

# **BASI DI DATI**

## **INTRODUZIONE**

**Prof. Fabio A. Schreiber**  
Dipartimento di Elettronica e Informazione  
Politecnico di Milano



## **PROGRAMMA DEL CORSO**

- **INTRODUZIONE**
  - GENERALITA' SULLE BASE DI DATI E I LORO SISTEMI DI GESTIONE
  - MODELLI DEI DATI
- **IL MODELLO RELAZIONALE**
  - STRUTTURA DEL MODELLO
  - ALGEBRA RELAZIONALE
  - CENNI AL CALCOLO RELAZIONALE
  - CENNI A DATALOG
- **IL LINGUAGGIO SQL**
  - STRUTTURA E CARATTERISTICHE DEL LINGUAGGIO

## PROGRAMMA DEL CORSO

- **SERVER PER BASI DI DATI**
  - STRUTTURA
  - TRANSAZIONI
  - CONTROLLO DI CONCORRENZA
  - GESTIONE DEL BUFFER
  - GESTIONE DELL’AFFIDABILITA’
- **LA PROGETTAZIONE DI BASI DI DATI**
  - PROGETTO CONCETTUALE
  - PROGETTO LOGICO

© Fabio A. Schreiber

Introduzione 2

## MODALITA’ DI SVOLGIMENTO

- **LEZIONI:**            30 ORE      Prof. Fabio A. Schreiber
- **ESERCITAZIONI:** 20 ORE      Ing. Cinzia Cappiello
  
- **CONTATTI CON I DOCENTI ANCHE VIA e-MAIL**  
    **schreibe@elet.polimi.it      cappiello@elet.polimi.it**

© Fabio A. Schreiber

Introduzione 3

## MATERIALE DIDATTICO

- **LIBRO DI TESTO**
  - P. Atzeni, S. Ceri, S. Paraboschi, R. Torlone - “Basi di Dati” - McGraw-Hill Italia
- **ESERCIZIARI**
  - L. Baresi, C. Francalanci, F. A. Schreiber, L. Tanca - “Progettazione integrata di dati e funzioni” – Esculapio, 2003
  - D. Braga, M. Brambilla, A. Campi – “Eserciziario di Basi di Dati” – Esculapio, 2006
  - L. Welling, L. Thomson – “MySQL Tutorial” – Pearson ...
- **SITO DEL CORSO**
  - <http://home.dei.polimi.it/schreibe/BasidiDati0607/index.htm>

© Fabio A. Schreiber

Introduzione 4

## MODALITA' D'ESAME

**SUL SITO DEL CORSO SONO DISPONIBILI**

- IL PROGRAMMA
- LA BIBLIOGRAFIA
- I LUCIDI USATI A LEZIONE
- ALCUNI TESTI DI ESERCIZI

**LA CONSULTAZIONE DI QUESTO MATERIALE COSTITUISCE CONDIZIONE NECESSARIA, MA NON SUFFICIENTE, AL SUPERAMENTO DELL'ESAME, ESSENDO INDISPENSABILE L'APPROFONDIMENTO INDIVIDUALE SUI TESTI SUGGERITI**

