ULPIAnet
Servizi per l'insegnamento a distanza

Corso di SISTEMI INFORMATICI E TELEMATICI PER LA PROFESSIONE

Lezione 2: Data Base

Ing. Maria Grazia Celentano
www.mariagraziacelentano.it

Introduzione

- **La raccolta, l'organizzazione e la conservazione dei dati sono sempre stati i principali compiti dei *sistemi informatici***
  - Dati degli utenti di una banca
  - Prenotazione dei voli aerei di una compagnia
  - Prenotazione di un albergo

- **I sistemi informatici devono garantire:**
  - Memorizzazione (di grandi quantità di dati)
  - Aggiornamento
  - Accesso (a molteplici utenti contemporaneamente)

Sistemi informativi e informatici

- **Nello svolgimento di un'attività è essenziale la disponibilità di informazioni e la loro gestione efficace**
- **Un *sistema informativo* organizza e gestisce le informazioni necessarie per perseguire gli scopi dell'informazione stessa**
    - NOTA: non è necessariamente automatizzato.

Es. Le banche hanno archivi da molto più tempo dell'esistenza dei computer!

Sistemi informativi e informatici

- **Un *sistema informatico* è la porzione automatizzata di un sistema informativo**

  - La diffusione dell'informatica fa si che spesso i **sistemi informativi** siano anche **sistemi informatici**
  - E' necessario **strutturare** e **organizzare**

    la conoscenza per poi poterla rappresentare

Dati e informazioni

- **Le *informazioni* sono elementi che consentono di arricchire la nostra conoscenza del mondo e spesso devono essere organizzate e rappresentate**
  - Es. lingua scritta, numeri, disegni ...
- **Nei sistemi informatici le informazioni vengono rappresentate per mezzo di *dati***
  - *"… i dati da soli non hanno alcun significato, ma una volta interpretati e correlati opportunamente essi forniscono informazioni …"*

Le Basi di Dati

- **BASE DI DATI (*database*): collezione di dati correlati utilizzati per rappresentare le informazioni di interesse di un sistema informativo.**

Ogni giorno le nostri azioni implicano l'accesso a una base di dati da parte di qualcuno

(prelievo/versamento bancario, acquisto biglietto aereo, prenotazione alberghiera, acquisto nel supermercato …)

- Una **base di dati** può essere di qualsiasi dimensione e complessità; può essere manuale (es. lo schedario di una biblioteca) o mantenuta e gestita in maniera computerizzata utilizzando appositi applicativi

Proprietà delle Basi di Dati

- ***Rappresentare un aspetto del mondo reale*** **(Mini-mondo o Universo del Discorso), ogni cambiamento nel mini-mondo determina un cambiamento nella base dati**
- **Essere una *collezione di dati logicamente coerenti* e con un certo significato intrinseco**
- **Essere sempre *progettate, costruite o popolate per uno scopo specifico*, quindi per particolari tipi di utenti**

Sistema di Gestione di Basi di Dati

Un *DBMS* (*DataBase Management System*) è un insieme di programmi che permettono agli utenti di creare e mantenere una base di dati.

- in grado di gestire collezioni di dati che siano
  Grandi, Condivise, Persistenti
- assicurando **Affidabilità, Privatezza**
- in modo **Efficace** ed **Efficiente**

Caratteristiche dei DBMS

- ***Grandi***
  - I DBMS devono essere in grado di gestire ingenti quantità di dati memorizzati anche in memoria secondaria
- ***Condivise***
  - I dati devono poter essere usati da applicazioni e utenti diversi secondo le proprie modalità
- ***Persistenti***
  - I dati durano nel tempo, oltre le singole applicazioni

Caratteristiche dei DBMS

- ***Affidabilità***
  - DBMS devono conservare i dati anche in caso di malfunzionamento HW e SW (backup e recovery)
- ***Privatezza***
  - I DBMS devono consentire ad ogni utente solo le azioni di sua competenza (meccanismi di autorizzazione)
- ***Efficienza***
  - I DBMS devono operare in modo da richiedere risorse (tempo e spazio) accettabili per gli utenti
- ***Efficacia***
  - I DBMS devono rendere produttive le attività degli utenti (fornendo i servizi di cui necessitano)

Caratteristiche dei DBMS

Il DBMS permette di gestire i processi di:

- ***DEFINIZIONE***
  - **definire la struttura delle DB (specificare i tipi di dati, le loro strutture e i vincoli per i dati che devono essere memorizzati)**
- ***COSTRUZIONE***
  - **immagazzinare i dati entro un certo mezzo di memorizzazione che è controllato dal DBMS**
- ***MANIPOLAZIONE***
  - **interrogare il DB, analizzare i dati, visualizzare e stampare i dati specifici, aggiornare gli stessi per rispecchiare i cambiamenti del mini-mondo**

Gestione dei Dati

- ***SISTEMA TRADIZIONALE***
  - **L'approccio convenzionale sfrutta i file (archivi) per memorizzare i dati su memorie di massa.**
  - **I file consentono di memorizzare in modo semplice, ma non hanno meccanismi adeguati per l'accesso e la condivisione dei dati.**
    - Archivio anagrafico in un file di testo.
    - Problemi: modifiche, ricerche,……
  - **Ciascun utente definisce ed implementa i file necessari per una specifica applicazione**
    - Ufficio contabilità e l'ufficio segreteria di una Università

