

# Sistemi di Basi di Dati e Applicazioni

Angelo Chianese  
Vincenzo Moscato  
Antonio Picariello  
Lucio Sansone



# Libro di Testo



## Sistemi di basi di dati e applicazioni

Angelo Chianese  
Vincenzo Moscato  
Antonio Picariello  
Lucio Sansone



  
MAGGIOLI  
EDITORE



# Cap. 1-I sistemi informatici

La gestione dell'informazione - Basi  
di dati e sistemi di gestione -  
Caratteristiche dei sistemi di  
gestione



# Processi aziendali e sistema informativo

## Processo aziendale

- Sequenza di attività aziendali finalizzate alla realizzazione di un prodotto o servizio che coinvolge più risorse : materiali, organizzative, informative.

## Informalmente un Sistema Informativo ...

- Insieme di informazioni gestite dai processi aziendali



# Componenti di un Sistema informativo

## Patrimonio di dati

- materia grezza con cui si producono informazioni

## Insieme di procedure

- per acquisizione, trattamento, produzione informazioni

## Insieme di risorse umane

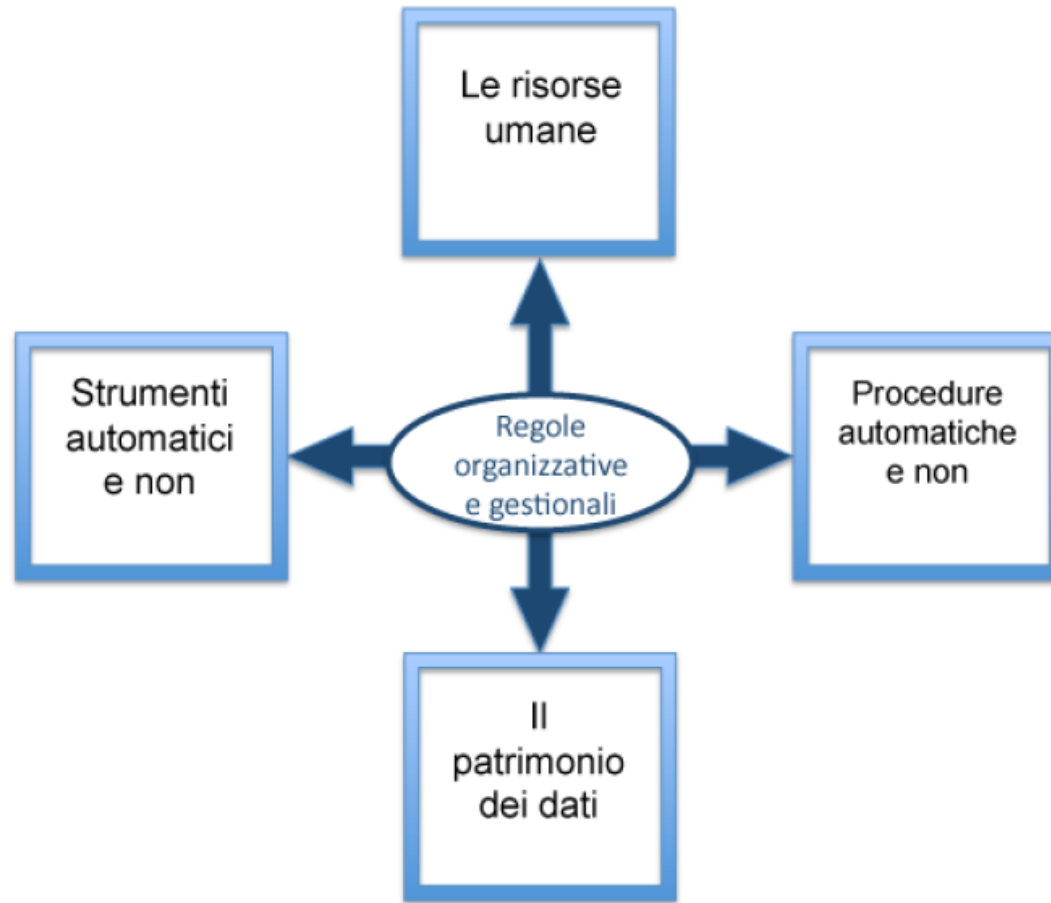
- che sovrintendono alle procedure

## Insieme di mezzi e strumenti

- Per l'archiviazione ed il trattamento di informazioni



# Componenti di un Sistema informativo



# Definizione di sistema informativo

Un sistema informativo è l'insieme delle componenti di un'organizzazione destinate a

- Acquisizione
- Elaborazione
- Memorizzazione
- Recupero
- Condivisione
- Trasmissione

dell'informazione.



