

E. Giunchiglia
Basi di dati 1

(trasparenze basate su Atzeni, Ceri, Paraboschi, Torlone: Basi di dati, Capitolo 1)

Introduzione

19/09/2004

Base di dati

- **Insieme organizzato di dati utilizzati per il supporto allo svolgimento di attività (di un ente, azienda, ufficio, persona)**
- **Due punti di vista:**
 - Metodologico
 - Tecnologico

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

2

Sistema informativo

- **Componente (sottosistema) di una organizzazione che gestisce (acquisisce, elabora, conserva, produce) le informazioni di interesse (cioè utilizzate per il perseguimento degli scopi dell'organizzazione)**

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

3

Sistema informativo, commenti

- **Ogni organizzazione ha un sistema informativo, eventualmente non esplicitato nella struttura**
- **Quasi sempre, il sistema informativo è di supporto ad altri sottosistemi, e va quindi studiato nel contesto in cui è inserito**
- **Il sistema informativo è di solito suddiviso in sottosistemi (in modo gerarchico o decentrato), più o meno fortemente integrati**

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

4

Sistemi informativi e automazione

- **Il concetto di "sistema informativo" è indipendente da qualsiasi automatizzazione:**
 - **esistono organizzazioni la cui ragion d'essere è la gestione di informazioni (p. es. servizi anagrafici e banche) e che operano da secoli**

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

5

Sistema Informatico

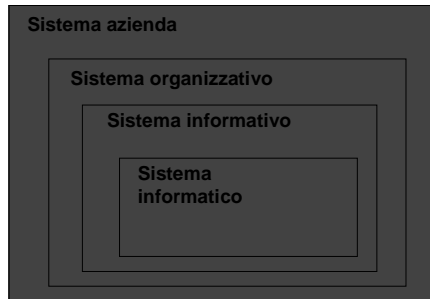
- **porzione automatizzata del sistema informativo:**
la parte del sistema informativo che gestisce informazioni con tecnologia informatica

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

6

Sistema Informatico



17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

7

Gestione delle informazioni

- Raccolta, acquisizione
- Archiviazione, conservazione
- Elaborazione, trasformazione, produzione
- Distribuzione, comunicazione, scambio

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

8

Gestione delle informazioni

- Nelle attività umane, le informazioni vengono gestite in forme diverse:
 - idee informali
 - linguaggio naturale (scritto o parlato, formale o colloquiale, in varie lingue)
 - disegni, grafici, schemi
 - numeri e codici
- e su vari supporti
 - mente umana, carta, dispositivi elettronici

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

9

Gestione delle informazioni

- Nelle attività standardizzate dei sistemi informativi complessi, sono state introdotte col tempo forme di organizzazione e codifica delle informazioni
- Ad esempio, nei servizi anagrafici si è iniziato con registrazioni discorsive e poi
 - nome e cognome
 - estremi anagrafici
 - codice fiscale

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

10

Informazioni e dati

- Nei sistemi informatici (e non solo), le informazioni vengono rappresentate in modo essenziale, spartano: attraverso i dati

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

11

Informazioni e dati

(definizioni dal Vocabolario della lingua italiana 1987)

informazione: notizia, dato o elemento che consente di avere conoscenza più o meno esatta di fatti, situazioni, modi di essere.

dato: ciò che è immediatamente presente alla conoscenza, prima di ogni elaborazione; (in informatica) elementi di informazione costituiti da simboli che debbono essere elaborati

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

12

Dati e informazioni

- Un esempio:
Mario 275
su un foglio di carta sono due dati e non significano molto
- Se il foglio di carta viene fornito in risposta alla domanda "A chi mi devo rivolgere per il problema X; qual è il suo numero di telefono?", allora i dati possono essere interpretati per fornire informazione e arricchire la conoscenza

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

13

Perché i dati?

