



PEGASO
Università Telematica



Indice

1. DATA BASE MANAGEMENT SYSTEM.....	3
1.1 CONCETTI BASE	3
1.2 FUNZIONALITÀ	4
2. DBMS IN COMMERCIO	6
2.1 DB2	6
2.2 ORACLE	8
2.3 MICROSOFT SQL SERVER.....	10
2.4 MYSQL.....	11
BIBLIOGRAFIA	13

1. Data Base Management System

In questa sezione si definiscono alcuni concetti fondamentali riguardanti il DBMS il quale svolge un ruolo fondamentale nell'ambito dello studio delle basi di dati.

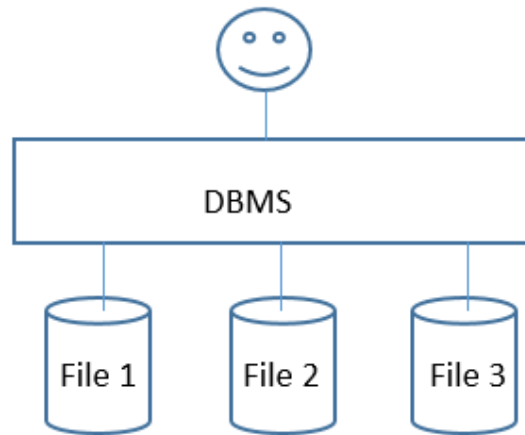


Figura 1: un esempio di architettura DBMS.

In Figura 1 è illustrata un'architettura minimale di un DBMS: è un sistema software che consente all'utente di gestire informazioni codificate memorizzate su supporti fisici.

1.1 Concetti base

Un sistema di gestione di basi di dati è un sistema software in grado di gestire collezioni di dati che siano *grandi*, *condivise* e *persistenti*, assicurando la loro *affidabilità* e *privatezza*. Un DBMS deve essere *efficiente* ed *efficace*. In dettaglio (Atzeni et al., 2018):

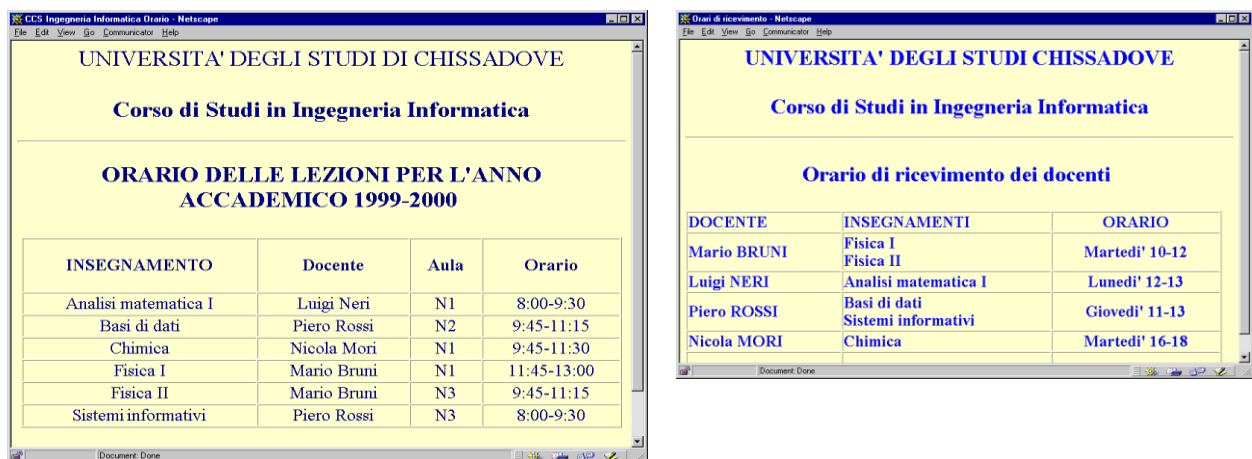
- **Privatezza.** Si possono definire meccanismi di autorizzazione. L'utente A è autorizzato a leggere tutti i dati e a modificare X. l'utente B è autorizzato a leggere il dato X e a modificare Y. Ciascun utente, opportunamente riconosciuto viene abilitato a svolgere solo determinate azioni sui dati attraverso meccanismi di *autorizzazione*;
- **Efficienza.** Insieme di risorse accettabili per l'utente (per le basi di dati): tempo e spazio. Il sistema informatico deve però essere ben dimensionato e la base di dati deve essere ben progettata. Questa caratteristica dipende dalle tecniche utilizzate nell'implementazione del DBMS e dalla bontà della realizzazione della base di dati da parte dei suoi progettisti.

