



# Database Design

## Modelli di dati

# Roadmap

---

- 1.Database Fundamentals
- 2.Database Design**
- 3.Relational Model
- 4.Derivation Rules
- 5.SQL Language Fundamentals



# Modello dei dati

Un modello è un insieme di concetti utilizzati per descrivere ed organizzare le informazioni di interesse.

Nelle scienze applicate esistono tre livelli di modellazione sequenziali

Modello Concettuale

Modello Logico

Modello Fisico

# Modellazione a tre livelli

La progettazione (fase di design) viene svolta nel modello concettuale



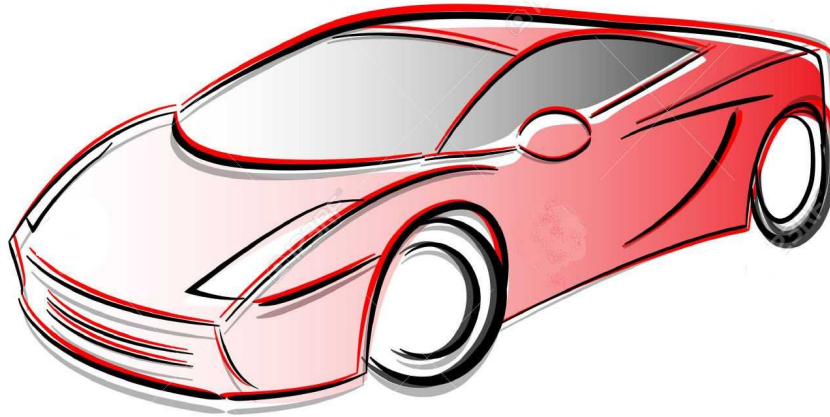
Modello Concettuale

Modello Logico

Modello Fisico

# Modello dei dati: modello concettuale

Descrizione dell'automobile ad un alto livello di astrazione indipendentemente dagli aspetti realizzativi.



**Modello Concettuale**

# Modello Entità Relazioni

Descrizione dei dati ad un alto livello di astrazione indipendentemente dagli aspetti implementativi.



Modello Concettuale

# Modello dei dati

Il precedente modello concettuale viene convertito nel modello logico prescelto (Ex modello relazionale)

Modello Concettuale

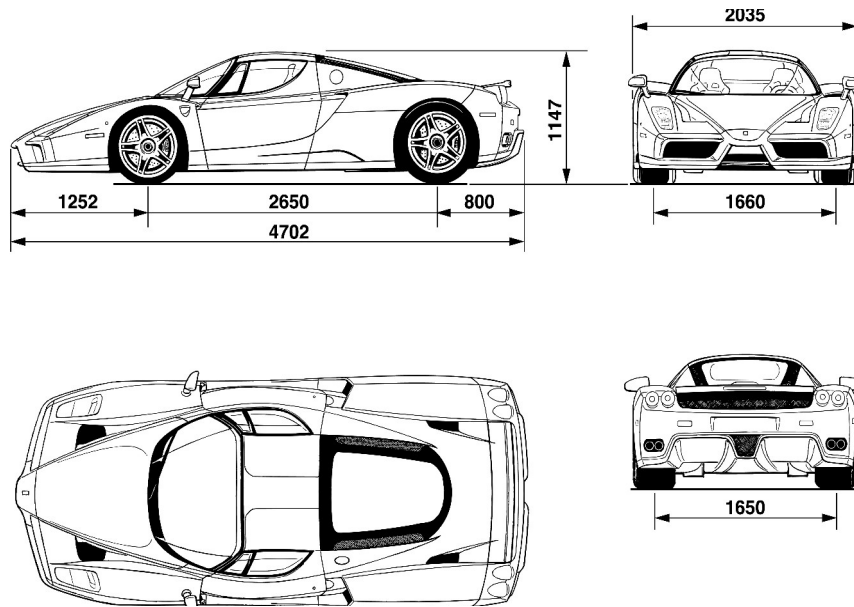


Modello Logico

Modello Fisico

# Modello dei dati: modello logico

Descrizione dell'auto indipendente dai materiali che verranno utilizzati ma legata comunque alle dimensioni e alle proporzioni fisiche dell'auto



Modello Logico



# Modello logico: modello Relazionale

Descrizione dei dati indipendente dagli aspetti fisici ma legata comunque a come il tipo di DBMS rappresenterà I dati. Nel modello relazionale I dati vengono rappresentati come tabelle