# Definizione di sistema informatico

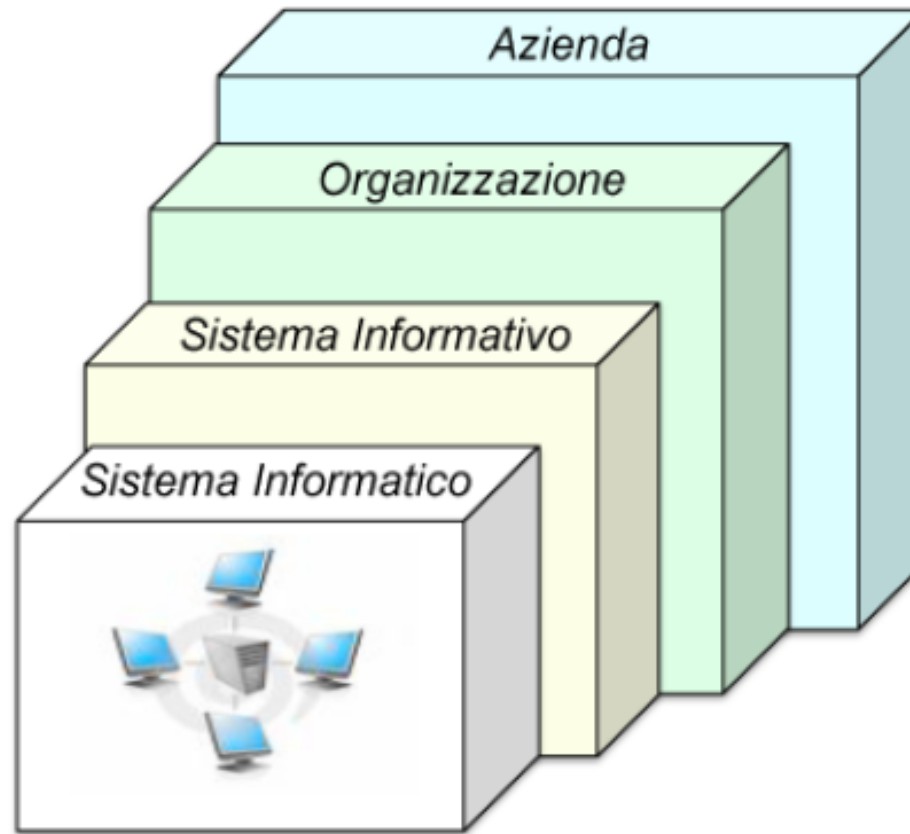
Un sistema informatico è la tecnologia a supporto del sistema informativo:

- Macchine hardware
- Programmi software
- Banche di dati e sistemi di gestione
- Reti di comunicazione

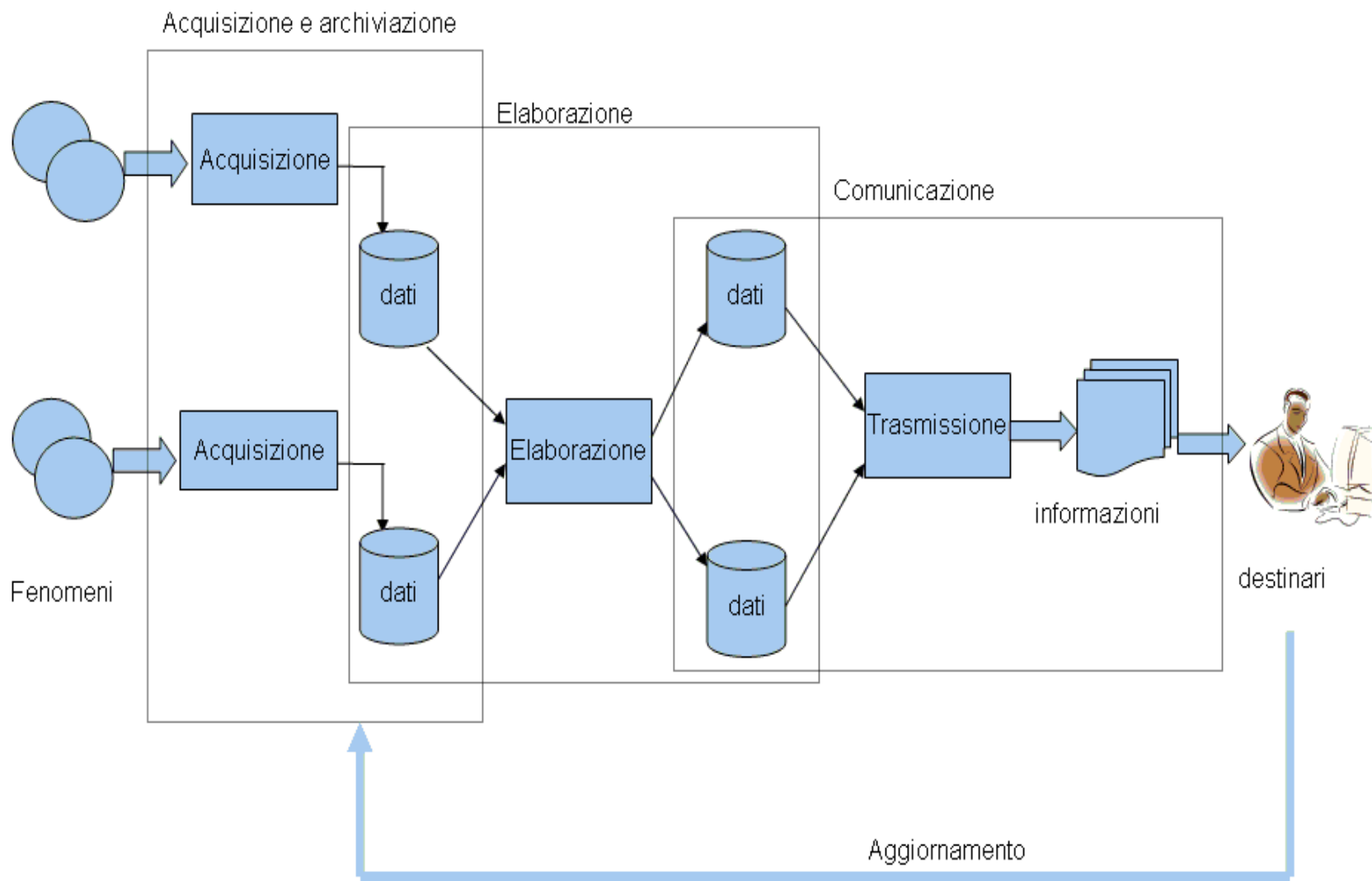




# La struttura del sistema azienda



# Produzione dell'informazione



# Esempio di sistema informativo ed informatico

Comune dotato di sistema informativo e informatico per il rilevamento del livello di smog.