- **Affidabilità.** Resistenza a malfunzionamenti hardware e software. Una base di dati è una risorsa pregiata e quindi deve essere conservata a lungo termine. La tecnica fondamentale è quella della gestione delle transazioni. Questo aspetto è essenziale se si pensa che in molte applicazioni ogni dato ha un valore enorme che deve essere preservato nel tempo a fronte di qualsiasi guasto del sistema, errore umano, o anche evento catastrofe. A tale scopo i DBMS forniscono specifiche funzionalità di:
 - Salvataggio e ripristino;
 - Backup e recovery.
- **Efficacia.** I DBMS sono capaci di rendere produttive, in ogni senso, le attività dei loro utenti.

1.2 Funzionalità

Poiché, generalmente, ci sono molti utenti che usano la base di dati, le possibilità di duplicazione dei dati sono molto alte. Come nel sistema di gestione dei database, i file di dati sono *condivisi*, cosa che riduce al minimo la duplicazione dei dati e la ridondanza.

Tutte le informazioni nel sistema di gestione del database esistono solo una volta, quindi le probabilità di duplicazione sono molto basse. Inoltre, tutti i DBMS hanno molti dati da salvare. Ma la corretta integrazione dei dati attraverso un DBMS consente di risparmiare molto spazio sia in memoria centrale che su supporto fisico.



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

Figura 2: Un esempio di ridondanza dei dati.

In Figura 2 è illustrato un esempio di ridondanza di dati. Due uffici diversi utilizzano gli stessi dati ma collegandoli in modo diverso. Il DBMS permette di utilizzare i dati senza duplicarli sul supporto fisico come avverrebbe se ciascun settore avesse i suoi archivi privati. Gli utenti che non hanno competenze tecniche possono lavorare attraverso un DBMS. Infatti, il linguaggio di interrogazione dei dati fornito dai DBMS è molto semplice da capire ed utilizzare. Se si desidera aggiornare, inserire, eliminare e cercare qualsiasi informazione, allora è molto semplice con l'aiuto di interrogazioni (query) fornite dai DBMS.

Qualsiasi utente non programmatore può facilmente farlo. Grandi database di grandi aziende possono essere gestiti solo da un DBMS. Questi database richiedono molta sicurezza e altre funzionalità come il backup e il ripristino. Tutte queste funzionalità sono contenute in DBMS il quale può mantenere un database con molti dati e informazioni. Il DBMS memorizza tutti i file di dati in modo permanente e non vi è alcuna possibilità di perdita di dati. Se in qualche modo i dati vengono persi, esiste anche un metodo di backup e ripristino in grado di salvare i file di dati dell'organizzazione. La **sicurezza** è una grande preoccupazione per tutte le organizzazioni che gestiscono una grande quantità di dati. Un DBMS non fornisce l'accesso completo del database tranne che al Data Base Administrator o DBA o capo del dipartimento. Sono in grado di alterare il database e tutti gli utenti vengono creati da loro così il livello di sicurezza del DBMS diventa alto. Nessun'altra persona o utente può accedere al database completo; tutti hanno restrizioni in base al loro lavoro. In genere le dimensioni di un database sono (molto) maggiori della memoria centrale dei sistemi di calcolo utilizzati. Il limite deve essere solo quello fisico dei dispositivi. Le dimensioni possono essere anche molto grandi:

- 500 Gigabyte (dati transazionali);
- 10 Terabyte (dati decisionali);
- 500 Terabyte (dati scientifici);
- 100 miliardi di record.

2. DBMS in commercio

In questa sezione analizziamo brevemente le caratteristiche dei DBMS attualmente più utilizzati:

- DB2
- Oracle
- Ms SQL Server
- MySQL
- Ms Access

2.1 DB2

DB2 è un prodotto di database di IBM. È un sistema di gestione di database relazionale (RDBMS). DB2 è progettato per archiviare, analizzare e recuperare i dati in modo efficiente. Il prodotto DB2 è esteso con il supporto di funzionalità orientate agli oggetti e strutture non relazionali con XML. A seconda del requisito delle funzionalità necessarie di DB2, le organizzazioni selezionano la versione DB2 appropriata. La tabella mostra le edizioni del server DB2 e le loro caratteristiche:

Tabella 1: Le versioni di DB2 di IBM.