© Fabio A. Schreiber

Introduzione 5

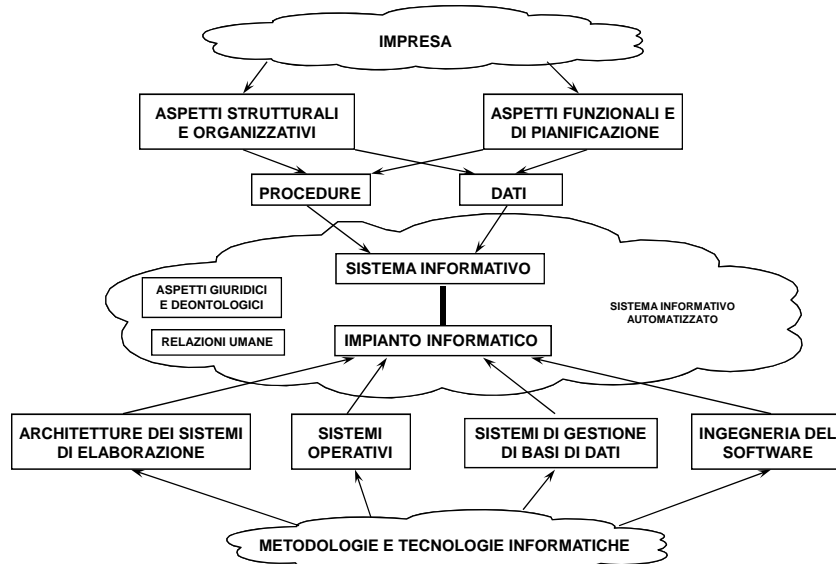
## LA FORMAZIONE UNIVERSITARIA NEL CAMPO DEI SISTEMI INFORMATIVI

- **CORSO DI STUDI IN INGEGNERIA INFORMATICA**
  - PROGETTAZIONE DI APPLICAZIONI DI COMPLESSITA' MEDIO/BASSA
  - GESTIONE DELLA TECNOLOGIA E DELLE APPLICAZIONI
- **CORSO DI STUDI IN INGEGNERIA GESTIONALE**
  - PROGETTAZIONE DELL'ORGANIZZAZIONE E DELLE APPLICAZIONI
- **LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA INFORMATICA**
  - PROGETTAZIONE DI APPLICAZIONI DI COMPLESSITA' ELEVATA
- **MASTER DI PRIMO E DI SECONDO LIVELLO**
  - APPROFONDIMENTI SPECIALISTICI
- **DOTTORATI DI RICERCA**
  - PROGETTAZIONE DELL'INNOVAZIONE

© Fabio A. Schreiber

Introduzione 6

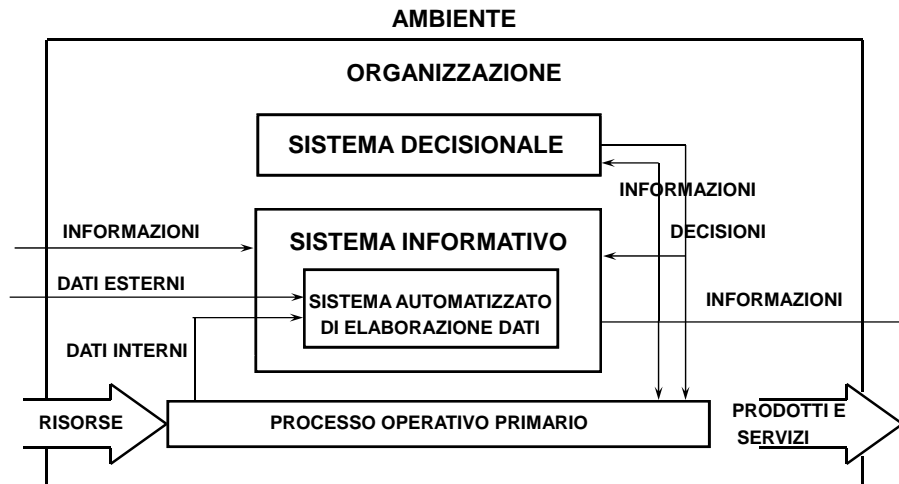
## PRESUPPOSTI DEI SISTEMI INFORMATIVI



© Fabio A. Schreiber

Introduzione 7

## CORRELAZIONE INFORMAZIONE-DATI



© Fabio A. Schreiber

Introduzione 8

## SISTEMA INFORMATIVO

**COMPONENTE (SOTTOSISTEMA) DI UN'ORGANIZZAZIONE CHE GESTISCE (ACQUISISCE, ELABORA, CONSERVA, PRODUCE) LE INFORMAZIONI DI INTERESSE PER IL PERSEGUIMENTO DEGLI SCOPI DELL'ORGANIZZAZIONE STESSA**