Impiego

<b>Impiegato</b>	<b>Reparto</b>
Rossi	Vendite
Verdi	Acquisti
Rano	Vendite

# Modellazione a tre livelli

Il modello logico precedente viene fisicamente realizzato

Modello Concettuale

Modello Logico



Modello Fisico

# Modello dei dati: modello fisico

Realizzazione dell'automobile che rispecchia esattamente la struttura del modello logico precedente



# Modello fisico: DBMS relazionale

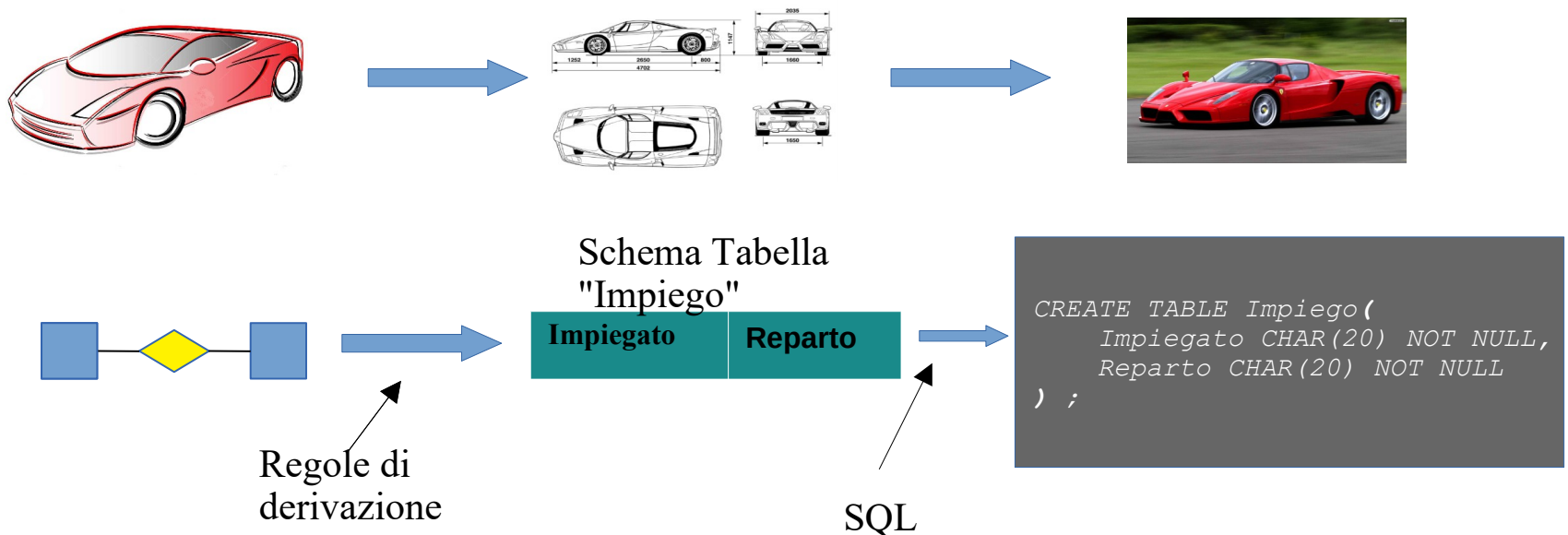
Implementazione su un sistema informatico reale dello schema del database (insieme di tabelle) che deriva dal livello logico

```
CREATE TABLE Impiego(  
    Impiegato CHAR(20) NOT NULL,  
    Reparto CHAR(20) NOT NULL  
);
```


Impiegato	Reparto
Rossi	Vendite
Verdi	Acquisti
Rano	Vendite

# Modelli di descrizione dei dati:sintesi

- ❑ **Concettuale**: alto livello di astrazione, indipendente dagli aspetti implementativi.
- ❑ **Logico**: indipendente dagli aspetti fisici ma legata agli strumenti di descrizione messi a disposizione dal DBMS.
- ❑ **Fisico**: implementazione su un sistema informatico reale del database (insieme di tabelle) che deriva dal livello logico



# Modelli di database

MODELLO	TIPO DI MODELLO	COSTRUTTI	DERIVAZIONE
concettuale	Entità-relazioni	E-R 	Regole di derivazione
logico	Relazionale	Schema delle tabelle	Linguaggio SQL
fisico	DBMS Relazionale	Tabelle fisiche	



# Schema di un DB

- ❑ Lo **schema** del database è il risultato del lavoro di progettazione
- ❑ E' la parte sostanzialmente invariante nel tempo



# Istanza di un DB

- ❑ L'**istanza** (o stato) del database è la parte variabile nel tempo e rappresenta lo stato dell'intera base di dati in un certo momento
- ❑ L'istanza è lo schema delle tabelle e quello che esse contengono

