



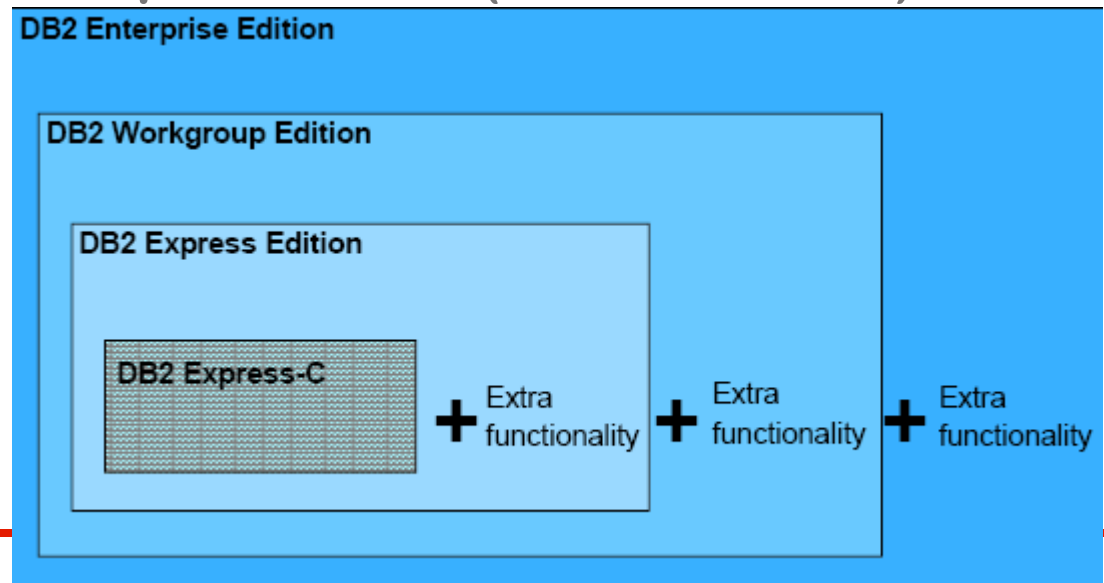
Tecnologie Web T

Il sistema IBM DB2

Home Page del corso: <http://www-db.deis.unibo.it/courses/TW/>
Versione elettronica: L.00.IntroduzioneDB2.pdf

IBM DB2

- Il **DBMS relazionale IBM DB2** è il prodotto di punta dell'IBM per la gestione di basi di dati relazionali
- Rappresenta l'evoluzione di SQL/DS, a sua volta derivato da System R, uno dei primi prototipi di RDBMS
- La versione attuale è la 9.7; l'edizione utilizzata in laboratorio è
 - **Express-C**, che è freeware e ha tutte le funzionalità necessarie per scopi didattici (ma non solo!)



IBM DB2 Express-C: Documentazione

WWW (sito IBM)

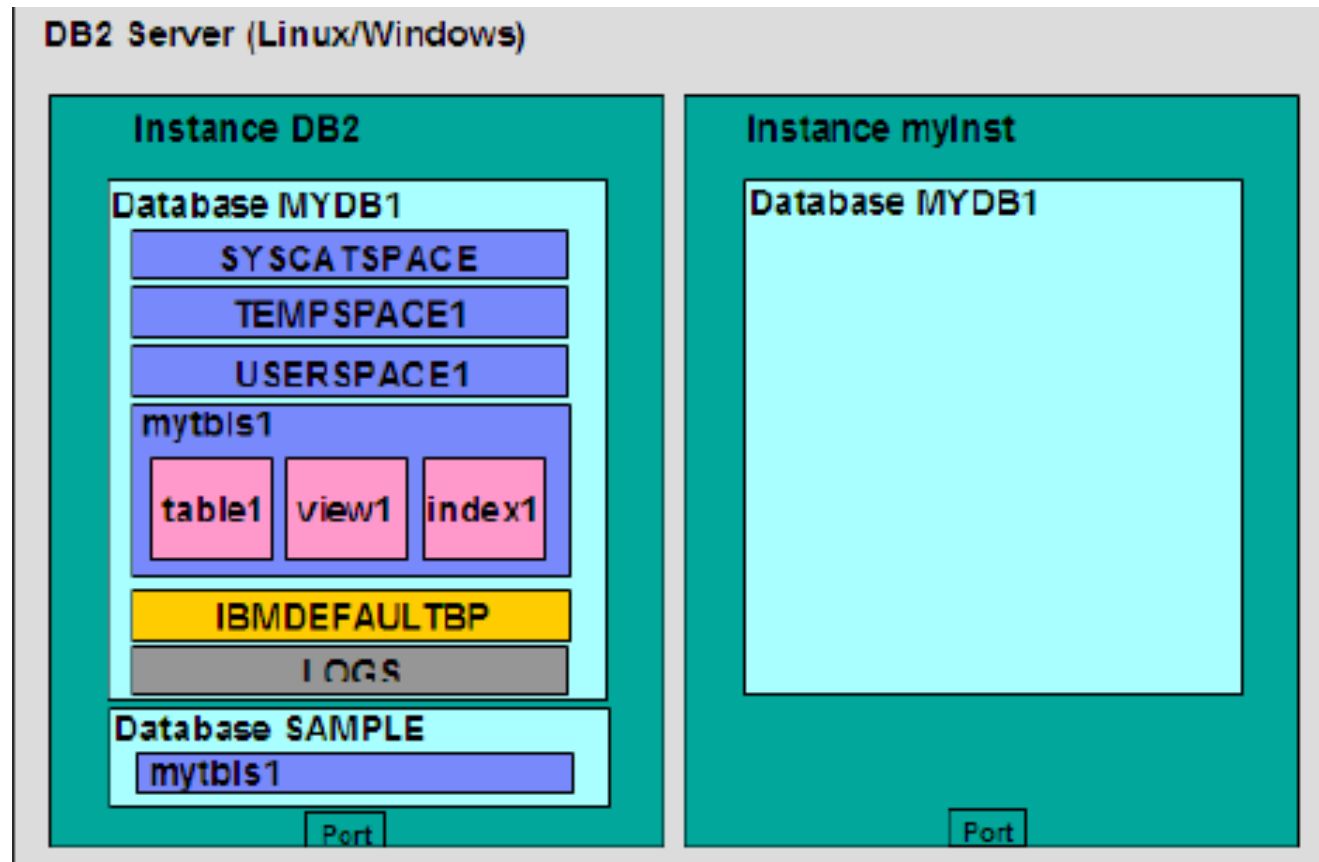
- **Home:** <http://www-01.ibm.com/software/data/db2/express/>
- **Information Center:**
<http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/db2luw/v9r7/index.jsp>
- **Manuali in PDF:**
<http://www-01.ibm.com/support/docview.wss?rs=71&uid=swg27015148>
- **Forum:**
<http://www.ibm.com/developerworks/forums/forum.jspa?forumID=805>