Editions	Features
Advanced Enterprise Server Edition and Enterprise Server Edition (AESE / SE)	È progettato per organizzazioni aziendali di medie dimensioni o di grandi dimensioni. Piattaforma: Linux, UNIX e Windows. Partizionamento delle tabelle Elevata disponibilità Disaster Recovery (HARD) Materialized Query Table (MQT) Multidimensional Clustering (MDC), Concentratore di connessione.
Workgroup Server Edition (WSE)	È progettato per le organizzazioni aziendali di gruppi di lavoro o di medie dimensioni. Utilizzo di questo WSE con cui è possibile lavorare - Disattivazione avanzata Disaster Recovery (HARD) Riorganizzazione in linea Servizio Web XML puro Supporto federazione.
Express -C	Fornisce tutte le funzionalità di DB2 a costo zero. Può essere eseguito su qualsiasi sistema fisico o virtuale con qualsiasi dimensione di configurazione.
Express Edition	È progettato per le organizzazioni aziendali entry level e di medie dimensioni. È un server di dati DB2 con funzionalità complete. Offre solo servizi limitati. Questa edizione viene fornita con: - Federazioni dei servizi Web - Federazioni omogenee DB2 - Compressione backup repliche SQL omogenee.
Enterprise Developer Edition	Offre solo uno sviluppatore di applicazioni singole. È utile progettare, costruire e prototipare le applicazioni per la distribuzione su qualsiasi server IBM. Il software non può essere utilizzato per lo sviluppo di applicazioni.

In Figura 3 è illustrata l'architettura del DBMS DB2.

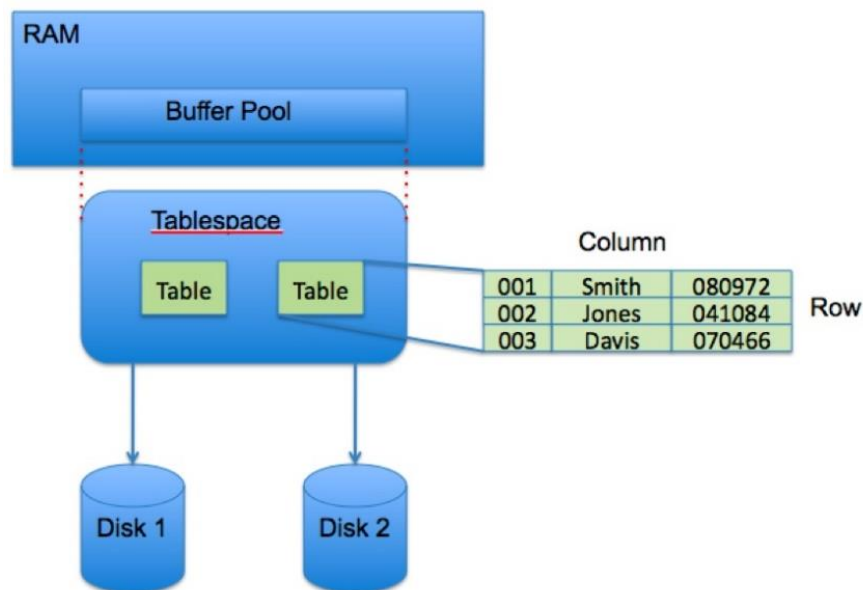


Figura 3: Architettura di DB2.

Infine, è possibile scaricare la versione di prova di DB2 Server o acquistare la licenza del prodotto da www.ibm.com. Ci sono due server DB2 separati disponibili per il download, a seconda delle dimensioni del sistema operativo, sul quale è destinato ad essere eseguito. Ad esempio, se si desidera scaricare un server DB2 per sistemi operativi Linux o UNIX a 32 bit, è necessario scaricare un server DB2 a 32 bit. Lo stesso vale per il server DB2 64 bit.