Sistema informativo:

- Persone (dipendenti, sindaco, assessori)
- Mezzi e procedure per la produzione e gestione dell'informazione relativa all'inquinamento

Sistema informatico:

- Gestione automatica - da parte di opportuni addetti - delle informazioni a livello di smog mediante: macchine hardware, programmi software e apparati di rete



# Riassumendo

I sistemi informatici si basano sull'informatica per il trattamento dei dati e la produzione delle informazioni: le procedure sono automatizzate e costituite da programmi funzionanti su calcolatore.

Abitualmente e per varie motivazioni vi sono parti del sistema informativo aziendale che non sono "informatizzate" e pertanto le informazioni vengono prodotte senza l'ausilio delle tecnologie informatiche.



# Dati e Informazioni

- Le informazioni di un' organizzazione sono disponibili sotto forma di un insieme di dati memorizzati su apposito supporto.
- I dati devono essere opportunamente “interpretati” per dare luogo alle informazioni vere e proprie.
- **Dato**: una rappresentazione dell'informazione utile alla sua memorizzazione e gestione.
- Sia i dati grezzi che le regole per la loro interpretazione sono memorizzati sotto forma di dati e costituiscono pertanto il patrimonio informativo dell' azienda.



# Dati e Informazioni

Attributo	Tipo	Valore
Cliente	Stringa	Paolo Rossi
Data di Nascita	Data	08/02/1964
Titolo libro	Stringa	Zarathustra
x	Reale	1.0

Esempi di informazioni “elementari”  
ricavate interpretando i dati di  
un’organizzazione

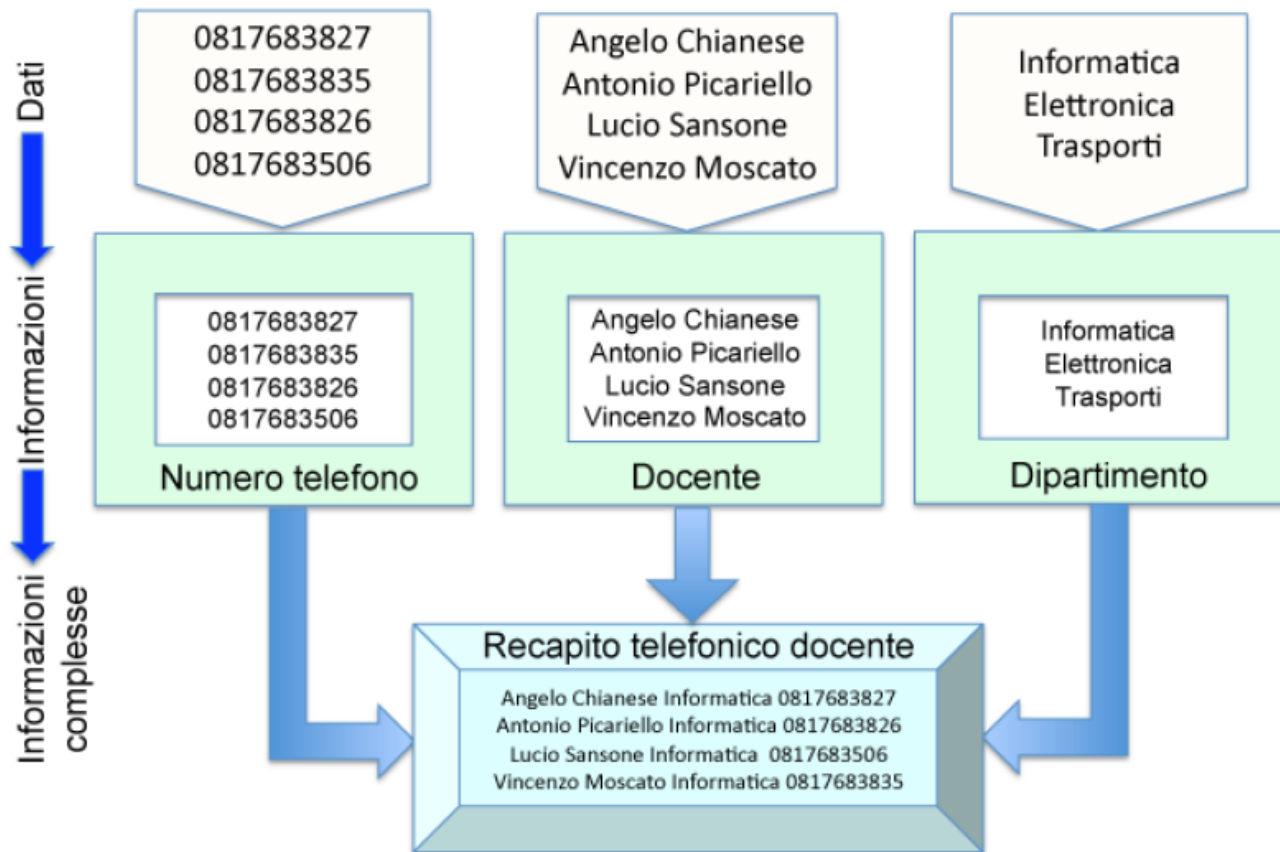


# Informazioni complesse

Le informazioni elementari sono correlate logicamente tra di loro associando una opportuna semantica ai legami : si ottengono così informazioni complesse.