Locale

- **Information Center (accessibile direttamente dai client DB2)**
- **Libro: “Getting Started with DB2 Express-C”**
<http://www-db.deis.unibo.it/courses/TW/DOCS/>

L'ambiente DB2

- L'ambiente di DB2 è sintetizzato in figura
- Come si vede, oltre ai DB veri e propri, esistono diversi altri oggetti...



Concetti base di DB2

- **DB2 Server**: rappresenta un'installazione di DB2
- **Instance**: in ogni server si possono avere diverse istanze, ognuna indipendente dalle altre, e quindi configurabile separatamente. Ad ogni istanza è associato un cosiddetto **Database Manager**, che risponde alle richieste su una determinata porta
- **Database**: in ogni istanza è possibile definire più database, ognuno con le proprie tabelle, viste, utenti, ecc. La creazione di un DB comporta la creazione automatica di diverse tabelle (di sistema) e altro ancora
- **Tablespace**: per ogni DB è possibile memorizzare i dati in uno o più tablespace; la corrispondenza tra tabelle e tablespace definisce, in parte, lo schema fisico del DB; alcuni tablespace di sistema sono predefiniti

I principali oggetti di un Database (1)

- In un DB vi sono diversi tipi di oggetti, tra cui:
Schemi: sono **spazi di nomi**, i cui scopi principali sono
 - Fornire un'indicazione di chi è il proprietario degli oggetti
 - Raggruppare insieme oggetti tra loro correlati (table, views, ecc.)
- Ogni utente ha come **schema di default** quello corrispondente al proprio username (User ID)
- **Per referenziare oggetti in un altro schema:**
`<SCHEMA NAME>.<OBJECT NAME>`
- La configurazione del laboratorio consente a ognuno di **creare oggetti solo nel proprio schema**, che però va prima esplicitamente creato con la sintassi:
`CREATE SCHEMA <USERID>`
 - Ad es: `CREATE SCHEMA B16884`

I principali oggetti di un Database (2)

Table: insieme di dati organizzati logicamente in righe e colonne. I dati relativi a una table sono memorizzati in un tablespace

View: tabella virtuale (vista) definita mediante una query SQL

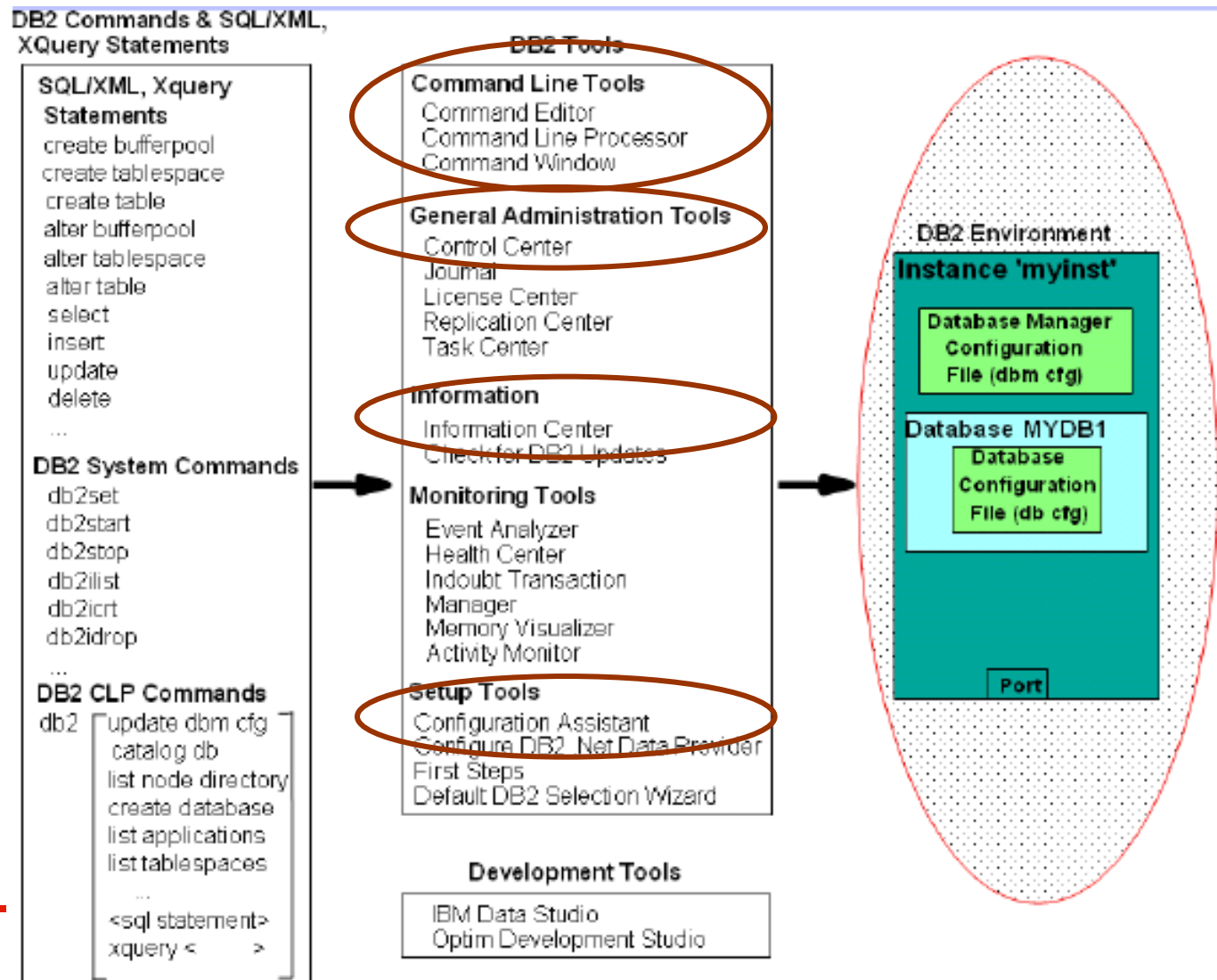
Cataloghi di sistema: insieme di tables e views che descrivono la struttura logica e fisica degli oggetti di un DB; gli schemi relativi sono:

- **SYSIBM:** tables a uso interno di DB2
- **SYSCAT:** viste definite sulle tables in SYSIBM, a uso degli utenti
- **SYSSTAT:** statistiche sul DB

Trigger: oggetti che eseguono azioni su table or view a fronte di eventi, tipicamente usati per realizzare vincoli non definibili mediante DDL

Strumenti DB2

- DB2 mette a disposizione una serie di strumenti (tools), sia grafici che testuali:



Control Center

- Tool grafico scritto in Java che consente di **amministrare** istanze e DB, **creare oggetti** e **richiamare gli altri tool**

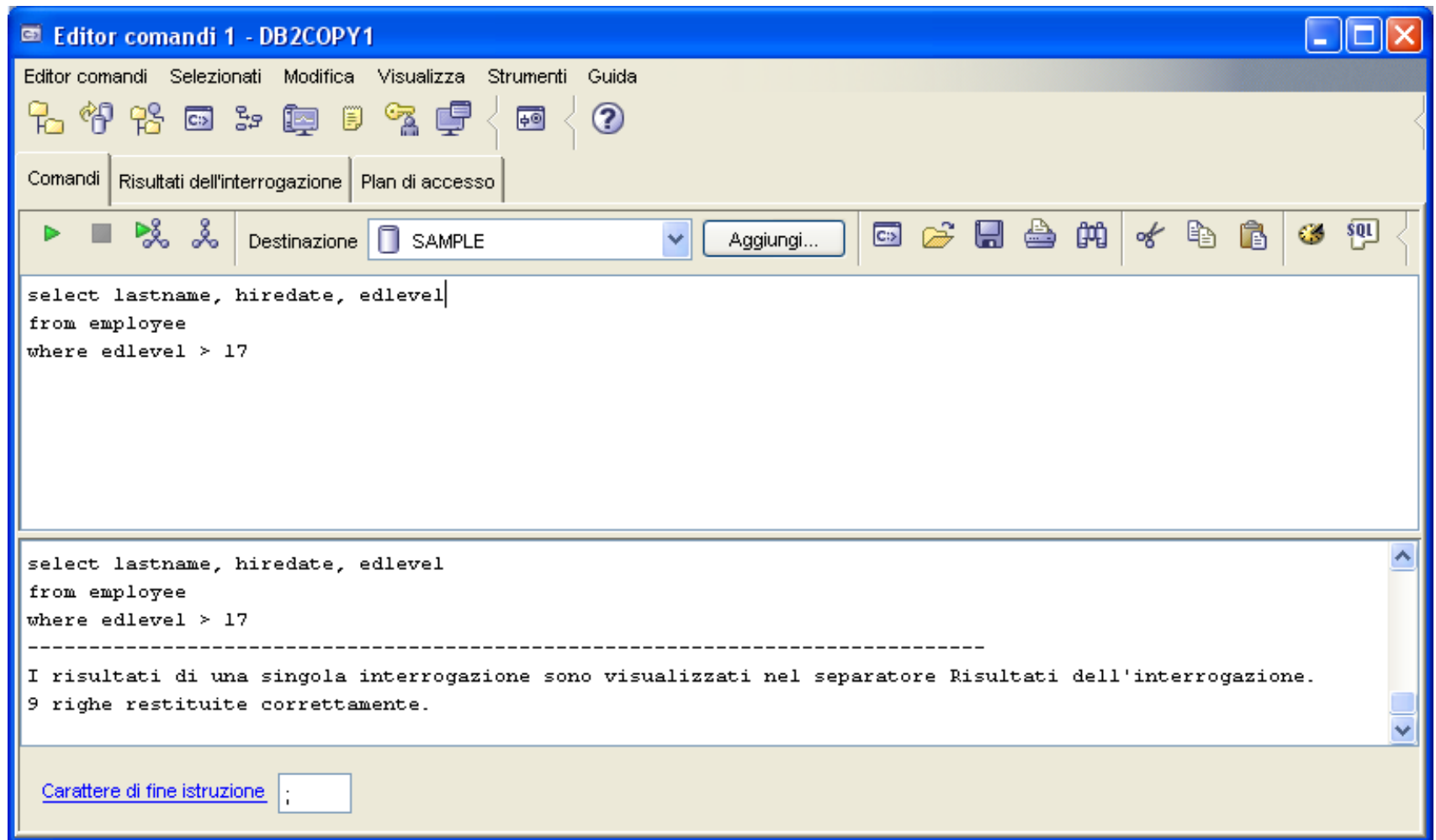
The screenshot shows the 'Centro di controllo - DB2COPY1' application window. The interface includes a menu bar (Centro di controllo, Selezionati, Modifica, Visualizza, Strumenti, Guida) and a toolbar with various icons. A tree view on the left shows the hierarchy: Centro di controllo > Tutti i sistemi > DIVA.DEIS.UNIBO.IT > KANDINSKY > Istanze > DB2 > Database > SAMPLE > Tabelle. The main pane displays a table of tables for 'KANDINSKY - DB2 - SAMPLE - Tabelle'. The 'EMPLOYEE' table is selected and highlighted. Below this, a detailed view of the 'Tabella - EMPLOYEE' is shown, including its schema (PCIACCIA), author (PCIACCIA), and 14 columns. The columns are listed in a table with their names, data types, lengths, and whether they allow null values.