- La rappresentazione precisa di forme più ricche di informazione e conoscenza è difficile
- I dati costituiscono spesso una risorsa strategica, perché più stabili nel tempo di altre componenti (processi, tecnologie, ruoli umani):
 - ad esempio, i dati delle banche o delle anagrafi

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

14

Base di dati

(accezione generica, metodologica)

- Insieme organizzato di dati utilizzati per il supporto allo svolgimento delle attività di un ente (azienda, ufficio, persona)

(accezione specifica, metodologica e tecnologica)

- insieme di dati gestito da un DBMS

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

15

Sistema di gestione di basi di dati DataBase Management System (DBMS)

- Sistema che gestisce collezioni di dati:
 - grandi
 - persistenti
 - condivisegarantendo
 - privatizza
 - affidabilità
 - efficienza
 - efficacia

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

16

DBMS

- Prodotti software (complessi) disponibili sul mercato. Esempi:
 - Access
 - DB2
 - Oracle
 - Informix
 - Sybase
 - SQLServer

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

17

Le basi di dati sono ... grandi

- dimensioni (molto) maggiori della memoria centrale dei sistemi di calcolo utilizzati
- il limite deve essere solo quello fisico dei dispositivi

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

18

Le basi di dati sono ... persistenti

- hanno un tempo di vita indipendente dalle singole esecuzioni dei programmi che le utilizzano

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

19

Le basi di dati sono ... condivise

- Ogni organizzazione (specie se grande) è divisa in settori o comunque svolge diverse attività
- Ciascun settore/attività ha un (sotto)sistema informativo (non necessariamente disgiunto)

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

20

INSEGNAMENTO	Docente	Aula	Orario
Analisi matematica I	Luigi Neri	N1	8:00-9:30
Basi di dati	Piero Rossi	N2	9:45-11:15
Chimica	Nicola Mori	N1	9:45-11:30
Fisica I	Mario Bruni	N1	11:45-13:00
Fisica II	Mario Bruni	N3	9:45-11:15
Sistemi informativi	Piero Rossi	N3	8:00-9:30

DOCENTE	INSEGNAMENTI	ORARIO
Mario BRUNI	Fisica I Fisica II	Martedì' 10-12
Luigi NERI	Analisi matematica I	Lunedì' 12-13
Piero ROSSI	Basi di dati Sistemi informativi	Giovedì' 11-13
Nicola MORI	Chimica	Martedì' 16-18

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

22

Problemi

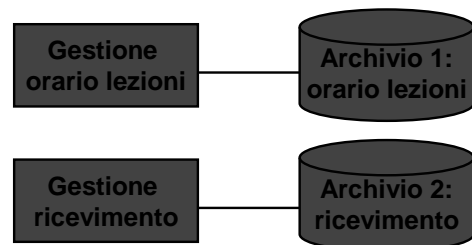
- **Ridondanza:**
 - informazioni ripetute
- **Rischio di incoerenza:**
 - le versioni possono non coincidere

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

23

Archivi e basi di dati

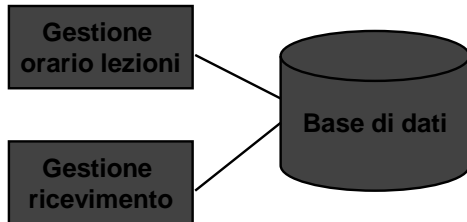


17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

24

Archivi e basi di dati



17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

25

Le basi di dati sono condivise

- Una base di dati e' una risorsa integrata, condivisa fra applicazioni
- conseguenze
 - Attivita' diverse su dati condivisi:
 - meccanismi di autorizzazione
 - Accessi di più utenti ai dati condivisi:
 - controllo della concorrenza

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

26

I DBMS garantiscono ... privatezza

- Si possono definire meccanismi di autorizzazione
 - l'utente A è autorizzato a leggere tutti i dati e a modificare quelli sul ricevimento
 - l'utente B è autorizzato a leggere i X e a modificare Y

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

27

I DBMS garantiscono... affidabilità

- Affidabilità (per le basi di dati):
 - resistenza a malfunzionamenti hardware e software
- Una base di dati è una risorsa pregiata e quindi deve essere conservata a lungo termine
- Tecnica fondamentale:
 - gestione delle transazioni

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

28

Transazione

- Insieme "acido" di operazioni:
 - Atomico
 - Consistente
 - Isolabile
 - Durevole

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

29

Le transazioni sono ... atomiche

- La sequenza di operazioni sulla base di dati viene eseguita per intero o per niente:
 - trasferimento di fondi da un conto A ad un conto B: o si fanno il prelievo da A e il versamento su B o nessuno dei due

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

30

Le transazioni sono ... consistenti

- La sequenza di operazioni deve portare a uno stato lecito (=che soddisfa i vincoli) della basi dati:
 - Prelevamento tramite bancomat: l'ammontare complessivo dei prelevamenti deve essere inferiore al massimale della carta.