- OGNI ORGANIZZAZIONE HA UN SISTEMA INFORMATIVO, EVENTUALMENTE NON ESPlicitATO NELLA STRUTTURA
- QUASI SEMPRE, IL SISTEMA INFORMATIVO E' DI SUPPORTO AD ALTRI SOTTOSISTEMI, NEL CONTESTO DEI QUALI DEVE ESSERE INSERITO
- A SUA VOLTA, IL SISTEMA INFORMATIVO E' DIVISO IN SOTTOSISTEMI PIU' O MENO FORTEMENTE INTEGRATI

© Fabio A. Schreiber

Introduzione 9

# INFORMAZIONE E DATI

## INFORMAZIONE

NOTIZIA, DATO O ELEMENTO CHE CONSENTE DI CONOSCERE FATTI, SITUAZIONI, MODI DI ESSERE  
(andamento mensile delle vendite)

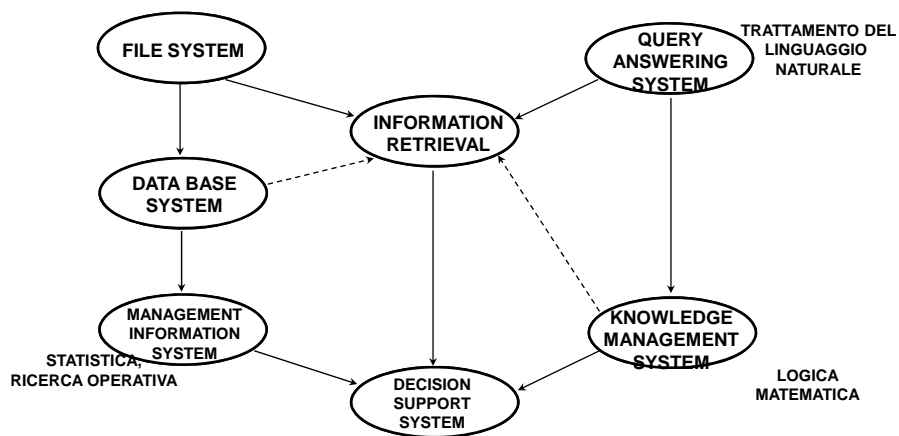
## DATO

CIÒ CHE È IMMEDIATAMENTE PRESENTE ALLA CONOSCENZA, PRIMA DI OGNI ELABORAZIONE  
(ammontare di ciascuna fattura)

© Fabio A. Schreiber

Introduzione 10

# SISTEMI INFORMATIVI E TECNOLOGIA



© Fabio A. Schreiber

Introduzione 11

## **BASE DI DATI**

- **COLLEZIONE DI DATI UTILIZZATI PER RAPPRESENTARE LE INFORMAZIONI DI INTERESSE PER UNA O PIU' APPLICAZIONI DI UN'ORGANIZZAZIONE**
- **ORGANIZZAZIONE DI (GRANDI) MASSE DI DATI IN MODO INDIPENDENTE DAI PROGRAMMI CHE DOVRANNO ELABORARLI E DALLE STRUTTURE Hw/Sw DI MEMORIZZAZIONE**
- **COLLEZIONE DI DATI GESTITA DA UN DBMS**

© Fabio A. Schreiber

Introduzione 12

## **INTEGRAZIONE DEI DATI**

**OGNI DATO, A PRESCINDERE DA QUALI APPLICAZIONI VENGA UTILIZZATO, COMPARE UNA SOLA VOLTA**

- **ELIMINA INUTILI RIDONDANZE E SPRECHI DI MEMORIA**
- **MIGLIORA LA CONSISTENZA DEI DATI (non è infatti possibile che lo stesso dato abbia contemporaneamente due valori diversi)**

© Fabio A. Schreiber

Introduzione 13

## **CONDIVISIONE DEI DATI**

**I DATI INTEGRATI SONO CONDIVISI DA PIU' UTENTI E PROGRAMMI APPLICATIVI ANCHE SIMULTANEAMENTE**

- **NECESSITA' DI CONTROLLARE GLI ACCESSI CONCORRENTI**
- **NECESSITA' DI LIMITARE LE POSSIBILITA' DI ACCESSO INDISCRIMINATO AI DATI (PRIVATEZZA)**