Nome	Schema	Tablespace	Commento	Tablespace indi...	Tablespace dati large	Tipo
ACT	PCIACCIA	USERSPACE1				T
CL_SCHED	PCIACCIA	USERSPACE1				T
DEPARTMENT	PCIACCIA	USERSPACE1				T
EMPLOYEE	PCIACCIA	USERSPACE1				T
EMPMDC	PCIACCIA	IBMDB2SAM...				T
EMPPROJACT	PCIACCIA	USERSPACE1				T
EMP_PHOTO	PCIACCIA	USERSPACE1				T
EMP_RESUME	PCIACCIA	USERSPACE1				T

C...	Nome	Tipo di dati	Lunghezza	Consenti valori...
EMPNO	EMPNO	CHARACTER	6	No
FIRSTNME	FIRSTNME	VARCHAR	12	No
MIDINIT	MIDINIT	CHARACTER	1	Sì
LASTNAME	LASTNAME	VARCHAR	15	No
WORKDEPT	WORKDEPT	CHARACTER	3	Sì
PHONENO	PHONENO	CHARACTER	4	Sì
HIREDATE	HIREDATE	DATE	4	Sì
JOB	JOB	CHARACTER	8	Sì
EDLEVEL	EDLEVEL	SMALLINT	2	No
SEX	SEX	CHARACTER	1	Sì

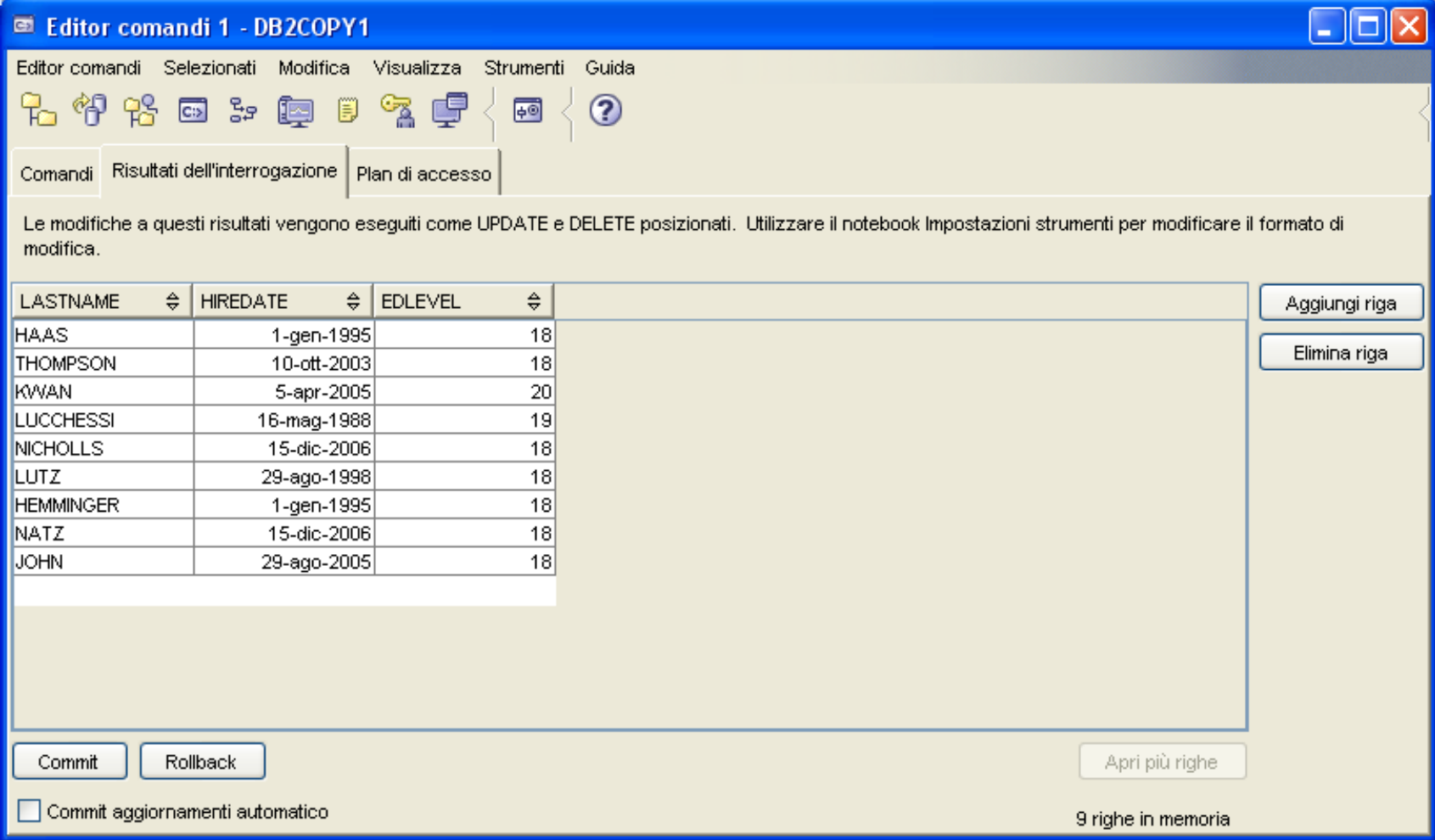
Command Editor (1)