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

31

Le transazioni sono ... isolabili

- L'effetto di transazioni concorrenti deve essere isolabile, indipendente cioè dall'esecuzione concorrente di altre attività:
 - se due assegni emessi sullo stesso conto corrente vengono incassati contemporaneamente si deve garantire che il risultato sia equivalente all'incasso non contemporaneo

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

32

Le transazioni sono ... durevoli

- La conclusione positiva di una transazione corrisponde ad un impegno (in inglese commit) a mantenere traccia del risultato in modo definitivo, anche in presenza di guasti e di esecuzione concorrente

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

33

I DBMS debbono essere...efficienti

- Cercano di utilizzare al meglio le risorse di spazio di memoria (principale e secondaria) e tempo (di esecuzione e di risposta)
- I DBMS, con tante funzioni, rischiano l'inefficienza e per questo ci sono grandi investimenti e competizione

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

34

I DBMS debbono essere...efficaci

- Cercano di rendere produttive le attività dei loro utilizzatori, offrendo funzionalità articolate, potenti e flessibili:
 - il corso è in buona parte dedicato ad illustrare come i DBMS perseguono l'efficacia

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

35

DBMS vs file system

- La gestione di insiemi di dati grandi e persistenti è possibile anche attraverso sistemi più semplici — gli ordinari file system dei sistemi operativi
- I file system prevedono forme rudimentali di condivisione: "tutto o niente"
- I DBMS estendono le funzionalità dei file system, fornendo più servizi ed in maniera integrata

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

36

Descrizioni dei dati nei DBMS

- Rappresentazioni dei dati a livelli diversi
 - permettono l'indipendenza dei dati dalla rappresentazione fisica:
 - i programmi fanno riferimento alla struttura a livello più alto, e le rappresentazioni sottostanti possono essere modificate senza necessità di modifica dei programmi
 - Precisiamo attraverso il concetto di
 - modello dei dati

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

37

Modello dei dati

- Insieme di costrutti utilizzati per organizzare i dati di interesse e descriverne la dinamica
- Componente fondamentale: meccanismi di strutturazione (o costruttori di tipo)
- Come nei linguaggi di programmazione esistono meccanismi che permettono di definire nuovi tipi, così ogni modello dei dati prevede alcuni costruttori
- Esempio: il modello relazionale prevede il costruttore relazione, che permette di definire insiemi di record omogenei

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

38

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CHISSADOVE

Corso di Studi in Ingegneria Informatica

ORARIO DELLE LEZIONI PER L'ANNO ACCADEMICO 1999-2000

INSEGNAMENTO	Docente	Aula	Orario
Analisi matematica I	Luigi Neri	N1	8:00-9:30
Basi di dati	Piero Rossi	N2	9:45-11:15
Chimica	Nicola Mori	N1	9:45-11:30
Fisica I	Mario Bruni	N1	11:45-13:00
Fisica II	Mario Bruni	N3	9:45-11:15
Sistemi informativi	Piero Rossi	N3	8:00-9:30

Organizzazione dei dati in una base di dati

Orario

Insegnamento	Docente	Aula	Ora
Analisi matem. I	Luigi Neri	N1	8:00
Basi di dati	Piero Rossi	N2	9:45
Chimica	Nicola Mori	N1	9:45
Fisica I	Mario Bruni	N1	11:45
Fisica II	Mario Bruni	N3	9:45
Sistemi inform.	Piero Rossi	N3	8:00

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

40

Basi di dati: schema e istanza

Lo schema della base di dati

Orario

Insegnamento	Docente	Aula	Ora
Analisi matem. I	Luigi Neri	N1	8:00
Basi di dati	Piero Rossi	N2	9:45
Chimica	Nicola Mori	N1	9:45
Fisica I	Mario Bruni	N1	11:45
Fisica II	Mario Bruni	N3	9:45
Sistemi inform.	Piero Rossi	N3	8:00