© Fabio A. Schreiber

Introduzione 14

## **DATABASE MANAGEMENT SYSTEM (DBMS)**

**SISTEMA PER LA GESTIONE DI BASI DI DATI**

**SISTEMA (PRODOTTO SOFTWARE) IN GRADO DI GESTIRE COLLEZIONI DI DATI CHE SIANO**

- **PERSISTENTI NEL TEMPO**
- **DI DIMENSIONI GRANDI RISPETTO ALLA MEMORIA CENTRALE**
- **CONDIVISE**

**GARANTENDO**

- **AFFIDABILITA'**
- **PRIVATEZZA**
- **EFFICIENZA**
- **EFFICACIA**

© Fabio A. Schreiber

Introduzione 15



## DBMS vs. FILE SYSTEM

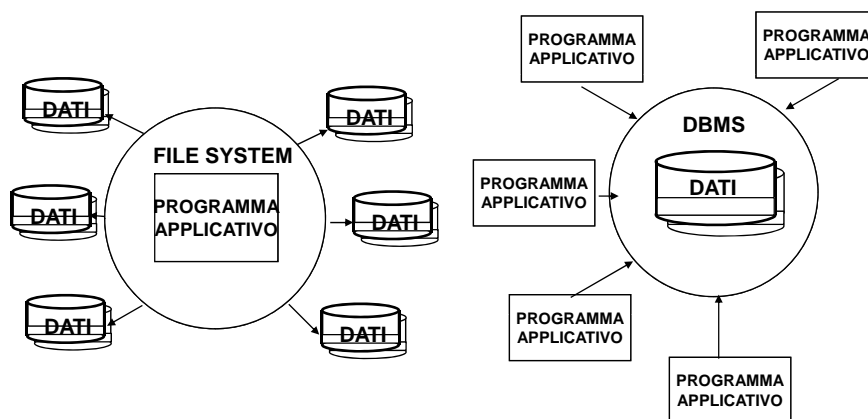
- L'ACCESSO A FILE SPARSI RICHIEDE CHE OGNI PROGRAMMA CONTENGA LA DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA DEL FILE
  - RISCHIO DI INCOERENZA TRA LE DIVERSE DESCRIZIONI DELLO STESSO FILE
- NEL DBMS ESISTE UN DIZIONARIO (CATALOGO) DEI DATI CHE CONTIENE UN'UNICA DESCRIZIONE DEI DATI PER TUTTI I PROGRAMMI

I DBMS ESTENDONO LE FUNZIONI DEI FILE SYSTEM FORNENDO PIU' SERVIZI IN MANIERA INTEGRATA E CON MAGGIOR FLESSIBILITA'