- Permette di eseguire comandi e istruzioni SQL...



Command Editor (2)

- ... e di visualizzarne i risultati

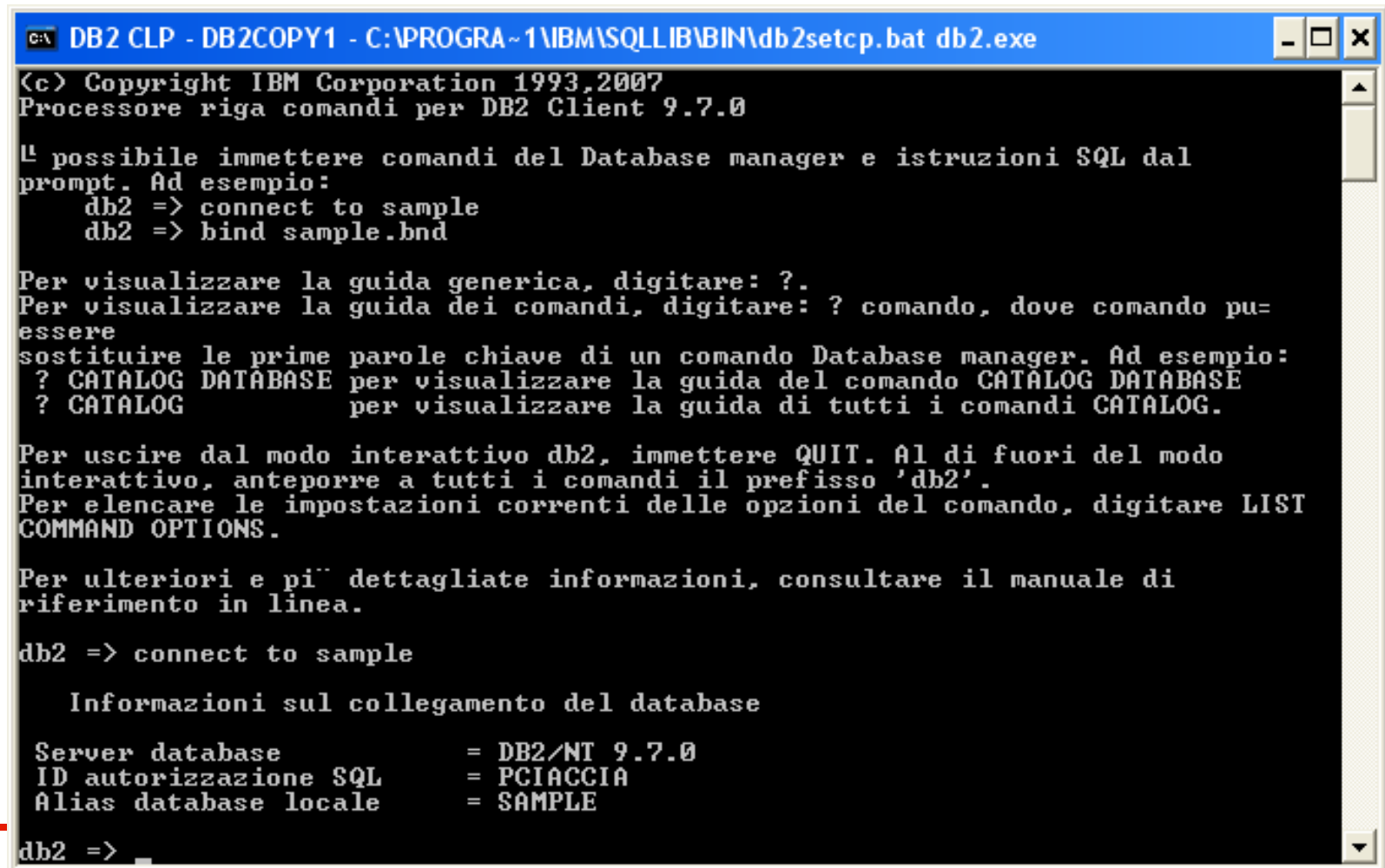


The screenshot shows the 'Editor comandi 1 - DB2COPY1' window. The interface includes a menu bar with 'Editor comandi', 'Selezionati', 'Modifica', 'Visualizza', 'Strumenti', and 'Guida'. Below the menu is a toolbar with various icons. The main area has three tabs: 'Comandi', 'Risultati dell'interrogazione' (selected), and 'Plan di accesso'. A text block explains that modifications are executed as UPDATE and DELETE statements. Below this is a table with columns LASTNAME, HIREDATE, and EDLEVEL. The table contains eight rows of employee data. To the right of the table are buttons for 'Aggiungi riga' and 'Elimina riga'. At the bottom, there are 'Commit' and 'Rollback' buttons, a checkbox for 'Commit aggiornamenti automatico', and a status indicator '9 righe in memoria'.