# Dati e Informazioni complesse





# ... interazioni con basi di dati

- Spesa in un supermercato
- Acquisto con carte di credito
- Prenotazione alberghiera presso agenzia
- Pagamento assicurazione
- Iscrizione ad un corso

Richiedono

- uso di “collezioni di dati”
- memorizzate in modo persistente
- relative ad una realtà di interesse
- a servizio di una data organizzazione



# Base di dati

Una base di dati è l'insieme di informazioni associato a collezioni di dati:

- tra loro correlati
- dotati di un'opportuna descrizione

Si tratta di:

- un unico e **grande** deposito di dati
- **condiviso** all'interno dell'azienda da tutte le applicazioni e gli utenti
- **Persistente** cioè con vita molto più lunga delle procedure di gestione
- che consente di lavorare sempre su uno stato consistente dei dati



# Base di dati a supporto delle attività di un'organizzazione



# Descrizione della base di dati

- La base di dati deve mantenere una propria descrizione.
- Si parla di un catalogo o dizionario contenente un insieme di dati detti **metadati** che servono a descrivere i dati stessi.
- Tutto questo è ottenuto mediante uno strato software detto DBMS che **gestisce in maniera integrata** tutti i dati garantendo la esecuzione delle operazioni **in maniera efficiente ed efficace**.



# Definizione di DBMS

E' un insieme di programmi che permette di:

- **Definire**

- Specificare tipi, strutture e vincoli sui dati

- **Manipolare**

- Inserire, cancellare, aggiornare, recuperare i dati

- **Controllare**

- Controllare l'accesso ai dati garantendo protezione da guasti, da accessi indesiderati

la base di dati



# L'importanza del DBMS

Un DBMS, pertanto, facilita gli utenti nell'utilizzo della propria banca dati

Prima dell'avvento dei DBMS, un archivio di dati era costituito da un insieme di file e **tutte le operazioni e la logica di gestione delle informazioni erano a carico delle applicazioni** che interagivano con l'archivio

Con l'introduzione dei DBMS, le applicazioni che interagiscono con la base di dati si semplificano notevolmente



# Gestione di una agenda telefonica

Registrazione degli innumerevoli nomi di amici con relativo indirizzo, numeri di telefono, di cellulare ...

Approccio personale....

- Gestendo con opportuni programmi scritti nel linguaggio preferito tutte le operazioni di accesso ai dati e garantendone la “persistenza” in archivi riservati.

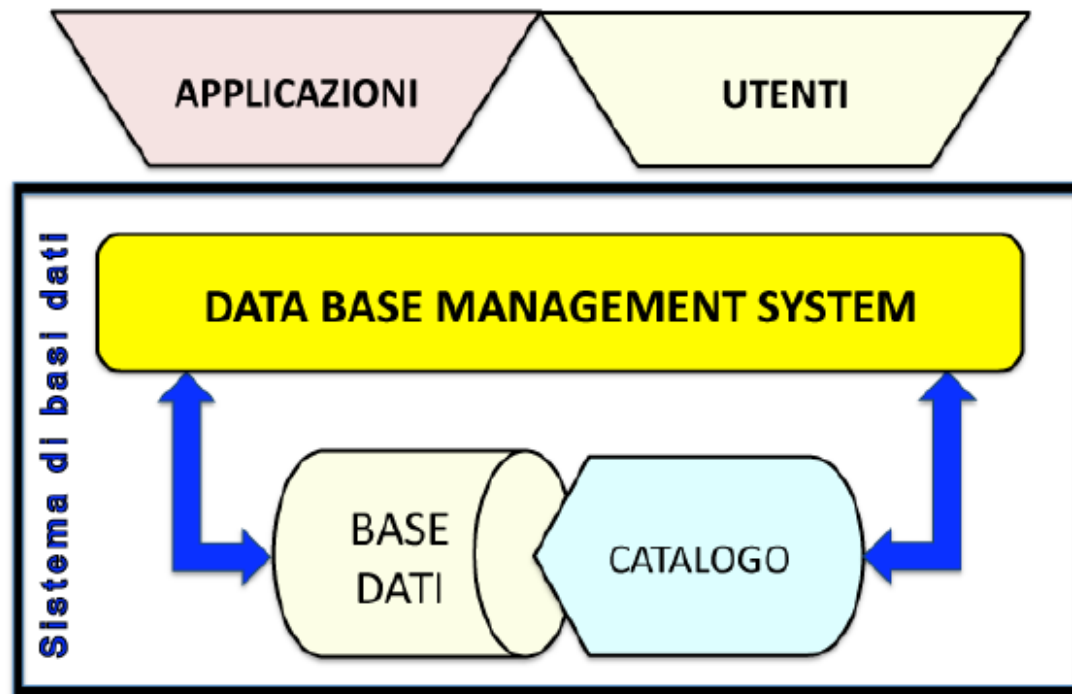
Approccio mediante DBMS....

- Si utilizza un prodotto DBMS (gratuito, scaricato dal web) che permetta la definizione dei dati e la gestione mediante le operazioni classiche di SELECT, INSERT, DELETE, UPDATE.