© Fabio A. Schreiber

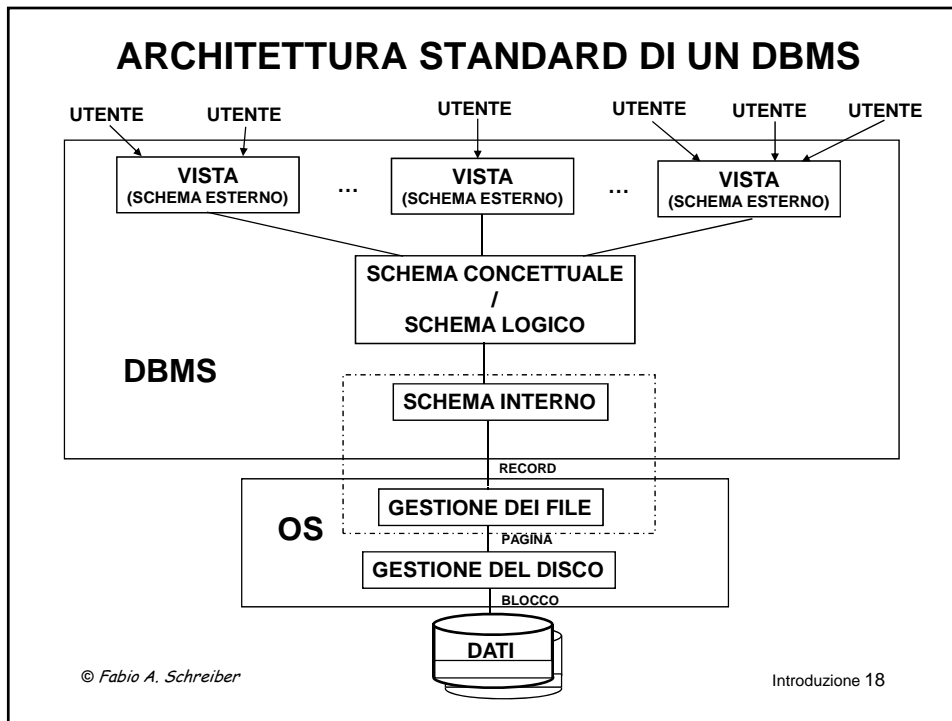
Introduzione 16

## BASE DI DATI UNA RIVOLUZIONE COPERNICANA



© Fabio A. Schreiber

Introduzione 17



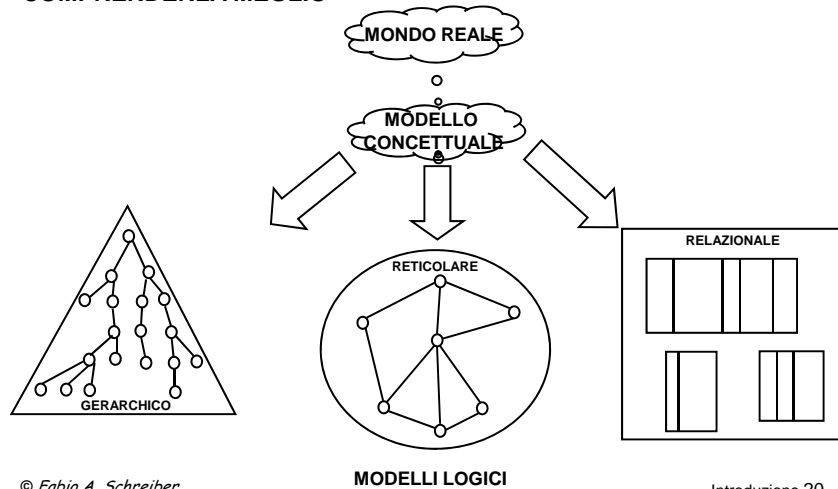
## INDIPENDENZA DEI DATI

### L'ARCHITETTURA ANSI/SPARC A TRE LIVELLI DISACCOPPIATI CONSENTE DI OTTENERE

- **INDIPENDENZA FISICA DEI DATI**
  - DAI DISPOSITIVI DI MEMORIZZAZIONE
  - DALLE STRUTTURE DI DATI PRIMARIE E AUSILIARIE
- **INDIPENDENZA LOGICA DEI DATI**
  - DELLO SCHEMA LOGICO DALL'AGGIUNTA O DALLA MODIFICA DI VISTE A SEGUITO DI NUOVE ESIGENZE APPLICATIVE
  - DELLE VISTE A SEGUITO DI MODIFICHE O RISTRUTTURAZIONI DELLO SCHEMA LOGICO

# MODELLI DEI DATI

I MODELLI COSTITUISCONO UNA STRUTTURAZIONE SEMPLIFICATA DELLA REALTA' CHE NE ACCOGLIE ASPETTI SPECIFICI E AIUTA A COMPRENDERLA MEGLIO