LASTNAME	HIREDATE	EDLEVEL
HAAS	1-gen-1995	18
THOMPSON	10-ott-2003	18
KWAN	5-apr-2005	20
LUCCHESI	16-mag-1988	19
NICHOLLS	15-dic-2006	18
LUTZ	29-ago-1998	18
HEMMINGER	1-gen-1995	18
NATZ	15-dic-2006	18
JOHN	29-ago-2005	18

Command Line Processor (CLP)

- Permette di eseguire in **modo interattivo** sia **istruzioni SQL** che **comandi di gestione del sistema**; per uscire: **QUIT**

A screenshot of a Windows command prompt window titled "DB2 CLP - DB2COPY1 - C:\PROGRA~1\IBM\SQLLIB\BIN\db2setcp.bat db2.exe". The window contains text explaining the interactive mode of the DB2 Client 9.7.0. It lists various commands and their uses, such as 'connect to sample', 'bind sample.bnd', and 'QUIT'. It also shows the output of the 'connect to sample' command, which displays database connection information like 'Server database = DB2/NT 9.7.0', 'ID autorizzazione SQL = PCIACCIA', and 'Alias database locale = SAMPLE'. The prompt 'db2 =>' is visible at the bottom of the window.

```
(c) Copyright IBM Corporation 1993,2007
Processore riga comandi per DB2 Client 9.7.0

È 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 piú dettagliate informazioni, consultare il manuale di
riferimento in linea.

db2 => connect to sample

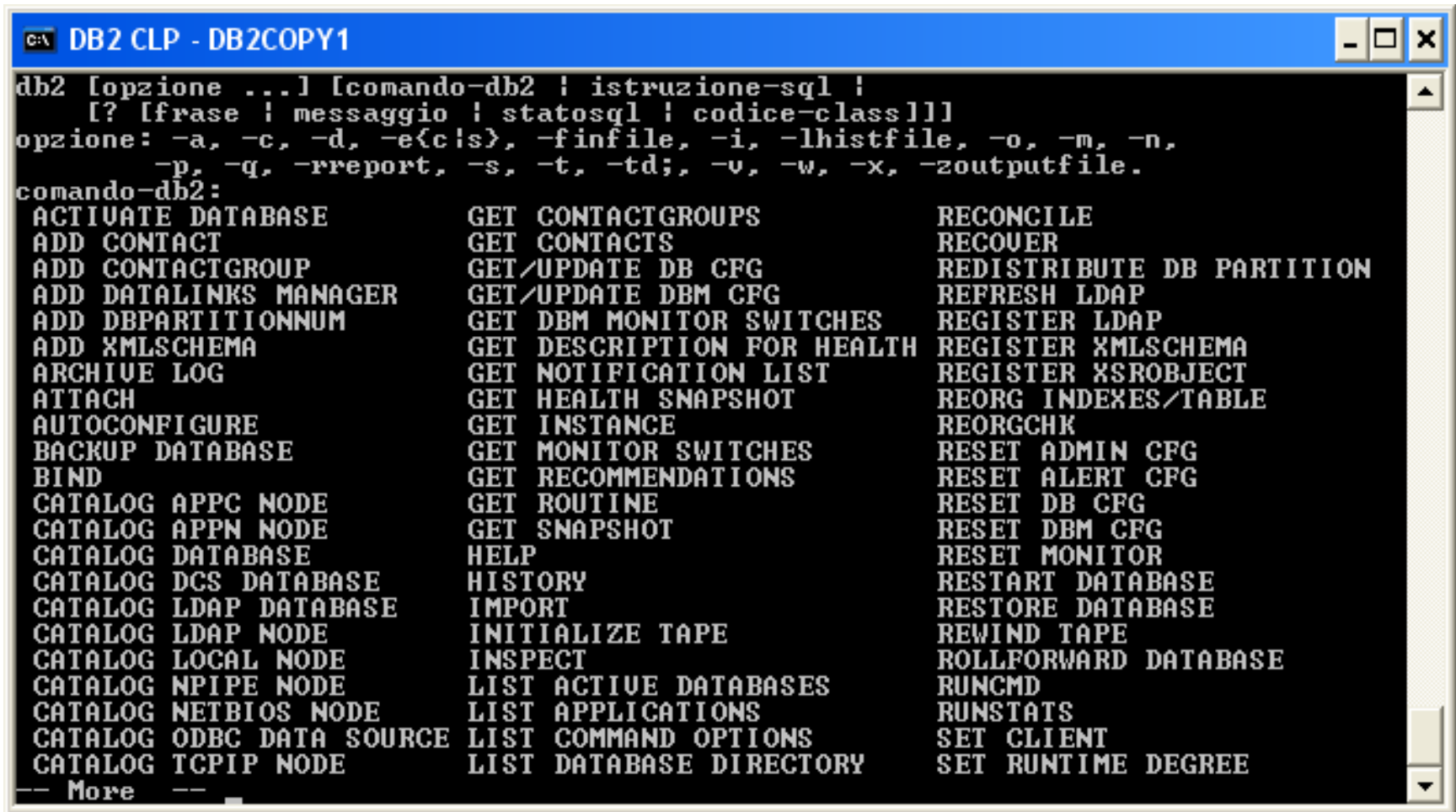
    Informazioni sul collegamento del database

Server database           = DB2/NT 9.7.0
ID autorizzazione SQL     = PCIACCIA
Alias database locale     = SAMPLE

db2 =>
```