# Definizione di sistema di basi di dati

Un **sistema di basi di dati** è l'insieme formato da una base di dati e da un DBMS



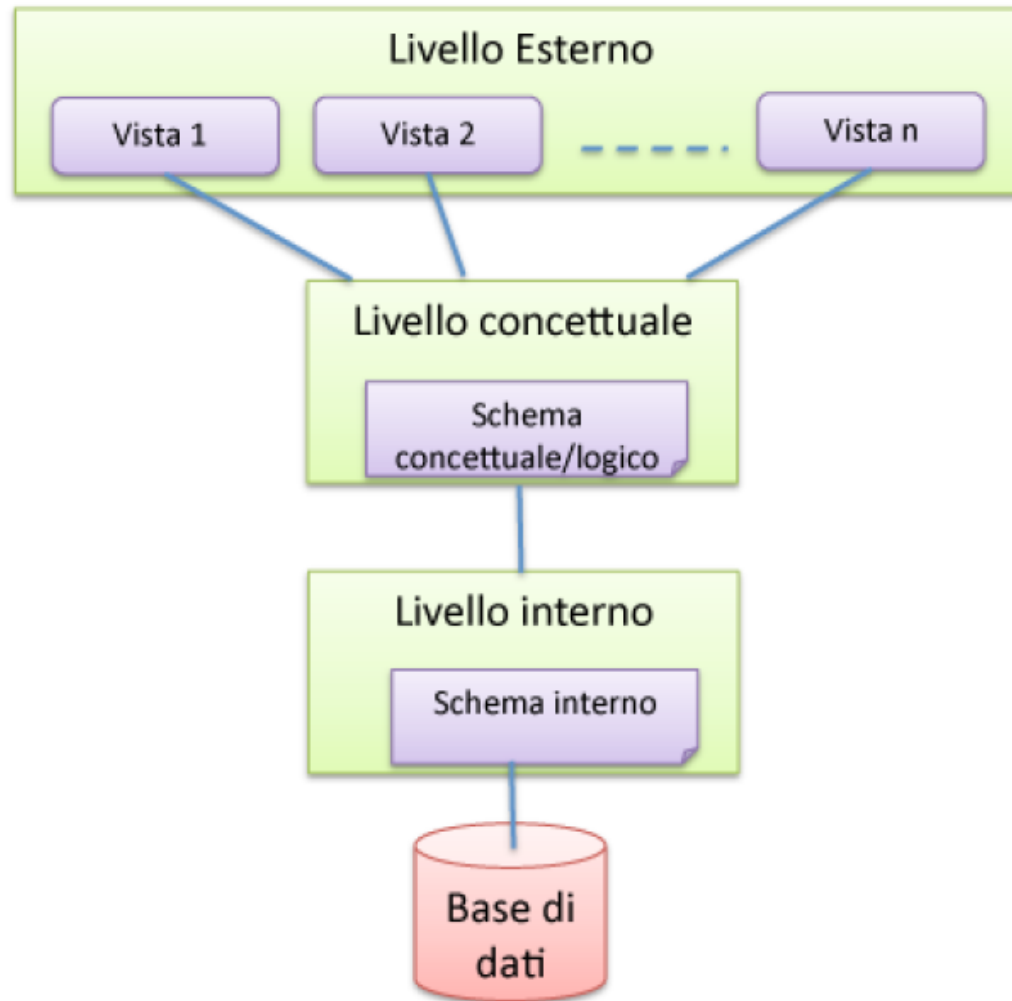


# Architettura a tre livelli ANSI-SPARC

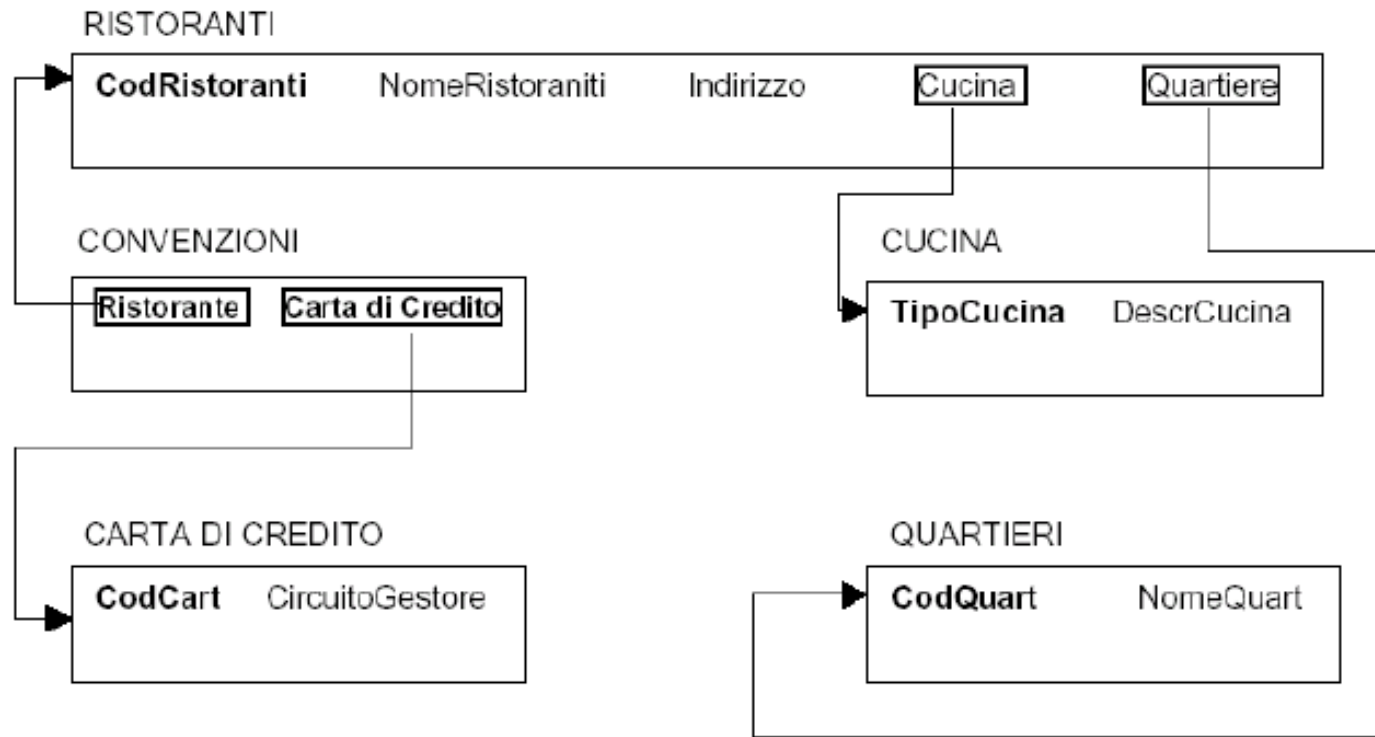
- Una delle prime proposte di architettura generale per i sistemi di basi di dati fu introdotta nel 1971 dal Data Base Task Group (DBTG) costituitosi nella Conference on Data Systems and Languages (CODASYL).
- La commissione SPARC (Standards Planning and Requirement Committee) dell'American National Standards Institute (ANSI) propose un modello analogo (da allora detta architettura ANSI-SPARC) il cui scopo fondamentale era quello di garantire uno stretto isolamento tra i dati e i programmi/applicazioni che su di essi operano



