



DB2 Universal Database (UDB)

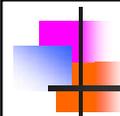
Sistemi Informativi L-A

Home Page del corso:

<http://www-db.deis.unibo.it/courses/SIL-A/>

Versione elettronica: [DB2Presentazione2008.pdf](#)

Sistemi Informativi L-A



DB2 Universal Database (UDB)

- In che senso DB2 è “universale”?
 - **Accesso universale:** utilizza le stesse modalità per accedere ad informazioni residenti sul database indipendentemente dalla piattaforma in uso
 - **Gestione universale:** gestisce il database con gli stessi tool di amministrazione indipendentemente dalla piattaforma utilizzata
 - **Interfaccia universale:** usa le stesse interfacce e linguaggio per il recupero di informazioni di interesse dal database indipendentemente dalla piattaforma in uso



La Famiglia DB2

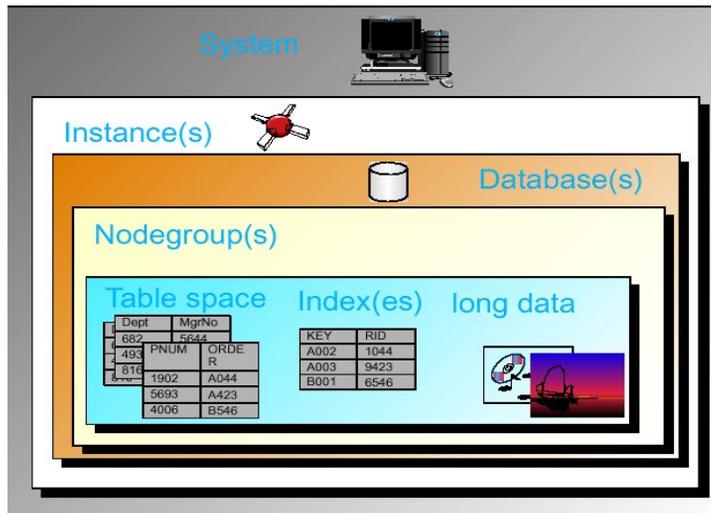
- Il pacchetto software DB2 è disponibile in diverse configurazioni che nel loro insieme costituiscono la "famiglia DB2":
 - **Personal Edition**: versione monoutente per calcolatore. Consente la creazione e la manipolazione di basi di dati non condivise alle quali possono accedere più applicazioni
 - **Workgroup Edition**: indicata per environment di tipo **client-server**, consente l'accesso condiviso a basi di dati locali al server da parte di utenti/applicazioni locali e remoti
 - **Enterprise Edition (EE)**: adatto per server di dipartimento di grande e media-dimensione, consente l'accesso condiviso a base di dati locali e remote al server da parte di utenti/applicazioni locali e remoti. Può partecipare a federazioni di basi di dati che comunicano attraverso il protocollo DRDA (Distributed Relational Database Architecture)
 - **Enterprise-Extended Edition**: ha le stesse funzionalità della **EE**. Inoltre prevede la possibilità di "partizionare" il database tra più calcolatori connessi da una rete di comunicazione



Concetti Chiave: Oggetti Database (1)

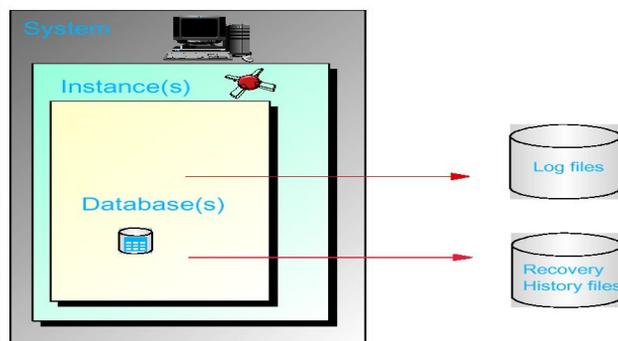
- **System**: vertice della gerarchia intorno a cui è organizzato DB2. Può essere rappresentato da uno o più calcolatori
- **Instance** (o manager del database): parte software DB2 che si occupa della gestione dei database; rappresenta una installazione DB2. Ogni istanza può gestire più database che sono di proprietà della stessa.
N.B. Non ha nulla a che fare con la definizione di istanza di una base di dati data a lezione
- **Database**: insieme di dati rappresentati come insieme di tabelle
- **Nodegroup**: insieme di una o più partizioni di un database
- **Tablespace**: rappresenta la corrispondenza fisica tra i dati logici memorizzati nel database e la locazione fisica degli stessi all'interno del supporto di memorizzazione
- **Index**: insieme di chiavi, ognuna delle quali punta a righe di una tabella. Permette accessi più efficienti alle righe in una tabella definendo un percorso diretto ai dati mediante puntatori