CLP: Elenco comandi (1)

- Per spezzare su più righe i comandi: \



```
C:\> DB2 CLP - DB2COPY1
db2 [opzione ...] [comando-db2 | istruzione-sql |
      [? [frase | messaggio | statusql | codice-class]]]
opzione: -a, -c, -d, -e{c|s}, -finfile, -i, -lhistfile, -o, -m, -n,
        -p, -q, -rreport, -s, -t, -td;, -v, -w, -x, -zoutputfile.
comando-db2:
ACTIVATE DATABASE          GET CONTACTGROUPS        RECONCILE
ADD CONTACT                GET CONTACTS              RECOVER
ADD CONTACTGROUP          GET/UPDATE DB CFG        REDISTRIBUTE DB PARTITION
ADD DATALINKS MANAGER     GET/UPDATE DBM CFG       REFRESH LDAP
ADD DBPARTITIONNUM       GET DBM MONITOR SWITCHES REGISTER LDAP
ADD XMLSCHEMA             GET DESCRIPTION FOR HEALTH REGISTER XMLSCHEMA
ARCHIVE LOG               GET NOTIFICATION LIST   REGISTER XSROBJECT
ATTACH                    GET HEALTH SNAPSHOT     REORG INDEXES/TABLE
AUTOCONFIGURE            GET INSTANCE             REORGCHK
BACKUP DATABASE          GET MONITOR SWITCHES    RESET ADMIN CFG
BIND                      GET RECOMMENDATIONS     RESET ALERT CFG
CATALOG APPC NODE        GET ROUTINE              RESET DB CFG
CATALOG APPN NODE        GET SNAPSHOT             RESET DBM CFG
CATALOG DATABASE        HELP                     RESET MONITOR
CATALOG DCS DATABASE    HISTORY                 RESTART DATABASE
CATALOG LDAP DATABASE   IMPORT                  RESTORE DATABASE
CATALOG LDAP NODE       INITIALIZE TAPE         REWIND TAPE
CATALOG LOCAL NODE      INSPECT                 ROLLFORWARD DATABASE
CATALOG NPIPE NODE      LIST ACTIVE DATABASES   RUNCMD
CATALOG NETBIOS NODE    LIST APPLICATIONS       RUNSTATS
CATALOG ODBC DATA SOURCE LIST COMMAND OPTIONS    SET CLIENT
CATALOG TCPIP NODE     LIST DATABASE DIRECTORY SET RUNTIME DEGREE
-- More --
```

CLP: Elenco comandi (2)

```
DB2 CLP - DB2COPY1
CHANGE DATABASE COMMENT
CHANGE ISOLATION LEVEL
COMPLETE XMLSCHEMA
CREATE DATABASE
CREATE TOOLS CATALOG
DEACTIVATE DATABASE
DECOMPOSE XML DOCUMENT
DECOMPOSE XML DOCUMENTS
DEREGISTER
DESCRIBE
DETACH
DROP CONTACT
DROP CONTACTGROUP
DROP DATABASE
DROP DBPARTITIONNUM
DROP TOOLS CATALOG
ECHO
EDIT
EXPORT
FORCE APPLICATION
GET/UPDATE ADMIN CFG
GET ALERT CFG
GET AUTHORIZATIONS
GET/UPDATE CLI CFG
GET CONNECTION STATE
GET CONTACTGROUP
-- More --
LIST DB PARTITION GROUPS
LIST DATALINKS MANAGERS
LIST DBPARTITIONNUMS
LIST DCS APPLICATIONS
LIST DCS DIRECTORY
LIST DRDA INDOUBT
LIST HISTORY
LIST INDOUBT TRANSACTIONS
LIST NODE DIRECTORY
LIST ODBC DATA SOURCES
LIST PACKAGES/TABLES
LIST TABLESPACE CONTAINERS
LIST TABLESPACES
LIST UTILITIES
LOAD
LOAD QUERY
MIGRATE DATABASE
PING
PREP/PRECOMPILE
PRUNE HISTORY/LOGFILE
PUT ROUTINE
QUERY CLIENT
QUIESCE DATABASE
QUIESCE INSTANCE
QUIESCE TABLESPACES
QUIT
REBIND
SET TABLESPACE CONTAINERS
SET TAPE POSITION
SET UTIL_IMPACT_PRIORITY
SET WRITE
START DATABASE MANAGER
START HADR
STOP DATABASE MANAGER
STOP HADR
TAKEOVER HADR
TERMINATE
UNCATALOG DATABASE
UNCATALOG DCS DATABASE
UNCATALOG LDAP DATABASE
UNCATALOG LDAP NODE
UNCATALOG NODE
UNCATALOG ODBC DATA
UNQUIESCE DATABASE
UNQUIESCE INSTANCE
UPDATE ALERT CFG
UPDATE COMMAND OPTIONS
UPDATE CONTACT
UPDATE CONTACTGROUP
UPDATE NOTIFICATION LIST
UPDATE HISTORY
UPDATE LDAP NODE
UPDATE MONITOR SWITCHES
XQUERY
```