L'istanza della base di dati

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

41

Schema e istanza

- In ogni base di dati esistono:
 - lo schema, sostanzialmente invariante nel tempo, che ne descrive la struttura (aspetto intensionale)
 - es.: le intestazioni delle tabelle
 - l'istanza, i valori attuali, che possono cambiare anche molto rapidamente (aspetto estensionale)
 - es.: il "corpo" di ciascuna tabella

Ex

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

42

Due tipi (principali) di modelli

- modelli logici
- modelli concettuali

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

43

Modelli logici

- Adottati nei DBMS esistenti per l'organizzazione dei dati
 - utilizzati dai programmi
 - indipendenti dalle strutture fisiche
- esempi: relazionale, reticolare, gerarchico, a oggetti

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

44

Modelli concettuali

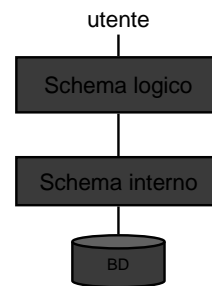
- Permettono di rappresentare i dati in modo indipendente da ogni sistema
 - cercano di descrivere i concetti del mondo reale
 - sono utilizzati nelle fasi preliminari di progettazione
- Il più diffuso è il modello Entity-Relationship

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

45

Architettura (semplificata) di un DBMS



17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

46

Architettura semplificata di un DBMS: schemi

- schema logico: descrizione della base di dati nel modello logico (ad esempio, la struttura della tabella)
- schema interno (o fisico): rappresentazione dello schema logico per mezzo di strutture memorizzazione (file; ad esempio, record con puntatori, ordinati in un certo modo)

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

47

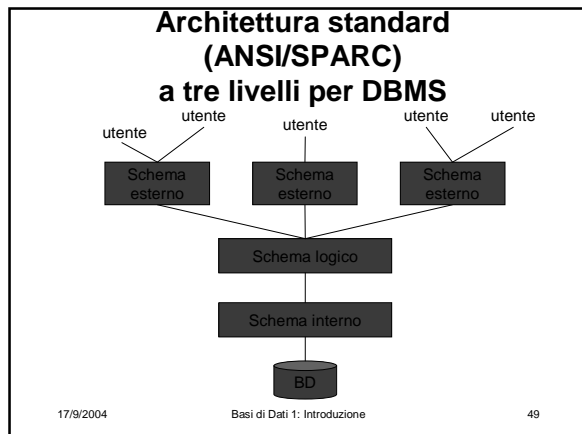
Indipendenza dei dati

- Il livello logico è indipendente da quello fisico:
 - una tabella è utilizzata nello stesso modo qualunque sia la sua realizzazione fisica (che può anche cambiare nel tempo)
- In questo corso vedremo solo il livello logico e non quello fisico

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

48



Architettura ANSI/SPARC: schemi

schema logico: descrizione dell'intera base di dati nel modello logico "principale" del DBMS

Schema interno (o fisico): rappresentazione dello schema logico per mezzo di strutture fisiche di memorizzazione

schema esterno: descrizione di parte della base di dati in un modello logico ("viste" parziali, derivate, anche in modelli diversi)

17/9/2004 Basi di Dati 1: Introduzione 50

Una vista

Corsi			Aule		
Corso	Docente	Aula	Nome	Edificio	Piano
Basi di dati	Rossi	DS3	DS1	OMI	Terra
Sistemi	Neri	N3	N3	OMI	Terra
Reti	Bruni	N3	G	Pincherle	Primo
Controlli	Bruni	G			

CorsiSedi	Corso	Aula	Edificio	Piano
	Sistemi	N3	OMI	Terra
	Reti	N3	OMI	Terra
	Controlli	G	Pincherle	Primo

17/9/2004 Basi di Dati 1: Introduzione 51

Indipendenza dei dati

- conseguenza della articolazione in livelli
- l'accesso avviene solo tramite il livello esterno (che può coincidere con il livello logico)
- due forme:
 - indipendenza fisica
 - indipendenza logica

17/9/2004 Basi di Dati 1: Introduzione 52

Indipendenza fisica

- il livello logico e quello esterno sono indipendenti da quello fisico
 - una relazione è utilizzata nello stesso modo qualunque sia la sua realizzazione fisica
 - la realizzazione fisica può cambiare senza che debbano essere modificati i programmi