Concetti Chiave: Oggetti Database (2)



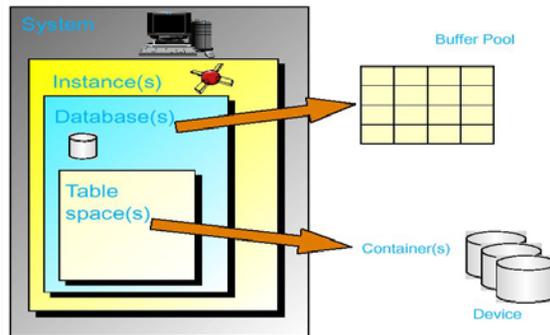
Concetti Chiave: Oggetti Database (3)

- **File log di recovery**: usato per il ripristino da errori di applicazione o di sistema
- **File history di recovery**: contiene un sommario delle informazioni di backup che possono essere usate se il database deve essere riportato ad un certo stato



Concetti Chiave: Oggetti Database (4)

- **Container**: dispositivo fisico di memorizzazione associato ad un tablespace
- **Bufferpool**: quantità di memoria allocata per mantenere pagine di dati relative a tabelle e indici



Concetti Chiave: Oggetti Database (5)

- **Schema**: spazio di nomi. I database di un'istanza sono organizzati in schemi aventi un nome e costituiti da collezioni di tabelle. Lo schema di default ha lo stesso nome dell'utente DB2

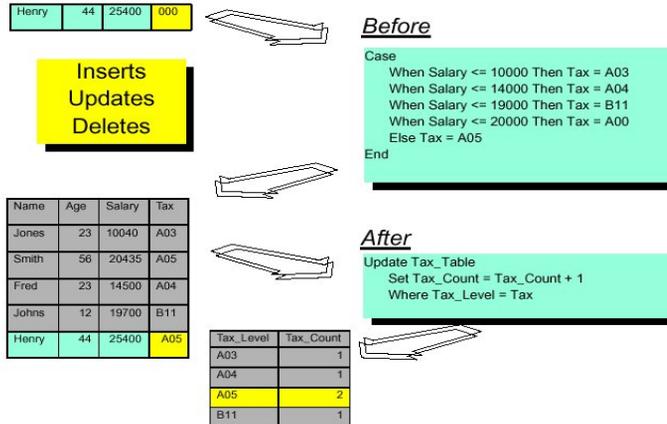
Ogni oggetto di uno schema ha quindi un nome proprio all'interno dello schema e uno all'interno del database:

<SCHEMA NAME> . <OBJECT NAME>

- **Table**: insieme di dati organizzati logicamente in righe e colonne. I dati relativi a database e tabelle sono assegnati a un tablespace
- **View**: tabella virtuale contenente colonne di una o più table
- **Catalogo di sistema**: ogni database comprende un insieme di tabelle catalogo di sistema che descrivono la struttura logica e fisica dei dati
- **Parametri di configurazione**: contengono parametri di configurazione e rispettivi valori
- **Vincoli**: insieme di restrizioni o regole a cui i dati devono sottostare

Concetti Chiave: Oggetti Database (6)

- **Trigger**: insieme di azioni eseguite su una specifica tabella in seguito a richieste di aggiornamento della tabella stessa



Concetti Chiave: Tipi di Dato (1)

