

# 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
- **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:** 28 ORE Prof. Fabio A. Schreiber
- **ESERCITAZIONI:** 24 ORE Ing. Jody Marca
- **CONTATTI CON I DOCENTI ANCHE VIA e-MAIL**  
**[fabio.schreiber@polimi.it](mailto:fabio.schreiber@polimi.it)**    **[jody.marca@polimi.it](mailto:jody.marca@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.deib.polimi.it/schreiber/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

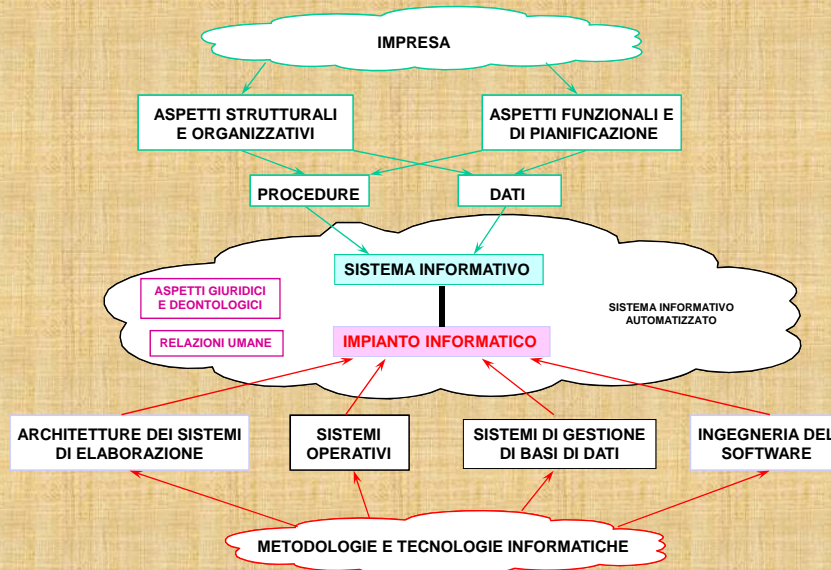
## LA FORMAZIONE UNIVERSITARIA NEL CAMPO DEI SISTEMI INFORMATIVI

- 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

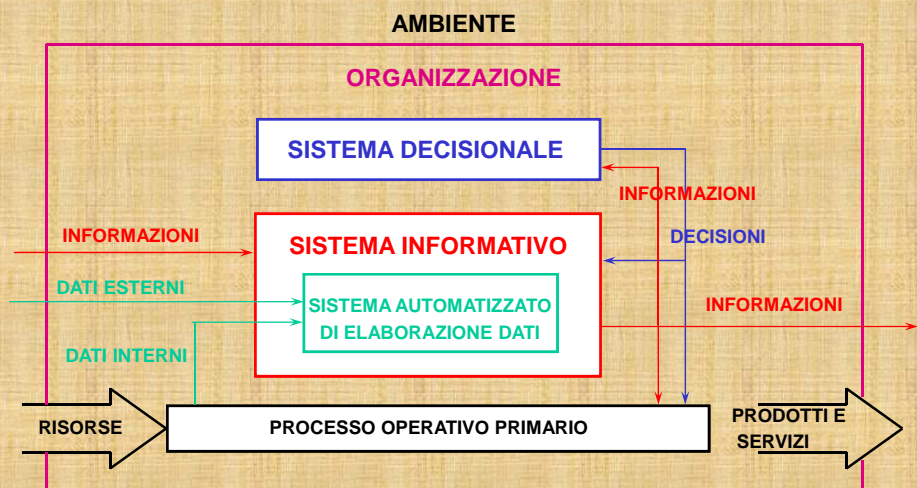
## PRESUPPOSTI DEI SISTEMI INFORMATIVI



© 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)