Es: il contenuto in un certo momento della tabella "Impiego"



Impiegato	Reparto
Rossi	Vendite
Verdi	Acquisti
Rano	Vendite



# Schema e istanza

## Schema fisico della tabella Clienti

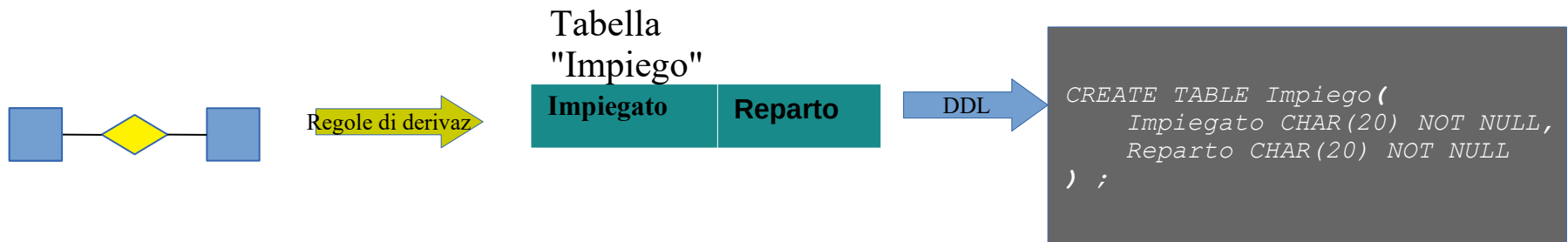
```
mysql> describe clienti;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field | Type   | Null | Key | Default | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| nome  | char(20) | YES  |     | NULL    |       |
| cognome | char(20) | YES  |     | NULL    |       |
| età   | int     | YES  |     | NULL    |       |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
```

Istanza fisica della tabella clienti (in un determinato momento)

```
+-----+-----+-----+
| nome | cognome | età |
+-----+-----+-----+
| rino | rano    | 22  |
| pino | rossi   | 25  |
+-----+-----+-----+
```

# Schema di un DB

- ❑ **Concettuale**: è il diagramma ER
- ❑ **Logico** è la struttura delle tabelle (nome tabelle, attributi)
  - *(ricordare che a livello logico: relazione=tabella)*
- ❑ **Fisico**: è la struttura delle tabelle (nome tabelle, attributi)



# Cambiamenti di schema

form	
Name	<input type="text" value="Rino"/>
Lastname	<input type="text" value="Rano"/>

form	
Name	<input type="text" value="Rino"/>
Lastname	<input type="text" value="Rano"/>
Size	<input type="text" value="42"/>

Cambiamenti delle specifiche possono comportare cambiamenti dello schema del DB:

Cambiamenti dello schema del database (ex aggiunta di una nuova colonna ad una tabella) implicano la modifica delle applicazioni che vi accedono

# Linguaggi per DBMS: DDL, DML

## □ DDL

**Linguaggi di definizione dei dati (Data Definition Language):** utilizzati per la definizione e modifica degli schemi fisici del DB

## □ DML

**Linguaggi di manipolazione dei dati (Data Manipulation Language):** utilizzati per il cambiamento e l'interrogazione dell' istanza fisica del DB

# Focus:Linguaggi per DBMS: DDL, DML

## **DDL** (modifica schema)

- Creare, eliminare, rinominare tabelle
- Aggiungere, togliere, rinominare colonne