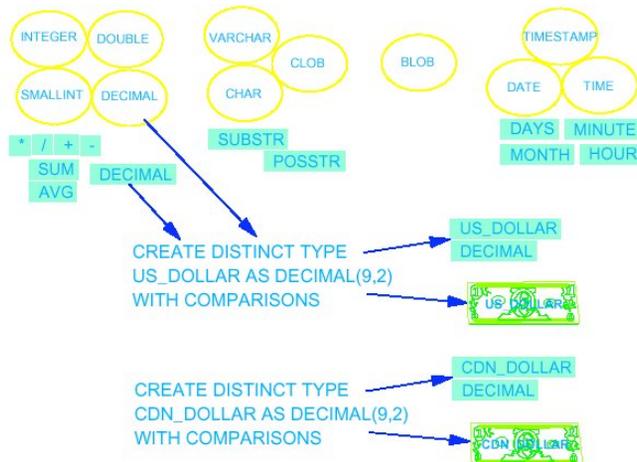
- DB2 mette a disposizione tre tipi di dato:
 - **Dati numerici**
 - **Stringhe**
 - **Tipi data e tempo**
- È possibile poi creare **tipi di dato personalizzati (User Data Type)**
- **Dati numerici:**
 - **SMALLINT** 16 bit
 - **INTEGER (or INT)** 32 bit
 - **BIGINT** 64 bit
 - **DECIMAL(p, s)** **p** precisione (numero totale di cifre)
s scala (numero di cifre a destra del punto decimale)
 - **REAL** 32 bit, singola precisione floating-point
 - **DOUBLE (or FLOAT)** 64 bit, doppia precisione floating-point

Concetti Chiave: Tipi di Dato (2)

- **Stringhe:**
 - **CHAR(n)** stringa di lunghezza fissa (con **n** al più 254 caratteri)
 - **VARCHAR(n)** stringa di lunghezza variabile (con **n** al più 4000 caratteri)
- **Data e tempo:**
 - **DATE** 10 byte - DD-MM-YYYY (giorno, mese e anno)
 - **TIME** 3 byte - HH.MM.SS (ore, minuti e secondi)
 - **TIMESTAMP** 26 byte - YYYY-MM-DD-HH-MM-SS-NNNNNN (anno, mese, giorno, ora, minuti, sec. e nanosec.)

Concetti Chiave: Tipi di Dato (3)

- **Esempio di User Data Type:**

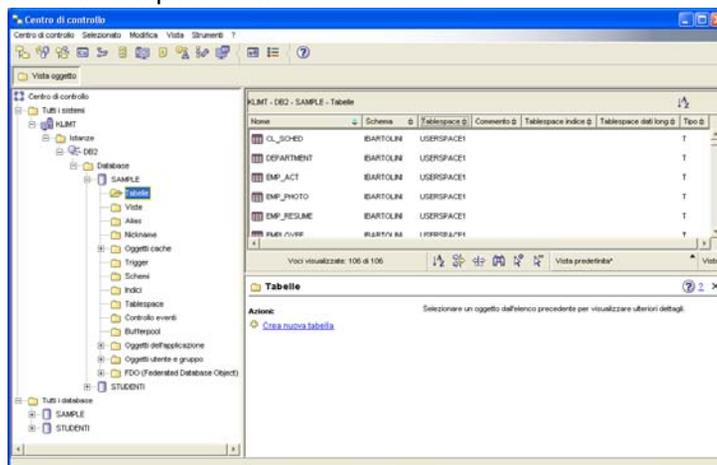


Strumenti DB2

- Principali strumenti DB2:
 - **Control Center**: tool interattivo grafico di amministrazione di basi di dati con cui si possono anche creare istanze, database, tabelle, viste, indici, ...
 - **Command Center**: strumento interattivo grafico che permette l'esecuzione di comandi di amministrazione e di istruzioni SQL
 - **Command Line Processor (CLP)**: shell DB2 che permette di eseguire sia istruzioni SQL che ogni comando di gestione del sistema
 - **Client Configuration Assistant (CCA)**: tool grafico aggiuntivo che permette di catalogare database remoti e di gestire le modalità di accesso agli stessi
 - **DB2 Administration Server (DAS)**: istanza speciale utilizzata per gestire i server DB2. Ogni DAS si occupa delle istanze locali a un server