# Architettura a tre livelli ANSI-SPARC

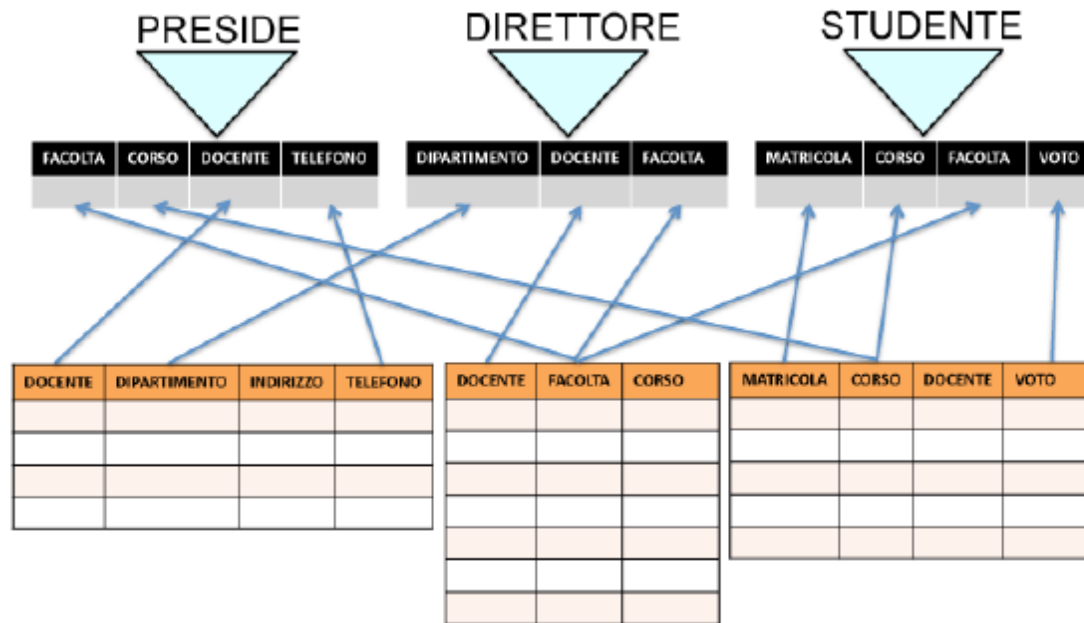


# Esempio di schema concettuale/logico



# Esempio di schema esterno

Una base di dati ha sempre un singolo schema concettuale ed un singolo schema fisico, può possedere differenti schemi esterni che costituiscono, in effetti, una o più viste delle informazioni



# Indipendenza dati applicazioni

Mediante la definizione a livelli è possibile ottenere che le applicazioni siano indipendenti dal modo in cui i dati sono organizzati.

Indipendenza logica dei dati:

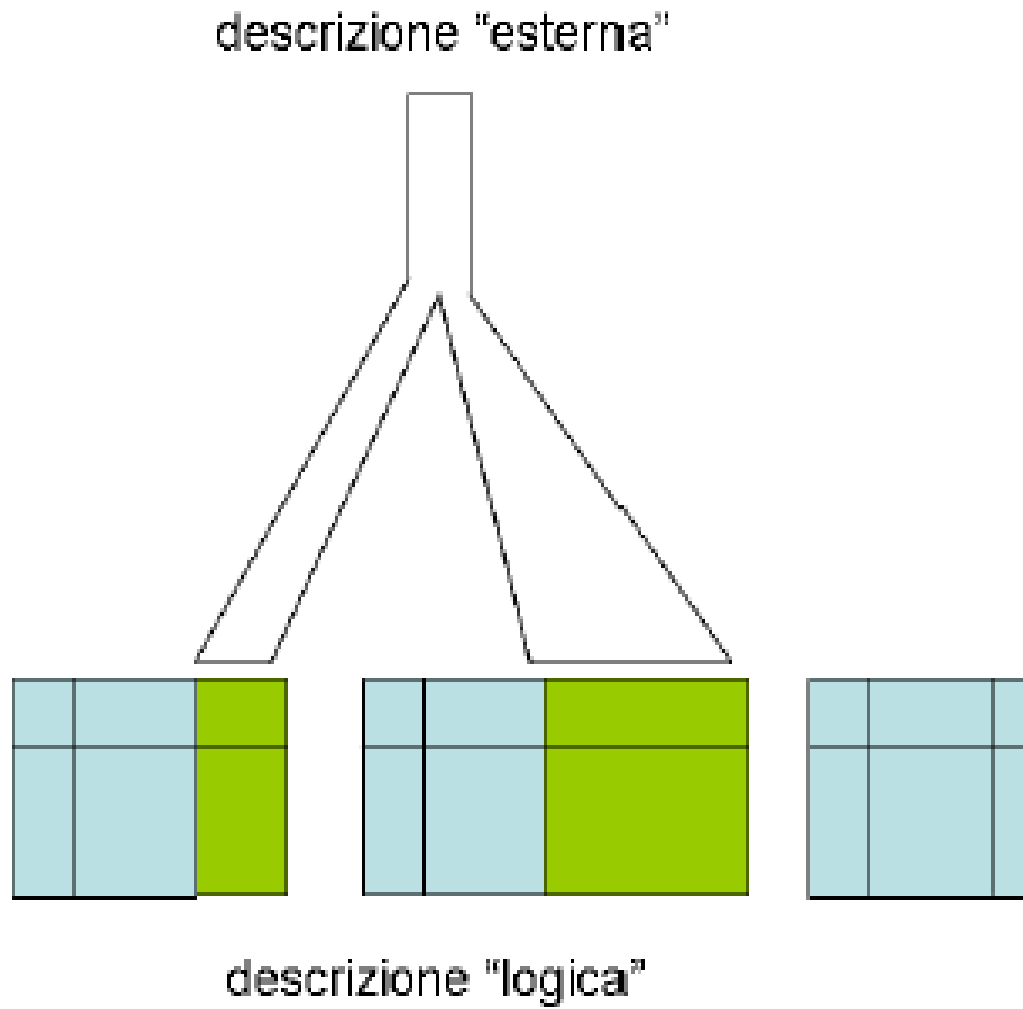
- Attraverso il meccanismo delle viste le applicazioni possono essere rese indipendenti dallo schema logico della base dei dati

Indipendenza fisica dei dati:

- Attraverso lo schema logico si è garantiti dalla differente implementazione fisica dei dati



# Schema esterno



# Storia dei DBMS: i diversi modelli dei dati (1/3)

- **modello gerarchico** (anni '60): nel modello gerarchico i dati sono organizzati in gerarchie attraverso l'uso di strutture dati ad albero;
- **modello reticolare** (inizio anni '70): nel modello reticolare i dati sono organizzati in un reticolo attraverso l'uso di strutture dati a grafo;
- **modello relazionale** (definito inizio anni '70; implementato fine anni '70): i dati sono organizzati in relazioni, ovvero un insieme di record aventi la stessa struttura logica;



## Storia dei DBMS: i diversi modelli dei dati (2/3)

- **modello object oriented**: i dati sono organizzati sotto forma di "oggetti" software e di legami tra di essi;
- **modello object relational**: il modello rimane relazionale (struttura tabellare) ma la struttura della tabella è generalizzata al fine di contenere oggetti oltre che valori elementari;





# Storia dei DBMS: i diversi modelli dei dati (3/3)

- **modelli Not only SQL (NoSQL)**: si tratta di modelli alternativi al modello relazionale, introdotti per la gestione **efficiente** di grandi **volumi** di dati, provenienti da sorgenti eterogenee e con elevata **variabilità** (i cosiddetti Big Data) e comprendono modelli a grafo, colonnari, orientati ai documenti, chiave-valore ed altri.



# Funzionalità di un DBMS

Definire come i dati sono organizzati in informazioni attraverso un opportuno linguaggio di descrizione dei dati (DDL)

Interrogare e gestire i dati attraverso un opportuno linguaggio di manipolazione (DML)

- INSERT, UPDATE, DELETE

Segue un esempio di interrogazione di una base di dati relativa alle prenotazioni di biglietti ferroviari.



# Esempio di interrogazione

NAZIONALI    INTERNAZIONALI    ABBONAMENTI

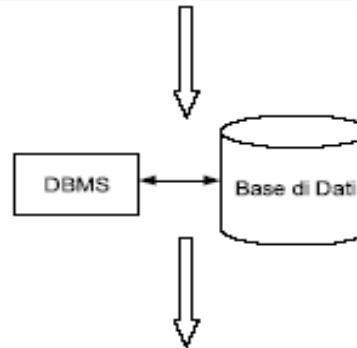
Da dove vuoi partire?  
Napoli

Dove vuoi arrivare?  
Roma

Quando vuoi partire?  
giorno 31 mese 10 anno 2005

A che ora vuoi partire?  
ore 07 minuti 30

Invia



## PROPOSTE DI VIAGGIO

Per orario di partenza		Per tempo di percorrenza		Per numero di fermate	
Info	Partenza	Arrivo	Treno	Durata	Acquista
1.	07:13 NA C.LE	09:31 ROMA TE	E	02:38	
2.	07:30 NA C.LE	09:16 ROMA TE	ES*	01:46	
3.	07:36 NA C.LE	09:33 ROMA TE	NCplus	01:57	
4.	07:53 NA C.LE	09:40 ROMA TE	ES*	01:47	
5.	08:30 NA C.LE	10:16 ROMA TE	ES*	01:46	

© 2005 Ferrovie dello Stato Italiane. Tutti i diritti sono riservati. Le informazioni sono fornite a titolo informativo e non costituiscono offerta. Le tariffe e le condizioni di servizio sono disponibili sui siti www.fs.it e www.trenitalia.it.