17/9/2004 Basi di Dati 1: Introduzione 53

Indipendenza logica

- il livello esterno è indipendente da quello logico
- aggiunte o modifiche alle viste non richiedono modifiche al livello logico
- modifiche allo schema logico che lascino inalterato lo schema esterno sono trasparenti

17/9/2004 Basi di Dati 1: Introduzione 54

Linguaggi per basi di dati

- Un altro contributo all'efficacia: disponibilità di vari linguaggi e interfacce
 - ⇒ linguaggi testuali interattivi (SQL)
 - ⇒ comandi (SQL) immersi in un linguaggio ospite (Pascal, Java, C ...)
 - ⇒ comandi (SQL) immersi in un linguaggio ad hoc, con anche altre funzionalità (p.es. per grafici o stampe strutturate)
 - ⇒ con interfacce amichevoli (senza linguaggio testuale)

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

55

SQL, un linguaggio interattivo

- "Trovare i corsi tenuti in aule a piano terra"

Corsi			Aule		
Corso	Docente	Aula	Nome	Edificio	Piano
Basi di dati	Rossi	DS3	DS1	OMI	Terra
Sistemi	Neri	N3	N3	OMI	Terra
Reti	Bruni	N3	G	Pincherle	Primo
Controlli	Bruni	G			

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

56

SQL, un linguaggio interattivo

```
SELECT Corso, Aula, Piano
FROM Aule, Corsi
WHERE Nome = Aula
AND Piano = "Terra"
```

Corso	Aula	Piano
Sistemi	N3	Terra
Reti	N3	Terra

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

57

SQL immerso in linguaggio ospite

```
write('nome della città?'); readln(citta);
EXEC SQL DECLARE P CURSOR FOR
SELECT NOME, REDDITO
FROM PERSONE
WHERE CITTA = :citta ;
EXEC SQL OPEN P ;
EXEC SQL FETCH P INTO :nome, :reddito ;
while SQLCODE = 0 do begin
write('nome della persona:', nome, 'aumento?');
readln(aumento);
EXEC SQL UPDATE PERSONE
SET REDDITO = REDDITO + :aumento
WHERE CURRENT OF P
EXEC SQL FETCH P INTO :nome, :reddito
end;
EXEC SQL CLOSE CURSOR P
```

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

58

SQL in linguaggio ad hoc (Oracle PL/SQL)

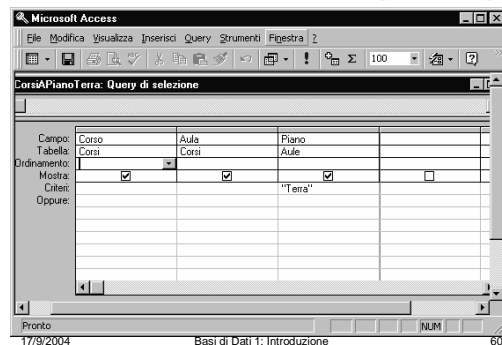
```
declare Stip number;
begin
select Stipendio into Stip from Impiegato
where Matricola = '575488' for update of Stipendio;
if Stip > 30 then
update Impiegato set Stipendio = Stipendio * 1.1
where Matricola = '575488';
else
update Impiegato set Stipendio = Stipendio * 1.15
where Matricola = '575488';
end if;
commit;
exception
when no_data_found then
insert into Errori values('Matricola inesistente',sysdate);
end;
```

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

59

Interazione non testuale (Access)



17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

60

Una distinzione terminologica (separazione fra dati e programmi)

data manipulation language (DML)
per l'interrogazione e
l'aggiornamento di (istanze di) basi
di dati

data definition language (DDL)
per la definizione di schemi (logici,
esterni, fisici) e altre operazioni
generali

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

61

Un'operazione DDL (sullo schema)

```
CREATE TABLE orario (  
  insegnamento CHAR(20) ,  
  docente CHAR(20) ,  
  aula CHAR(4) ,  
  ora CHAR(5) )
```

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

62

Personaggi e interpreti

- progettisti e realizzatori di DBMS
- progettisti della base di dati e amministratori della base di dati (DBA)
- progettisti e programmatori di applicazioni
- utenti
 - utenti finali (terminalisti): eseguono applicazioni predefinite (transazioni)
 - utenti casuali: eseguono operazioni non previste a priori, usando linguaggi interattivi