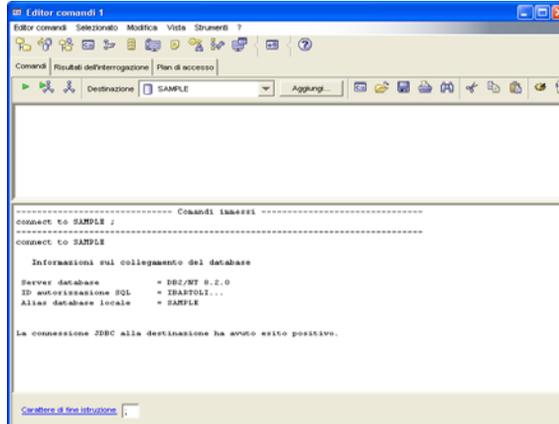
Il Control Center

- Consente di **amministrare database** e **creare ogni tipo di oggetto** mediante un semplice click del mouse:



Il Command Center

- Accessibile anche dal menu del Control Center, permette di eseguire comandi, query ed ogni altra istruzione SQL visualizzandone i risultati. Permette inoltre di accedere ai piani di accesso utilizzati per l'esecuzione delle query sottoposte:



The screenshot shows a window titled "Editor comandi 1" with a menu bar (Editor comandi, Seleziona, Modifica, Vista, Strumenti, ?) and a toolbar. Below the toolbar are tabs for "Comandi", "Risultati dell'interrogazione", and "Piani di accesso". A dropdown menu shows "Destinazione" set to "SAMPLE" with an "Aggiungi..." button. The main area displays the following text:

```
----- Comandi inseriti -----
connect to SAMPLE ;
connect to SAMPLE

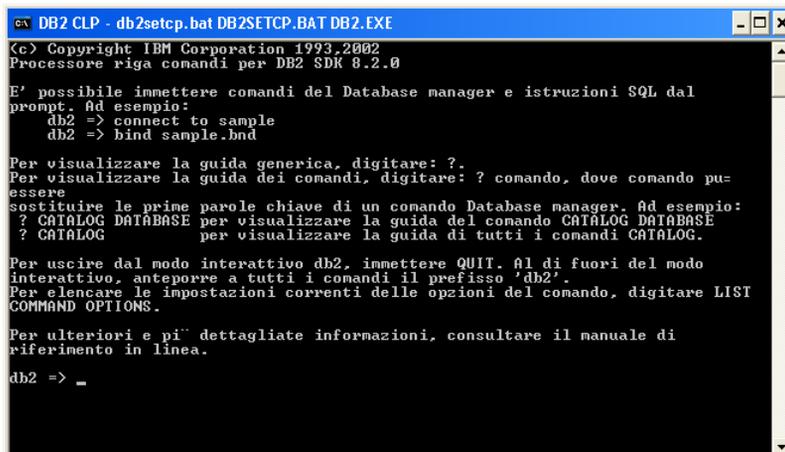
Informazioni sul collegamento del database
Server database          = DB2/NT 8.2.0
ID sottoscrizione SQL    = TRAPOLI...
Alias database locale    = SAMPLE

La connessione JDBC alla destinazione ha avuto esito positivo.
```

At the bottom, there is a checkbox labeled "Carattere di fine istruzione" which is currently unchecked.