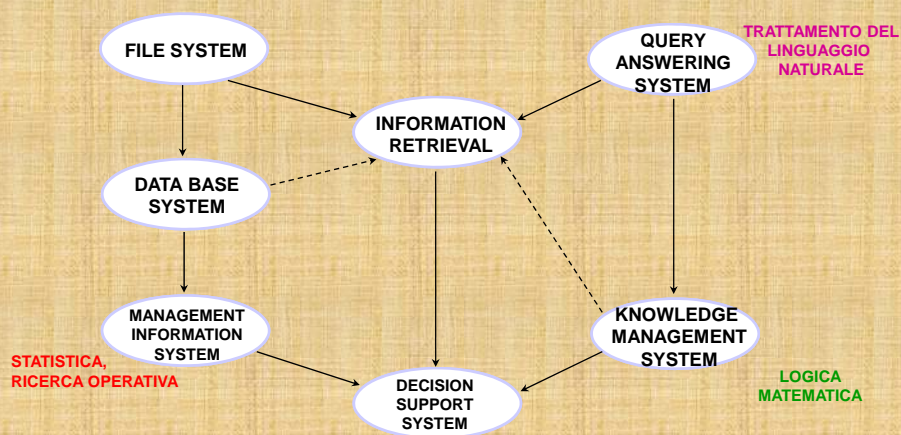
## DATO

CIO' CHE E' 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

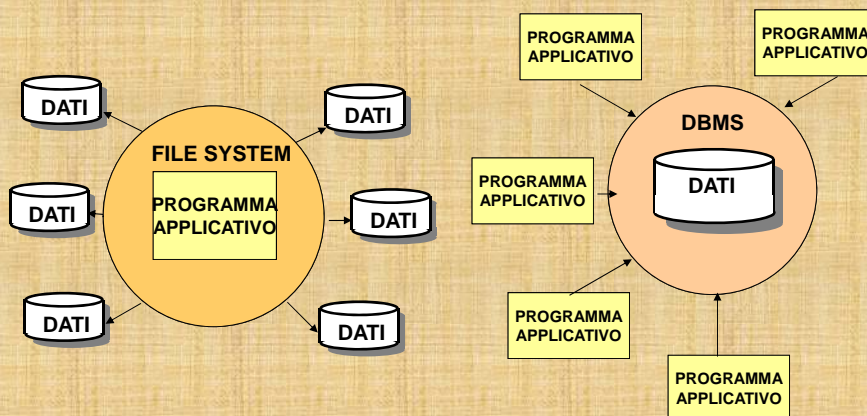
- L'ACCESSO A FILE SPARSI RICHIEDE CHE **OGNI PROGRAMMA** CONTENGA LA DESCRIZIONE DELLA **STRUTTURA DEL FILE**
  - RISCHIO DI INCOERENZA TRA LE DIVERSE DESCRIZIONI DELLO STESSO FILE
- NEL DBMS ESISTE UN DIZIONARIO (CATALOGO) DEI DATI CHE CONTIENE **UN'UNICA DESCRIZIONE DEI DATI** PER TUTTI I PROGRAMMI