## **DML** (modifica istanza)

- Aggiungere, togliere, modificare righe
- Interrogare il database

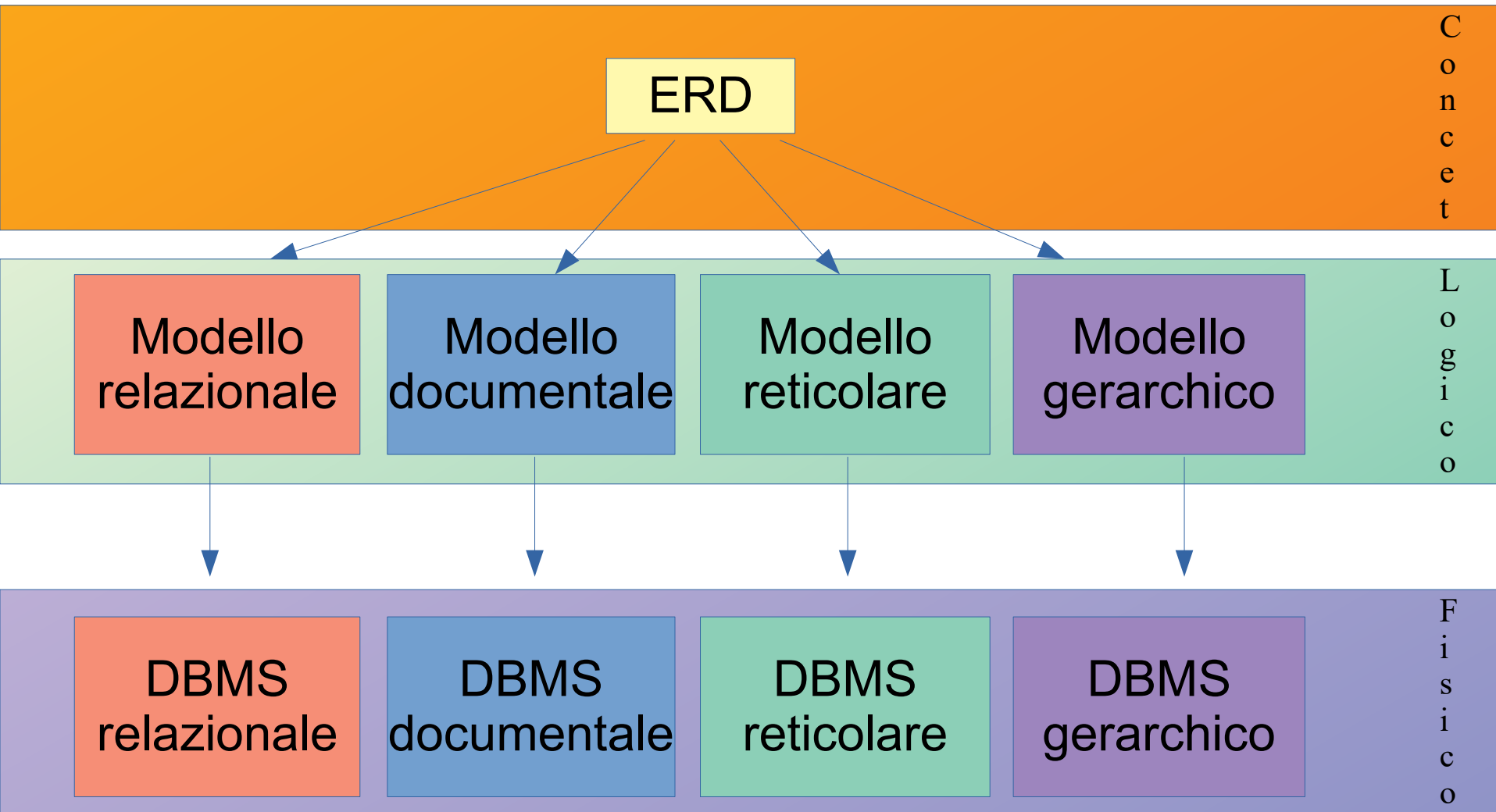
Nota: l'interrogazione di un database ("query") non modifica ne' schema ne' istanza ma rientra tra le operazioni DML