Il Command Line Processor (CLP)

- Permette di eseguire sia istruzioni SQL che tutti i comandi di gestione del sistema:



The screenshot shows a command prompt window titled "DB2 CLP - db2setcp.bat DB2SETCP.BAT DB2.EXE". The text displayed is:

```
<c> Copyright IBM Corporation 1993, 2002
Processore riga comandi per DB2 SDR 8.2.0

E' possibile immettere comandi del Database manager e istruzioni SQL dal
prompt. Ad esempio:
db2 => connect to sample
db2 => bind sample.bnd

Per visualizzare la guida generica, digitare: ?.
Per visualizzare la guida dei comandi, digitare: ? comando, dove comando pu-
essere
sostituire le prime parole chiave di un comando Database manager. Ad esempio:
? CATALOG DATABASE per visualizzare la guida del comando CATALOG DATABASE
? CATALOG per visualizzare la guida di tutti i comandi CATALOG.

Per uscire dal modo interattivo db2, immettere QUIT. Al di fuori del modo
interattivo, anteporre a tutti i comandi il prefisso 'db2'.
Per elencare le impostazioni correnti delle opzioni del comando, digitare LIST
COMMAND OPTIONS.

Per ulteriori e pi" dettagliate informazioni, consultare il manuale di
riferimento in linea.

db2 => _
```

Creare Oggetti: Database, Schemi e Tabelle (1)

- È possibile creare qualsiasi oggetto database sia graficamente, mediante il **Control Center**, che a linea di comando (mediante il **Command Center** o il **CPL**). In quest'ultimo caso:
 - Per creare un database occorre accedere al sistema come utente con privilegi di **SYSADM** o **SYSCTRL** ed eseguire il comando:
`CREATE DATABASE <DATABASE NAME>`
 - Prima di utilizzare un database occorre creare una connessione allo stesso:
`CONNECT TO <DB NAME> USER <USER NAME> USING <PASSWORD>`
 - Un database può essere organizzato in schemi (raccolte di oggetti tabelle, viste, procedure, funzioni, ...). Ogni oggetto di uno schema ha quindi un nome proprio all'interno dello schema e uno all'interno del database:
`<SCHEMA NAME>.<OBJECT NAME>`

Creare Oggetti: Database, Schemi e Tabelle (2)

- Per creare uno schema:
`CREATE SCHEMA <SCHEMA NAME>`
- Per spostarsi da uno schema all'altro:
`SET CURRENT SCHEMA <SCHEMA NAME>`
- Per creare una tabella all'interno di un database occorre accedere al sistema come utente con privilegi di **SYSADM** o **DBADM** ed eseguire il comando:
`CREATE TABLE <TABLE NAME>`
- Per visualizzare le tabelle di uno schema:
`LIST TABLES FOR SCHEMA <SCHEMA NAME>`

Autorizzazioni

- Proteggere i dati contro accessi e modifiche NON autorizzate è uno dei compiti fondamentali di un DBMS. DB2 assolve a tale compito mediante il concetto di sistema di **autorità e privilegi**
- Un'**autorità** è un diritto generale a **compiere un certo tipo di azioni di amministrazione**. È generalmente assegnata a un **gruppo di utenti** piuttosto che a singoli utenti
- Un **privilegio** è uno specifico diritto a **compiere certi tipi di azioni su specifici oggetti di un database**, quali tabelle o viste. I privilegi possono essere attribuiti sia a **singoli utenti** che a **gruppi**
- Il **controllo di accesso** ai dati da parte di DB2 avviene a tre livelli: di **istanza**, di **database** e di **tabella/vista**

Autorità a Livello di Istanza

- Esistono **tre autorità a livello di istanza**:
 - **System Administrator Authority (SYSADM)**: permette di **eseguire ogni comando DB2**, compreso quello di conferire e revocare tutte le altre autorità e privilegi. La creazione di un'istanza fa sì che il gruppo a cui appartiene l'utente che ha creato l'istanza acquisisca automaticamente l'autorità **SYSADM**
 - **System Control Authority (SYSCTRL)**: autorità a **controllare le risorse del sistema** (è consentita la creazione e distruzione di database) **ma non a leggere e modificare i dati** effettivamente memorizzati nel database
 - **System Maintenance Authority (SYSMAINT)**: diritto a **effettuare operazioni di mantenimento** del sistema quali attivazione e sospensione del server, backup e memorizzazione dei database e operazioni di monitor database. Come **SYSCTRL**, **SYSMAINT** **non permette la lettura e la modifica dei dati memorizzati nei database**