# MODELLI DEI DATI

- **MODELLO CONCETTUALE**
  - RAPPRESENTA LA REALTA' AD UN ELEVATO LIVELLO DI ASTRAZIONE
  - E' FACILE DA CAPIRE E INTERPRETARE
  - UTILIZZA SIA COSTRUTTI LINGUISTICI CHE GRAFICI
  - E' INDIPENDENTE DAL DBMS
- **MODELLO LOGICO**
  - SUPPORTA UNA DESCRIZIONE DEI DATI CHE PUO' ESSERE ELABORATA DAL SISTEMA (DBMS)
  - VIENE MAPPATO FACILMENTE SULLE STRUTTURE FISICHE DI MEMORIZZAZIONE
  - IL MODELLO RELAZIONALE CONSERVA UN NOTEVOLE GRADO DI ASTRAZIONE

© Fabio A. Schreiber

Introduzione 21

## SCHEMI E ISTANZE

- **SCHEMA (aspetto intensionale)**
  - RAPPRESENTAZIONE DI UNA SPECIFICA PORZIONE DELLA REALTA'
  - VIENE COSTRUITO UTILIZZANDO UNO SPECIFICO MODELLO DEI DATI
  - E' UNA COLLEZIONE STATICA DI COSTRUTTI LINGUISTICI O GRAFICI CHE DESCRIVE LA STRUTTURA DEI DATI (p.e. intestazione di una tabella)
- **ISTANZA (aspetto estensionale)**
  - E' COSTITUITA DAI VALORI ATTUALI DEI DATI CHE SI CONFORMANO AD UN DETERMINATO SCHEMA (p.e. il corpo della tabella)
  - E' FORTEMENTE DINAMICA

© Fabio A. Schreiber

Introduzione 22

## STRUMENTI PER LA REALIZZAZIONE DEI MODELLI

**STRUMENTO PER LA PRATICA REALIZZAZIONE DEI MODELLI SONO I LINGUAGGI PER I DATI**

- **LINGUAGGI DI DEFINIZIONE DEI DATI (DDL)**
  - PER CREARE GLI SCHEMI DEI DATI E DEFINIRE LE LORO PROPRIETA'
  - SONO PER LO PIU' GRAFICI
- **LINGUAGGI DI MANIPOLAZIONE DEI DATI (DML)**
  - PER AGGIORNARE (CREARE) LE ISTANZE DEI DATI
  - PER L'INTERROGAZIONE DEI DATI (p.e. scrivere programmi applicativi)
  - SONO PER LO PIU' TRADIZIONALI

© Fabio A. Schreiber

Introduzione 23

## LINGUAGGI DI MANIPOLAZIONE DEI DATI

### L'ACCESSO AI DATI PUO' AVVENIRE

- CON LINGUAGGI TESTUALI INTERATTIVI (QUERY LANGUAGES)
- CON COMANDI, COME QUELLI DEI LINGUAGGI INTERATTIVI, INSERITI IN UN LINGUAGGIO OSPITE (C, COBOL, ...)
- CON COMANDI, COME QUELLI DEI LINGUAGGI INTERATTIVI, INSERITI IN UN LINGUAGGIO AD HOC, CHE COMPRENDE ANCHE ALTRE FUNZIONALITA' (p.e. gestione di grafici) E STRUMENTI DI SVILUPPO (p.e. gestione di maschere)
- CON INTERFACCE AMICHEVOLI, PER LO PIU' GRAFICHE

© Fabio A. Schreiber

Introduzione 24

## PERSONAGGI ED INTERPRETI

- PROGETTISTI E REALIZZATORI DI DBMS
  - PRODUTTORI DI SOFTWARE
- PROGETTISTI E AMMINISTRATORI (DBA) DELLA BASE DI DATI
  - CONSULENTI E/O DIPENDENTI DELL'AZIENDA
- PROGETTISTI E PROGRAMMATORI DI APPLICAZIONI
  - INTERNI
  - ESTERNI (p.e. realizzatori di pacchetti sw)