CLP: Elenco comandi (3)

```
C:\ DB2 CLP - DB2COPY1
ECHO                PING                UNQUIESCE INSTANCE
EDIT                PREP/PRECOMPILE        UPDATE ALERT CFG
EXPORT              PRUNE HISTORY/LOGFILE  UPDATE COMMAND OPTIONS
FORCE APPLICATION   PUT ROUTINE            UPDATE CONTACT
GET/UPDATE ADMIN CFG  QUERY CLIENT          UPDATE CONTACTGROUP
GET ALERT CFG        QUIESCE DATABASE      UPDATE NOTIFICATION LIST
GET AUTHORIZATIONS   QUIESCE INSTANCE      UPDATE HISTORY
GET/UPDATE CLI CFG   QUIESCE TABLESPACES  UPDATE LDAP NODE
GET CONNECTION STATE QUIT                UPDATE MONITOR SWITCHES
GET CONTACTGROUP     REBIND                XQUERY

Nota: Alcuni comandi sono specifici del sistema operativo e potrebbero essere non disponibili.

Per ulteriori informazioni:
      ? comando-db2   - guida per il comando specificato
      ? OPTIONS       - guida per tutte le opzioni comando
      ? HELP          - guida per la lettura dei pannelli della guida

Le tre opzioni precedenti possono essere eseguite come db2 <opzione> da una richiesta comandi SO.

      !db2ic          - Centro informazioni DB2 (solo Windows)
Questo comando pu= essere eseguito anche come db2ic da una richiesta comandi OS.

C:\PROGRA~1\IBM\SQLLIB\BIN>
```

CLP: Elenco opzioni

```
C:\> DB2 CLP - DB2COPY1 - db2
opzione: -a, -c, -d, -e{c|s}, -finfile, -i, -lhistfile, -m, -n, -o,
        -p, -q, -rreport, -s, -t, -td;, -v, -w, -x, -zoutputfile.

Opzione  Descrizione                                     Impostazioni predefinite
-----  -
-a       Per visualizzare SQLCA                                 OFF
-c       Per auto-sincronizzazione                             ON
-d       Richiama e visualizza le dichiarazioni XML          OFF
-e       Per visualizzare SQLCODE/SQLSTATE                  OFF
-f       Per leggere dal file di input                      OFF
-i       Visualizza i dati XML con il rientro              OFF
-l       Per registrare i comandi nel file cronologico     OFF
-m       Visualizza il numero di righe interessate        OFF
-n       Per eliminare il nuovo carattere della riga      OFF
-o       Per visualizzare l'output                        ON
-p       Per visualizzare richiesta interattiva db2      ON
-q       Conserva gli spazi e gli avanzamenti riga       OFF
-r       Per salvare prospetto output in un file          OFF
-s       Per arrestare l'esecuzione per errore comando  OFF
-t       Per impostare il carattere di fine istruzione  OFF
-v       Per visualizzare comando corrente              OFF
-w       Per visualizzare i messaggi di avvertenza      ON
        FETCH/SELECT                                     OFF
-x       Per sopprimere la stampa delle intestazioni di OFF
        colonna
-z       Per salvare tutte le emissioni nel file di output

Note:
  Usare la variabile ambiente DB2OPTIONS per personalizzare i valori predefiniti
  delle opzioni.
  Un segno meno (-) che segue immediatamente una lettera di opzione la disattiva.

  Usare UPDATE COMMAND OPTIONS per modificare le impostazioni delle opzioni in in
  terattive o
  in un file di input.

db2 =>
```


CLP: modalità batch

- Da modo comando CLP supporta **input da file** (opzione **-f**) e **redirezione dell'output su file** (opzione **-z**)
- Ad esempio:

```
db2 -vtf "C:\TEMP\sqlscript.txt" -z "C:\TEMP\result.txt"
```

esegue lo script SQL contenuto nel file **sqlscript.txt**, e produce il risultato nel file **result.txt**
- **Script SQL**: insieme di istruzioni SQL e comandi CLP separati da **;** (separatore di default)
- **-vtf** equivale a **-v** (verbose) **-t** (separatore di default) **-f**
- La scrittura su file avviene in modalità **append**

Creare e collegarsi a un DB

- È possibile **creare qualsiasi oggetto database** sia **graficamente**, mediante il Control Center, che a **linea di comando** (mediante Command Editor o CLP)
 - Per **creare un database** occorre eseguire il comando:

```
CREATE DATABASE <DBNAME>
```

- **Per utilizzare un database occorre creare una connessione allo stesso:**

```
CONNECT TO <DBNAME> USER <USERNAME> USING <PASSWORD>
```

ovvero: `CONNECT TO <DBNAME> USER <USERNAME>`

e poi fornire la password quando richiesta

- **Per scollegarsi:** `DISCONNECT <DBNAME>`

CLP: Alcuni comandi utili

- Per **visualizzare le tabelle del proprio schema:**

`LIST TABLES`

e quelle di un **altro schema:**

`LIST TABLES FOR SCHEMA <SCHEMA NAME>`

- Per **spostarsi da uno schema all'altro**, e quindi poter referenziare i relativi oggetti senza dover ogni volta usare il nome del loro schema:

`SET CURRENT SCHEMA <SCHEMA NAME>`

- Per **vedere lo schema di una table/view:**

`DESCRIBE TABLE <TABLE NAME>`

- Analogamente, per **vedere lo schema del risultato di una query:**

`DESCRIBE <SQL QUERY>`