2.2 Oracle

Oracle rimane il DBMS più utilizzato al mondo. L'attuale versione di Oracle Database è il risultato di oltre 30 anni di sviluppo innovativo. I punti salienti nell'evoluzione del database Oracle includono quanto segue:

- **1977:** Larry Ellison, Bob Miner ed Ed Oates avviarono la consulenza Software Development Laboratories, che divenne Relational Software, Inc. (RSI). Nel 1983, RSI divenne Oracle Systems Corporation e successivamente Oracle Corporation;

- **1979:** RSI ha introdotto Oracle V2 (versione 2) come il primo RDBMS basato su SQL disponibile in commercio, un evento fondamentale nella storia dei database relazionali. Primo RDBMS disponibile in commercio;
- **1983:** Oracle Version 3, è stato il primo database relazionale ad essere eseguito su mainframe, minicomputer e PC. Il database è stato scritto in C, consentendo il porting del database su più piattaforme;
- **1985:** la versione 4 ha introdotto la coerenza di lettura di multiversione. La versione 5, rilasciata nel 1985, supportava l'elaborazione client / server e i sistemi di database distribuiti. La versione 6 ha apportato miglioramenti all'I / O del disco, al blocco delle righe, alla scalabilità e al backup e ripristino. Inoltre, la Versione 6 ha introdotto la prima versione del linguaggio PL/SQL, un'estensione procedurale proprietaria di SQL;
- **1992:** rilascio di Oracle7, introduzione delle procedure e trigger PL / SQL archiviati;
- **1997:** rilascio di Oracle 8, come database relazionale a oggetti, supportando molti nuovi tipi di dati. Inoltre, Oracle8 supportava il partizionamento di tabelle di grandi dimensioni;
- **1999:** Oracle8i Database, rilasciato nel 1999, forniva supporto nativo per i protocolli Internet e il supporto lato server per Java. Oracle8i è stato progettato per l'internet computing, consentendo l'implementazione del database in un ambiente a più livelli;
- **2001:** Oracle9i Database ha introdotto Oracle RAC nel 2001, consentendo a più istanze di accedere a un singolo database contemporaneamente. Inoltre, Oracle XML Database (Oracle XML DB) ha introdotto la possibilità di archiviare e interrogare XML;
- **2003:** Oracle Database 10g ha introdotto il grid computing nel 2003. Questa versione ha consentito alle organizzazioni di virtualizzare le risorse di elaborazione costruendo un'infrastruttura di rete basata su server di merci a basso costo. Un obiettivo chiave era rendere il database autogestito e auto-tuning. Oracle Automatic Storage Management (Oracle ASM) ha aiutato a raggiungere questo obiettivo virtualizzando e semplificando la gestione dello storage di database;
- **2007:** Oracle Database 11g, rilasciato nel 2007, ha introdotto una serie di nuove funzionalità che consentono agli amministratori e agli sviluppatori di adattarsi rapidamente alle mutevoli esigenze aziendali. La chiave dell'adattabilità è semplificare l'infrastruttura informativa consolidando le informazioni e utilizzando l'automazione laddove possibile;
- **2014:** Viene lanciato Oracle 12C ovvero Oracle con cloud;
- **2018:** Viene lanciato Oracle 18C, il primo database autonomo al mondo. Un database autonomo è un database cloud che utilizza l'apprendimento automatico per eliminare il lavoro umano associato

all'ottimizzazione del database, alla sicurezza, ai backup, agli aggiornamenti e ad altre attività di gestione di routine tradizionalmente eseguite dagli amministratori di database (DBA). Ulteriori informazioni su Oracle Autonomous Database.

2.3 Microsoft SQL Server

Il 12 giugno 1988, Microsoft si unì ad Ashton-Tate e Sybase per creare una variante di Sybase SQL Server per IBM OS / 2 (quindi sviluppata in collaborazione con Microsoft), che fu rilasciata l'anno successivo. Questa era la prima versione di Microsoft SQL Server e serviva come ingresso di Microsoft nel mercato dei database di livello enterprise, in competizione con Oracle, IBM e, successivamente, Sybase.

SQL Server 4.2 è stato distribuito nel 1992, in bundle con OS/2 versione 1.3, seguita dalla versione 4.21 per Windows NT, rilasciata insieme a Windows NT 3.1. SQL Server 6.0 era la prima versione progettata per NT e non includeva alcuna direzione da Sybase. All'epoca in cui Windows NT fu rilasciato nel luglio 1993, Sybase e Microsoft si separarono e ognuno seguì i propri schemi di progettazione e marketing. Microsoft ha negoziato i diritti esclusivi su tutte le versioni di SQL Server scritte per i sistemi operativi Microsoft. (Nel 1996 Sybase ha cambiato il nome del suo prodotto in Adaptive Server Enterprise per evitare confusione con Microsoft SQL Server.) Fino al 1994, il server SQL di Microsoft riportava tre avvisi di copyright Sybase come un'indicazione della sua origine. SQL Server 2014 è stato rilasciato per la produzione il 18 marzo 2014 e rilasciato al pubblico il 1 aprile 2014 e il numero di build era 12.0.2000.8 alla release.