# Transazioni

- Il DBMS esegue particolari programmi detti Transazioni.
- Una transazione è l'esecuzione di un programma utente in ambiente DBMS che costituisce sintatticamente e semanticamente un'unità atomica di modifiche "persistenti" fatte alla base di dati.
- Una transazione o termina in uno stato finale previsto dal programma (commit) o porta il sistema nello stato precedente all'inizio della transazione (abort)



# Operazioni nelle transazioni

- Operazioni di interrogazione (SELECT) : garantiscono l'atomicità in quanto non modificano lo stato della base di dati
- Operazioni di INSERT: per inserire un nuovo oggetto nella base di dati
- Operazioni di UPDATE: per modificare un oggetto preesistente nella base di dati.
- Operazioni di DELETE: per cancellare un oggetto all'interno della base di dati.



# Proprietà ACID delle transazioni (1/2)

- **Atomicità** - è la cosiddetta proprietà "tutto o niente": una transazione è atomica, se è eseguita nella sua interezza oppure non è eseguita per niente;
- **Consistenza** - una transazione è una trasformazione di uno stato consistente della base di dati in un altro stato consistente. Un DBMS, in particolare, deve assicurare che tutti i vincoli definiti sulla base di dati siano soddisfatti



# Proprietà ACID delle transazioni (2/2)

- **Isolamento** - le transazioni devono essere eseguite in modo indipendente l'una dalle altre. Ciò sta a significare che gli effetti parziali di transazioni incomplete non devono essere visibili alle altre transazioni;
- **Durability o Persistenza** - gli effetti di una transazione che è terminata con un "commit" devono essere registrati in modo permanente nella base di dati e non devono essere mai persi per alcun motivo.



# Caratteristiche di un DBMS (1)

## 1- Controllo della ridondanza e consistenza

- Un approccio basato su BD tende a eliminare inutili duplicazioni (ridondanza) dei dati.
- Si riduce così il rischio di “inconsistenza” : se un dato è disponibile una sola volta nella BD una sua modifica risulta immediatamente disponibile a tutti.

## 2- Condivisione

- I dati di un'organizzazione sono condivisi da tutti gli utenti e da tutte le applicazioni di un'organizzazione.





# Caratteristiche di un DBMS (2)

## 3- Integrità dei dati

- Ci si riferisce alla consistenza e alla validità dei valori contenuti nella BD. Questo viene ottenuto facendo gestire dal DBMS le “modifiche” delle informazioni mediante opportune regole di vincolo.

## 4- Gestione efficiente delle operazioni

- Il DBMS dispone di funzionalità per l'esecuzione efficiente delle interrogazioni e degli aggiornamenti.

## 5- Gestione della concorrenza

- Il DBMS garantisce transazioni concorrenti sui dati senza interferenze reciproche.



# Caratteristiche di un DBMS (3)

## 6- Affidabilità

- Il DBMS dispone di funzionalità per il ripristino della base dati anche in caso di guasti o malfunzionamenti durante l'esecuzione delle transazioni

## 7- Sicurezza

- Per sicurezza si intende prevenzione dall'accesso ai dati ad utenti non autorizzati. Il DBMS consente di definire politiche di accesso ai dati per utente o per profilo di utente.



# Principali componenti di un DBMS (1)

## Gestore degli accessi

- modulo di un DBMS che effettua il controllo degli accessi alla base di dati. Esso garantisce che solo utenti e applicazioni autorizzati abbiano accesso alle informazioni della base di dati e che le loro operazioni siano compatibili con i loro privilegi/ruoli.

## Gestore delle query

- componente che si occupa della gestione delle richieste utente in termini di operazioni DDL e DML. In particolare, esso traduce i comandi DDL e DML in un formato interno al DBMS, trasformando, se possibile la richiesta utente in una equivalente ma più efficiente.



# Principali componenti di un DBMS (2)

## Gestore della memoria

- componente che si occupa di definire le strategie di accesso alle informazioni presenti in memoria di massa e del relativo trasferimento di queste ultime in memoria centrale e viceversa.

## Gestore dei file

- modulo che si occupa della gestione dei file su memoria di massa (file di dati, file di controllo, log file) contenenti la base di dati.

## Gestore dell'integrità

- modulo che ha il compito di verificare che all'interno della base di dati siano verificate le regole di integrità.



# Principali componenti di un DBMS (3)

## Gestore della concorrenza

- modulo che ha l'obiettivo di gestire l'accesso di transazioni concorrenti a risorse condivise della base di dati. Particolari meccanismi di lock (blocco sulle risorse) vengono utilizzati per serializzare le transazioni concorrenti, prevenendo queste ultime da anomalie nell'accesso alle informazioni..

## Gestore dell'affidabilità

- modulo che si occupa del salvataggio delle operazioni sulla base di dati nei file di log e dell'avvio delle procedure di ripristino della base di dati stessa a valle di malfunzionamenti.