Autorità a Livello di Database

- Tra le autorità a livello di database previste:
 - **Database Administrator Authority (DBADM)**: attribuisce il diritto di accedere e modificare tutti gli oggetti di un database, incluse tabelle, indici, viste, package e ogni altra cosa memorizzata in esso
 - **CONNECT Authority**: attribuisce il diritto di accedere a un database
 - **CREATETAB Authority**: attribuisce il diritto di creare tabelle nel database. Chi crea una tabella acquisisce automaticamente il privilegio di controllo (**CONTROL**) sulla stessa
 - **IMPLICIT_SCHEMA Authority**: attribuisce il diritto di creare implicitamente uno schema creando un oggetto con un nome di schema che non corrisponde a nessuno schema già esistente



Privilegi a Livello di Tabelle e Viste

- Tra i privilegi a livello di tabelle/viste previsti:
 - **CONTROL Privilege**: detto anche privilegio “master”, comprende tutti i privilegi
 - **SELECT Privilege**: attribuisce il diritto di recuperare informazione di interesse dalla tabella/vista
 - **INSERT Privilege**: attribuisce il diritto di inserire righe nella tabella
 - **DELETE Privilege**: attribuisce il diritto di cancellare righe di una tabella
 - **UPDATE Privilege**: attribuisce il diritto di modificare righe della tabella/vista
 - **ALTER Privilege**: attribuisce il diritto di modificare la definizione di una tabella



DB2 in Laboratorio: DBASE2 (1)

- Il server DB2 è installato sulla macchina **DBASE2**
- Su **ciascun PC** del laboratorio è installata la **parte client DB2** che permette di connettersi al server remoto DBASE2
- Ricordo che **per accedere ad un PC** occorre autenticarsi nel modo seguente:
 - username**: **account personale (es. dipXXXXXX o xXXXXXX)**
 - password**: **PIN del badge**
- Ogni client può connettersi ed interrogare più database remoti residenti sul server, come **SAMPLE** (sola lettura) o **STUDENTI** (in cui ognuno può creare tabelle nel proprio **schema** - il nome dello schema coincide con il proprio **username**)
- È possibile lavorare su uno o più database mediante il **Control Center** (grafico) oppure servendosi del classico **Command Line Processor (CLP)**



DB2 in Laboratorio: DBASE2 (2)

- Tali strumenti possono essere resi più accessibili mediante la creazione di **shortcut (collegamenti)** sul desktop del vostro profilo personale
- Un utente che si è autenticato a un PC client e che vuole accedere ai dati residenti sul server **DBASE2** deve a sua volta autenticarsi come utente DB2 fornendo gli stessi **username** e **password** con cui è stato effettuato l'accesso al PC.
- N.B. **Ogni utente deve aver cura di non diffondere la propria password personale... potrebbe essere pericoloso!! Utenti NON autorizzati potrebbero infatti accedere e modificare i dati di proprietà dell'utente stesso**
- N.B. **Account e PIN sono necessari per sostenere la prova d'esame**



Dove Trovare Materiale Utile

- Tutto quello che occorre sapere su DB2:
<http://www-306.ibm.com/software/data/db2/>
- Per installare **DB2 Express-C Edition** sul proprio PC (Free DBMS per Windows e Linux):
<http://www-01.ibm.com/software/data/db2/express/download.html>
- Per un supporto tecnico:
<http://www.ibm.com/support/it/>
- Inoltre:
 - guida in linea del Control Center:
 - Aiuto → Centro Informazioni
 - documentazione in linea disponibile sul disco di rete
 - \\afs\rebow\corsi\SIL-A\Documentazione



Tips & Tricks

- Qual è la versione DB2 che posso installare correttamente su mio PC?
 - Se avete il sistema operativo Windows **Xp** oppure **Vista**
 - **DB2 Express-C Edition**
 - Richiedere copia del cd o immagine ISO al tutor
 - Fare riferimento all'indirizzo internet
<http://www-01.ibm.com/software/data/db2/express/download.html>
 - Se avete il sistema operativo Windows **Xp** (o versioni precedenti)
 - **DB2 Personal Edition V 8.2**
 - Richiedere copia del cd o immagine ISO al tutor