Fino a novembre 2013 ci sono state due revisioni CTP, CTP1 e CTP2. SQL Server 2014 offre una nuova funzionalità in memoria per le tabelle che possono essere adattate interamente alla memoria (noto anche come Hekaton). Mentre le tabelle piccole possono essere interamente residenti in memoria in tutte le versioni di SQL Server, possono anche risiedere su disco, quindi il lavoro è coinvolto nella gestione della RAM, nella scrittura di pagine eliminate dal disco, nel caricamento di nuove pagine dal disco, nel blocco delle pagine nella RAM mentre esse vengono gestite e molti altri compiti.

Per le applicazioni SQL Server basate su disco, fornisce anche l'estensione del pool di buffer SSD, che può migliorare le prestazioni della cache tra la RAM e i supporti rotanti. SQL Server 2014 migliora anche la soluzione Always On (HADR) aumentando il numero di secondari leggibili e supportando le operazioni di lettura su disconnessioni secondarie primarie e offre nuove soluzioni ibride di recupero e ripristino di emergenza con Microsoft Azure, consentendo ai clienti di utilizzare le competenze esistenti con versione locale di SQL Server per sfruttare i data center globali di Microsoft. Inoltre, sfrutta le nuove funzionalità di Windows Server 2012 e Windows Server 2012 R2 per la scalabilità delle applicazioni di database in un ambiente fisico o virtuale. Microsoft fornisce tre versioni di SQL Server 2014 da scaricare: quella che viene

eseguita su Microsoft Azure, il CAB di SQL Server 2014 e ISO di SQL Server 2014. SQL Server 2014 SP1, costituito principalmente da correzioni di bug, è stato rilasciato il 15 maggio 2015. [48]

2.4 MySQL

MySQL è uno dei sistemi di gestione di database relazionali open source più utilizzati al mondo. Con una distribuzione totale di oltre 100 milioni in tutto il mondo, il software è diventato la prima scelta di grandi società di gestione dati che coprono una vasta gamma di tecnologie Internet. MySQL è stato creato da una società svedese MySQL AB nel 1995. Gli sviluppatori della piattaforma erano Michael Widenius (Monty), David Axmark e Allan Larsson. Lo scopo principale era quello di fornire opzioni di gestione dei dati efficienti e affidabili per gli utenti domestici e professionali. Oltre una mezza dozzina di versioni alpha e beta della piattaforma sono state rilasciate nel 2000. Queste versioni erano compatibili con quasi tutte le principali piattaforme. Originariamente di proprietà di MySQL AB, la piattaforma è diventata open source nel 2000 e ha iniziato a seguire i termini di GPL. L'apertura dell'open source ha comportato un calo significativo delle entrate che, tuttavia, sono state recuperate alla fine. La natura open source di MySQL lo ha reso aperto ai contributi di sviluppatori di terze parti. MySQL ha ottenuto una popolarità costante tra gli utenti domestici e professionali e nel 2001 la piattaforma ha avuto 2 milioni di installazioni attive. Nel 2002, l'azienda ha ampliato la sua portata e ha aperto la sede statunitense oltre alla sede svedese. Lo stesso anno, è stato annunciato che l'appartenenza alle piattaforme supera i 3 milioni di utenti con entrate pari a \$ 6,5 milioni.