# DB Ranking

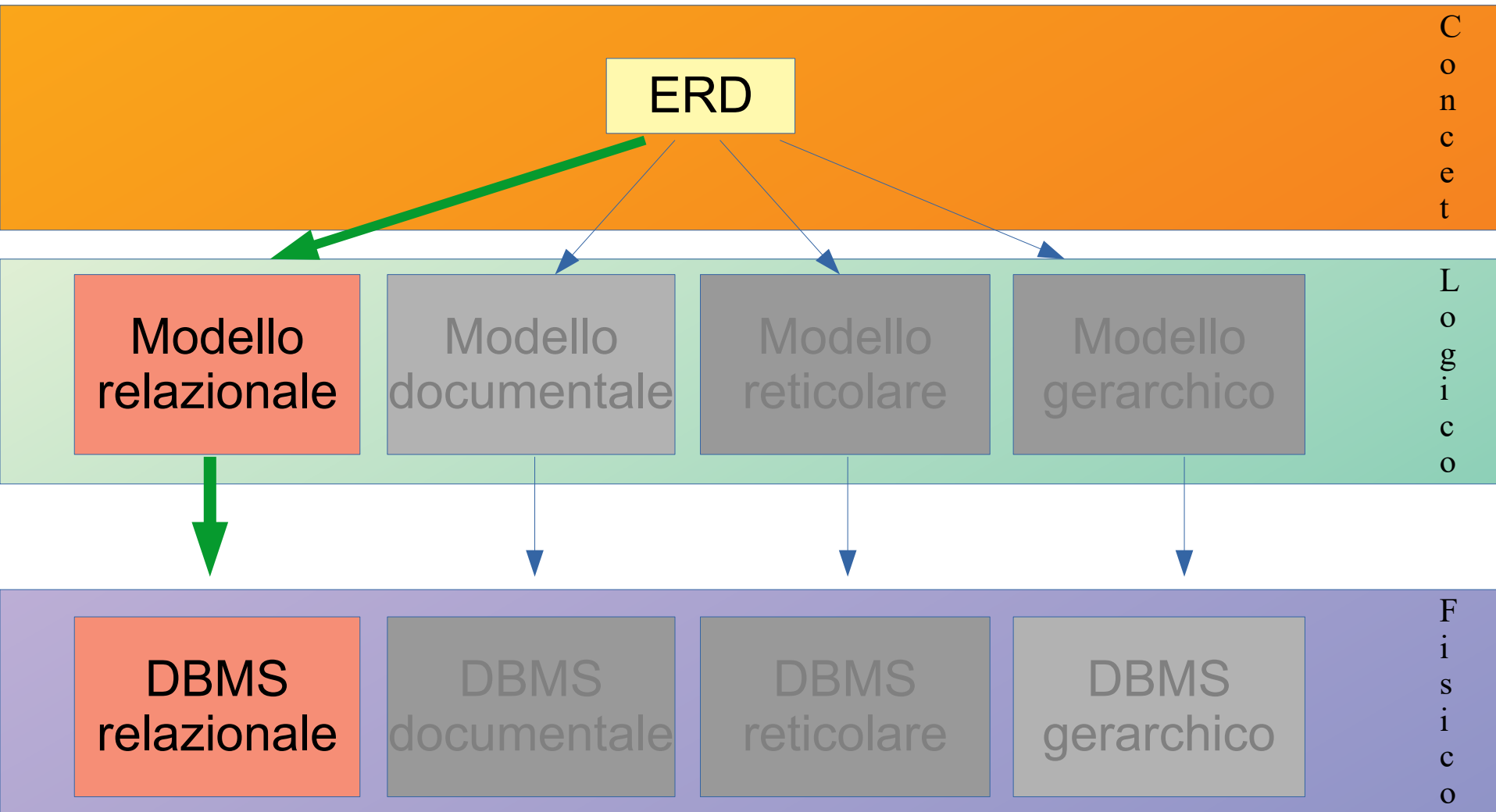
Rank			DBMS	Database Model	Score		
Dec 2022	Nov 2022	Dec 2021			Dec 2022	Nov 2022	Dec 2021
1.	1.	1.	Oracle +	Relational, Multi-model ⓘ	1250.31	+8.62	-31.43
2.	2.	2.	MySQL +	Relational, Multi-model ⓘ	1199.40	-6.14	-6.64
3.	3.	3.	Microsoft SQL Server +	Relational, Multi-model ⓘ	924.35	+11.84	-29.67
4.	4.	4.	PostgreSQL +	Relational, Multi-model ⓘ	617.97	-5.18	+9.76
5.	5.	5.	MongoDB +	Document, Multi-model ⓘ	469.33	-8.57	-15.34
6.	6.	6.	Redis +	Key-value, Multi-model ⓘ	182.57	+0.52	+9.03
7.	↑ 8.	7.	IBM Db2	Relational, Multi-model ⓘ	146.61	-2.95	-20.56
8.	↓ 7.	8.	Elasticsearch	Search engine, Multi-model ⓘ	144.93	-5.40	-12.80
9.	9.	↑ 10.	Microsoft Access	Relational	133.83	-1.20	+7.84
10.	10.	↓ 9.	SQLite +	Relational	132.44	-2.19	+3.76

Fonte: [db-engines.com](https://db-engines.com)

# Modelli di progettazione



# Modelli di progettazione





# Installazione DBMS

## Download:

- MySQL Server Community Edition 8.x

- <https://dev.mysql.com/downloads/mysql/>

- **Mac:** <https://dev.mysql.com/downloads/mysql/>

- *Scaricare il pacchetto .DMG scegliendo la release in base al processore (ARM o X86)*

- **Installazione**

- *Impostare rootroot come password*

- *Lanciare da terminale con `/usr/local/mysql/bin/mysql -u root -p`*



- **Windows:** <https://dev.mysql.com/downloads/file/?id=514518>

- Per windows 10/11 si consiglia il pacchetto .msi da 450MB (32-bit)*

- **Installazione:**

- Opzione **Server only**

- Password **legacy**

- Usare "root" come password di installazione



1. Quante e quali sono le fasi di modellazione?
2. A cosa servono le regole di derivazione?
3. Da cosa è costituito uno schema logico?
4. Qual è la differenza tra schema e istanza di una base di dati?
5. A cosa servono DDL e DML?