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

63

Database administrator (DBA)

- Persona o gruppo di persone responsabile del controllo centralizzato e della gestione del sistema, delle prestazioni, dell'affidabilità, delle autorizzazioni
- Le funzioni del DBA includono quelle di progettazione, anche se in progetti complessi ci possono essere distinzioni

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

64

Transazioni (per l'utente)

- Programmi che realizzano attività frequenti e predefinite, con poche eccezioni, previste a priori.
- Esempi:
 - versamento presso uno sportello bancario
 - emissione di certificato anagrafico
 - dichiarazione presso l'ufficio di stato civile
 - prenotazione aerea
- Le transazioni sono di solito realizzate in linguaggio ospite (tradizionale o ad hoc) , con interazione tramite maschere

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

65

Transazioni, due accezioni

- Per l'utente:
 - programma a disposizione, da eseguire per realizzare una funzione di interesse
- Per il sistema:
 - sequenza indivisibile di operazioni (cfr. affidabilità)

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

66

Vantaggi e svantaggi dei DBMS, 1

Pro

- gestione centralizzata dei dati con possibilità di standardizzazione ed "economia di scala"
- disponibilità di servizi integrati
- riduzione di ridondanze e inconsistenze
- Strutturazione a livelli e indipendenza dei dati

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

67

Vantaggi e svantaggi dei DBMS, 2

Contro

- costo dei prodotti e della transizione verso di essi
- non scorporabilità delle funzionalità (con riduzione di efficienza)

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

68

Esercizi su Basi di dati e DBMS

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

69

- Quali delle seguenti affermazioni sono vere?
 - l'indipendenza dei dati permette di scrivere programmi senza conoscere le strutture fisiche dei dati
 - l'indipendenza dei dati permette di modificare le strutture fisiche dei dati senza dover modificare i programmi che accedono alla base di dati
 - l'indipendenza dei dati permette di scrivere programmi conoscendo solo lo schema concettuale della BD
 - l'indipendenza dei dati permette di formulare interrogazioni senza conoscere le strutture fisiche

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

70

- Quali delle seguenti affermazioni sono vere?
 - il fatto che le basi di dati siano condivise favorisce l'efficienza dei programmi che le utilizzano
 - il fatto che le basi di dati siano condivise permette di ridurre ridondanze e inconsistenze
 - il fatto che le basi di dati siano persistenti ne garantisce l'affidabilità
 - il fatto che le basi di dati siano persistenti favorisce l'efficienza dei programmi
 - il fatto che le basi di dati siano condivise rende necessaria la gestione della privatezza e delle autorizzazioni

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

71

- Quali delle seguenti affermazioni sono vere?
 - la distinzione fra DDL e DML corrisponde alla distinzione fra schema e istanza
 - le istruzioni DML permettono di interrogare la base di dati ma non di modificarla
 - le istruzioni DDL permettono di specificare la struttura della base di dati ma non di modificarla
 - non esistono linguaggi che includono sia istruzioni DDL sia istruzioni DML
 - SQL include istruzioni DML e DDL
 - le istruzioni DML permettono di interrogare la base di dati e di modificarla

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

72

- Quali delle seguenti affermazioni sono vere?
 - gli utenti casuali utilizzano transazioni predefinite
 - i terminalisti utilizzano transazioni predefinite
 - gli utenti casuali progettano la base di dati
 - i progettisti del DBMS realizzano le transazioni che saranno utilizzate dai terminalisti
 - i progettisti della base di dati realizzano il DBMS
 - i progettisti delle applicazioni utilizzano la base di dati come progettata dal progettista del DBMS
 - i progettisti delle applicazioni utilizzano la BD come progettata dal progettista della BD

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

73

- Illustrare, in modo sintetico ma chiaro, supponendo di rivolgersi ad un non esperto, le caratteristiche fondamentali delle basi di dati e il ruolo che esse giocano nei sistemi informativi.
- Discutere brevemente (meno di mezza pagina) la seguente affermazione: "i dati sono una risorsa per una organizzazione, e come tali vanno considerati anche separatamente dalle applicazioni che li utilizzano."
- Illustrare brevemente (non più di mezza pagina) il concetto di indipendenza dei dati.

17/9/2004

Basi di Dati 1: Introduzione

74