

- Possono essere costosi e complessi da installare e mantenere in esercizio.
- Le applicazioni sviluppate possono essere trasferite con difficoltà su sistemi diversi se vengono usati linguaggi troppo "legati" al DBMS usato