MySQL AB ha anche affrontato la sua prima causa principale nel giugno 2001, quando fu citato in giudizio da NuSphere nel tribunale distrettuale degli Stati Uniti a Boston. Le accuse includevano la violazione di contratti di terzi e la concorrenza sleale. Successivamente, MySQL AB ha citato NuSphere nel 2002 per violazione del copyright e dei marchi. Entrambe le società hanno raggiunto un accordo dopo l'udienza preliminare del 27 febbraio 2002. La piattaforma ha continuato a guadagnare popolarità e, entro la fine del 2003, vantando un fatturato totale di \$ 12 milioni con 4 milioni di installazioni attive. Nel 2004, l'azienda ha deciso di concentrarsi maggiormente sulle entrate ricorrenti degli utenti finali anziché sulla tariffa unica per le licenze. La strategia si è rivelata proficua e l'anno 2004 si è concluso con un ricavo netto di \$ 20 milioni. Nel 2005, Oracle ha acquistato Innobase, la società che gestiva il back-end di storage Innobase di MySQL. Questo motore di archiviazione consente a MySQL l'implementazione di funzioni importanti come transazioni e chiavi esterne. Lo stesso anno, è stato lanciato MySQL Network sviluppato sulle linee di RedHat Network. Ciò ha portato a MySQL 5 che ha notevolmente ampliato il set di funzionalità disponibile per gli utenti aziendali. Dopo l'anno, il contratto tra MySQL e Innabose è stato rinnovato. Nel

2006, Oracle ha anche acquistato Sleepycat, la società che gestisce il motore di archiviazione transazionale Berkeley DB di MySQL. Tuttavia, questa acquisizione non ha avuto alcun effetto importante perché Berkeley DB non è stato ampiamente utilizzato e non è stato incluso nelle versioni di MySQL lanciate nell'ottobre 2006. Nel frattempo, la popolarità dell'azienda ha continuato ad aumentare con 8 milioni di installazioni attive nel 2006. Di lo stesso anno, MySQL aveva 320 impiegati in 25 paesi. La caratteristica distintiva dei dipendenti MySQL era che il 70% di loro lavorava da casa, grazie alla natura open source della piattaforma. I ricavi della società hanno raggiunto \$ 50 milioni entro la fine del 2006 e entro la fine dell'anno successivo i ricavi totali sono stati di \$ 75 milioni. Nel Gennaio 2008, MySQL è stata acquisita da Sun Microsystems per \$ 1 miliardo. A quel tempo MySQL era già la prima scelta di grandi società, banche e società di telecomunicazioni. L'acquisizione di MySQL da parte di Sun non si è rivelata molto proficua e nell'aprile 2009 è stato raggiunto un accordo tra Sun Microsystems e Oracle Corporation secondo cui Oracle avrebbe acquistato Sun Microsystems insieme a copyright e marchio MySQL. L'accordo è stato approvato dal governo degli Stati Uniti il 20 agosto 2009. In seguito alla petizione online avviata da uno dei fondatori di MySQL Monty Widenius, Oracle ha dovuto affrontare alcune complicazioni legali con la Commissione europea. Tuttavia, i problemi sono stati risolti e nel gennaio 2010 l'acquisizione di MySQL da parte di Oracle è diventata ufficiale. Le versioni precedenti di MySQL sono state sviluppate solo per le macchine convenzionali. Tuttavia, con l'avvento del Cloud Computing, MySQL è stato reso compatibile anche con vari servizi di cloud computing come Amazon EC2. Vari modelli di implementazione sono stati utilizzati per l'implementazione di MySQL su piattaforme di cloud computing. Forse il più popolare di questi modelli è 'Virtual Machine Image', che consente l'uso di un'immagine di macchina già pronta in cui MySQL è preinstallato. Un secondo modello di cloud computing è Managed MySQL cloud hosting in cui il database non è disponibile come servizio ma è ospitato e gestito per conto del proprietario. Questa modalità, tuttavia, è offerta solo da una manciata di aziende. Con l'espansione del cloud computing e della tecnologia correlata, ci si aspetta anche che le versioni MySQL per il cloud computing aumentino di numero.

Bibliografia

- Curtin, P., D., Foley, K., Sen, K., Morin, C. (2016). Informatica di base. McGraw-Hill Education.
- Mezzalama, M. and Piccolo, E. (2010). Capire l'informatica. CittàStudi Edizioni.
- Atzeni, P., Ceri, S., Fraternali, P., Paraboschi, S., Torlone, R. (2018). Basi di Dati. McGraw-Hill Education.
- Shannon, C.E., (1948). A Mathematical Theory of Communication, Bell System Technical Journal, vol. 27, luglio-ottobre 1948, pp. 379-423, 623-656.
- Batini, C., Lenzerini, M. (1988). Basi di Dati. In Cioffi, G. and Falzone, V. (Eds). Calderini. Seconda Edizione.