© Fabio A. Schreiber

Introduzione 25

# PERSONAGGI ED INTERPRETI

- **UTENTI**

- **FINALI**

- ESEGUONO OPERAZIONI PREDEFINITE (TRANSAZIONI) INTERAGENDO AL TERMINALE

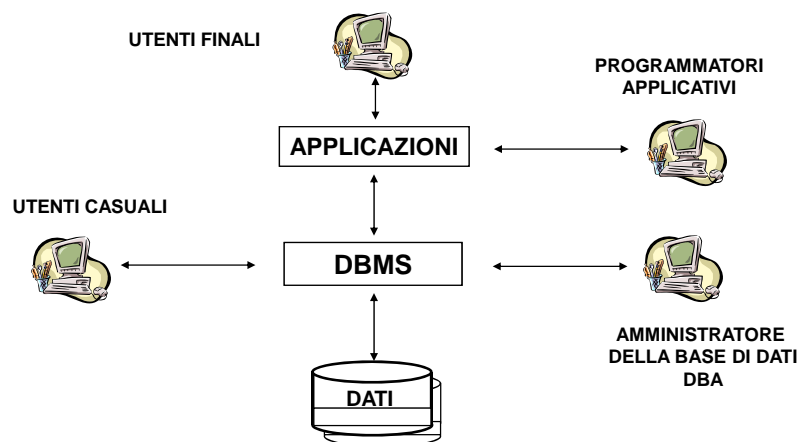
- **CASUALI**

- USANO LINGUAGGI INTERATTIVI PER OPERAZIONI NON DEFINITE A PRIORI

© Fabio A. Schreiber

Introduzione 26

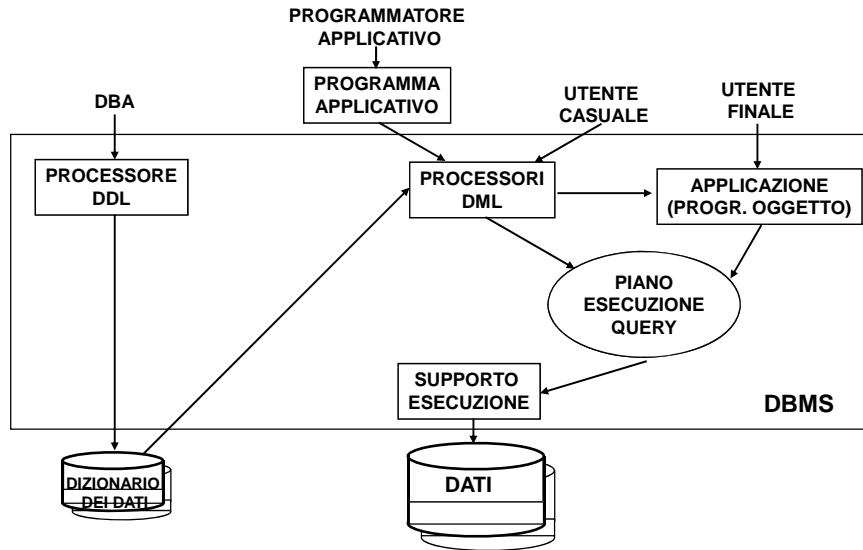
## UTENTI



© Fabio A. Schreiber

Introduzione 27

## UTENTI E STRUTTURA DEL DBMS



© Fabio A. Schreiber

Introduzione 28

## LE TRANSAZIONI

- **PROGRAMMI CHE REALIZZANO ATTIVITA' FREQUENTI E PREDEFINITE**
  - POCHE ECCEZIONI PREVISTE A PRIORI
- **SONO REALIZZATE SOLITAMENTE CON PROGRAMMI IN LINGUAGGIO OSPITE**
- **SONO REALIZZATE IN MODO DA RISPETTARE L'INTEGRITA' DELLA BASE DI DATI**

### ESEMPI

- **VERSAMENTO SU C/C BANCARIO**
- **EMISSIONE CERTIFICATO ANAGRAFICO**
- **PRENOTAZIONE VOLO ED EMISSIONE BIGLIETTO**
- **CHECK-IN AEROPORTUALE**

© Fabio A. Schreiber

Introduzione 29