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

© Fabio A. Schreiber

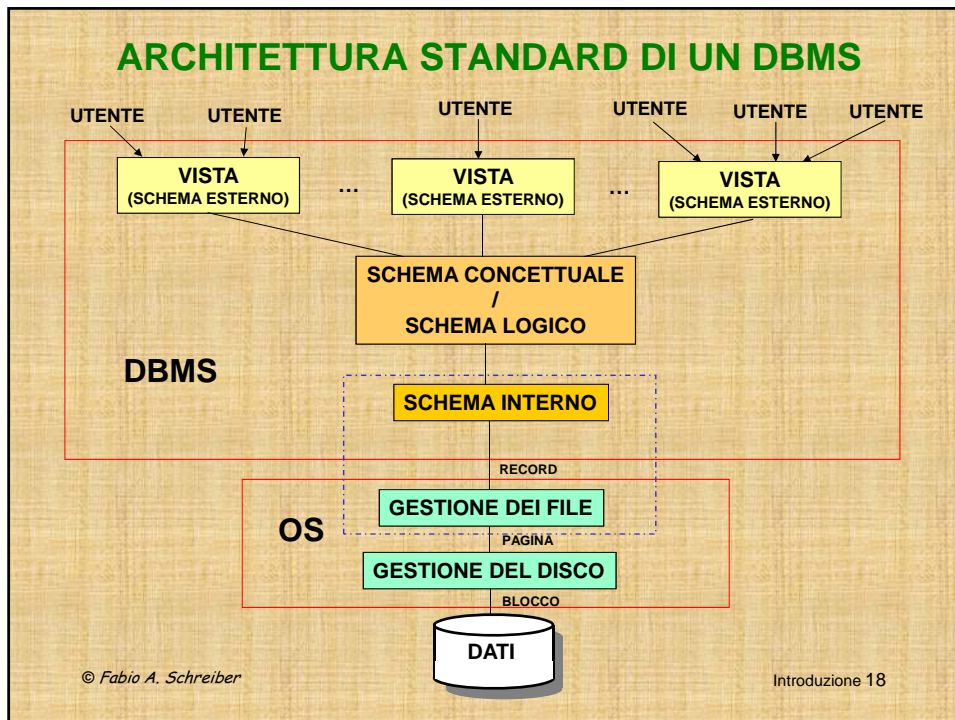
Introduzione 16

## BASE DI DATI UNA RIVOLUZIONE COPERNICANA



© Fabio A. Schreiber

Introduzione 17



## INDIPENDENZA DEI DATI

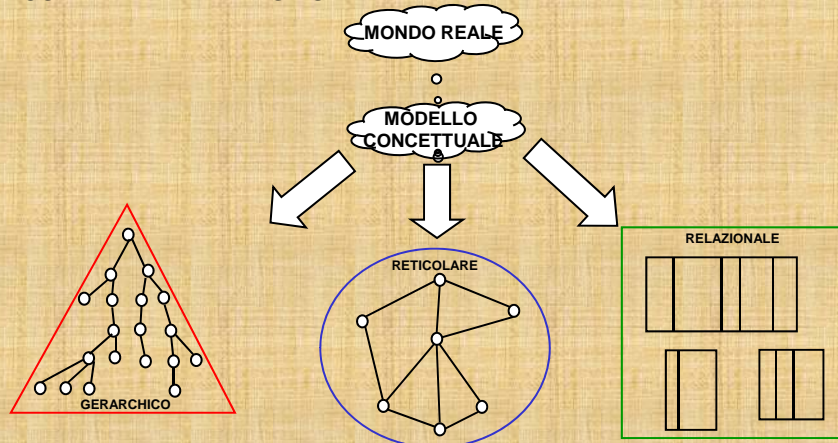
**L'ARCHITETTURA ANSI/SPARC A TRE LIVELLI DISACCOPIATI CONSENTE DI OTTENERE**

- **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

© Fabio A. Schreiber Introduzione 19

## MODELLI DEI DATI

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



© Fabio A. Schreiber

MODELLI LOGICI

Introduzione 20

## MODELLI DEI DATI

- **MODELLO CONCETTUALE**
  - RAPPRESENTA LA REALTA' AD UN ELEVATO LIVELLO DI ATRAZIONE
  - 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 ATRAZIONE

© 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

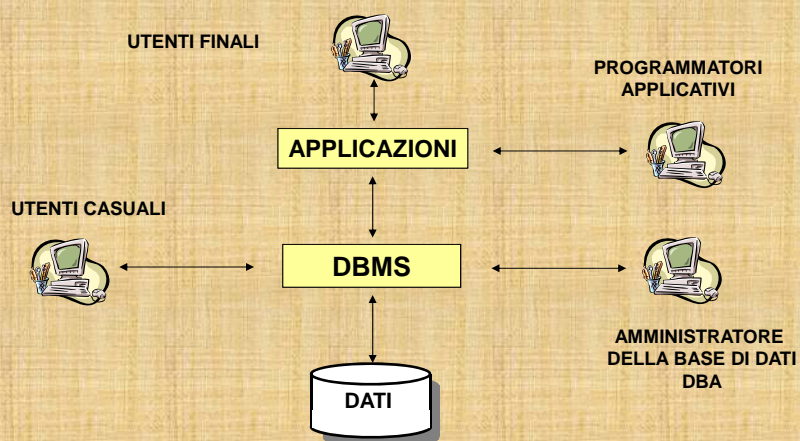
- **CASUALI**

- USANO LINGUAGGI INTERATTIVI PER OPERAZIONI NON DEFINITE A PRIORI

© Fabio A. Schreiber

Introduzione 26

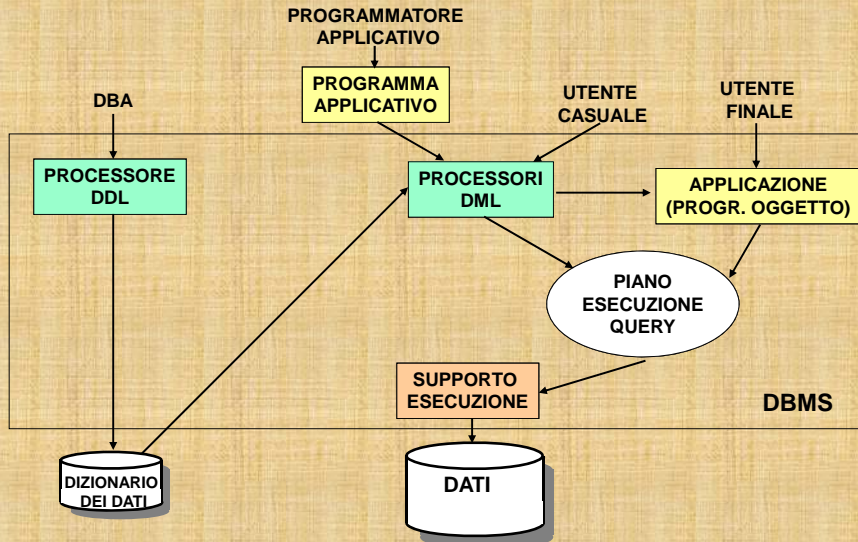
## UTENTI



© 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