Gestione dei Dati

- ***SISTEMA CON BASI DI DATI***
  - **Natura autodescrittiva**
    - Ciascun sistema di basi di dati contiene al suo interno una descrizione completa della sua struttura e dei suoi vincoli (Metadati). Tale catalogo fornisce informazioni sulla struttura della base dati.
  - **Indipendenza tra dati e programmi**
    - La BD ha vita indipendente dal programma applicativo. Essendo la struttura della Base Dati descritta in un catalogo, l'inserimento di un nuovo campo non richiede la modifica del programma che lo sta utilizzando.
  - **Indipendenza tra programmi e applicazioni**
    - I programmi applicativi dell'utente operano sui dati invocando delle funzioni (attraverso il loro nome e argomenti). E' l'implementazione di tali funzioni che può cambiare.

Astrazione dei dati

Gestione dei Dati

- ***SISTEMA CON BASI DI DATI***
  - **Supporto alle viste multiple**
    - Essendo la base dati accessibile a più utenti, è possibile creare diverse applicazioni che forniscono una vista parziale dello stesso BD
  - **Condivisione dei dati**
    - Un DBMS multi-utente deve consentire a più utenti di accedere contemporaneamente alla base di dati. Il DBMS deve garantire la coerenza di tali dati mediante:
      - **Gestione della concorrenza**: garantisce che gli aggiornamenti effettuati da più utenti avvengano in modo controllato
      - **Elaborazione delle transazioni**: assicurare che le transazioni concorrenti operino correttamente. (Es. prenotazione di un volo aereo)

Modello dei dati

- Per gestire i dati tramite un sistema informatico è necessario **organizzarli** e **descriverne la struttura**

Il MODELLO DEI DATI è un *insieme di concetti utilizzati per organizzare i dati di interesse e descriverne la struttura in modo che essa sia comprensibile ad un elaboratore*

Modello Relazionale

- **Il *Modello Relazionale* dei dati si basa sul costrutto di *relazione* e consente di organizzare i dati per mezzo di record a struttura fissa**

I dati sono organizzati in relazioni (tabelle)

- Righe → Record
- Colonne → Campi

LIBRI

Titolo	Autore
I Promessi Sposi	A.Manzoni
La Divina Commedia	D. Alighieri

Modelli dei dati

- **i modelli dei dati sono detti *Modelli Logici* per indicare che le strutture da loro usate riflettono una particolare organizzazione dei dati**
  - I DBMS commerciali usano i meccanismi forniti dal modello per organizzare i dati
  - Es. DBMS relazionale rappresenta i dati usando le tabelle
- **è fondamentale che il modello logico sia *Potente*** (espressivo) e ***Semplice*** (intuitivo)
- **esistono anche *Modelli Concettuali***
  - Usati per descrivere i concetti del modello reale, non i dati utili a rappresentarli
  - Sono usati in fase di analisi preliminare e poi "mappati" su un modello logico

Modelli di Dati Concettuali

- **Modelli di dati di alto livello o *CONCETTUALI***
  - Fornisce una descrizione astratta del Minimondo
  - La tecnologia usata prevede schemi semiformali molto vicini al linguaggio naturale.
  - Si usano concetti come:

Entità

Attributi

Associazioni

Modelli di Dati Concettuali

- ***ENTITA'***

  rappresenta un oggetto o concetto del mondo reale (un impiegato, un progetto,…) descritto nella BD

- ***ATTRIBUTO***

  rappresenta una proprietà di interesse che descrive più a fondo un'entità (nome, salario dell'impiegato,..)

- ***ASSOCIAZIONE tra 2 o più entità***

  rappresenta un'interazione tra le entità

19

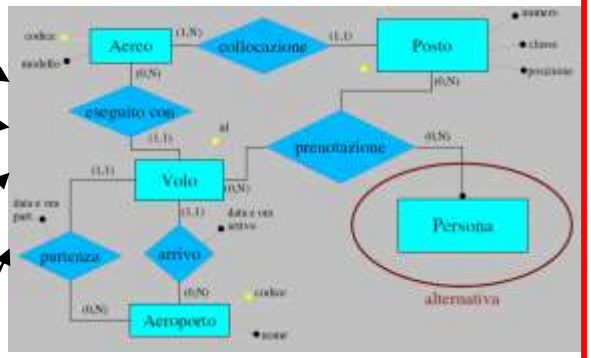
Progettazione di una base di dati

- **Progettazione Concettuale**
  - Modello Entità-Relazione
- **Progettazione Logica**
  - Schema Relazionare
- **Progettazione Fisica**
  - Implementazione mediante un DBMS

Modelli dei dati

1. Proget. Concettuale

- Fatture
- Ordini dei clienti
- Indirizzi dei clienti
- Prodotti in magazzino



Requisiti

Modello concettuale (COSA)

2. Proget. Logica

Entità	Descrizione	Attributi	Identificatore
Volo	Un singolo volo compiuto in una data e ora ben precisa.	Codice	Codice
Aeroporto	Un aeroporto	Codice, Nome	Codice
Aereo	Un singolo aeroplano	Codice, Nome, Data primo volo	Codice

Modello Logico (COME)

Schemi, Istanze e Stato di un DB

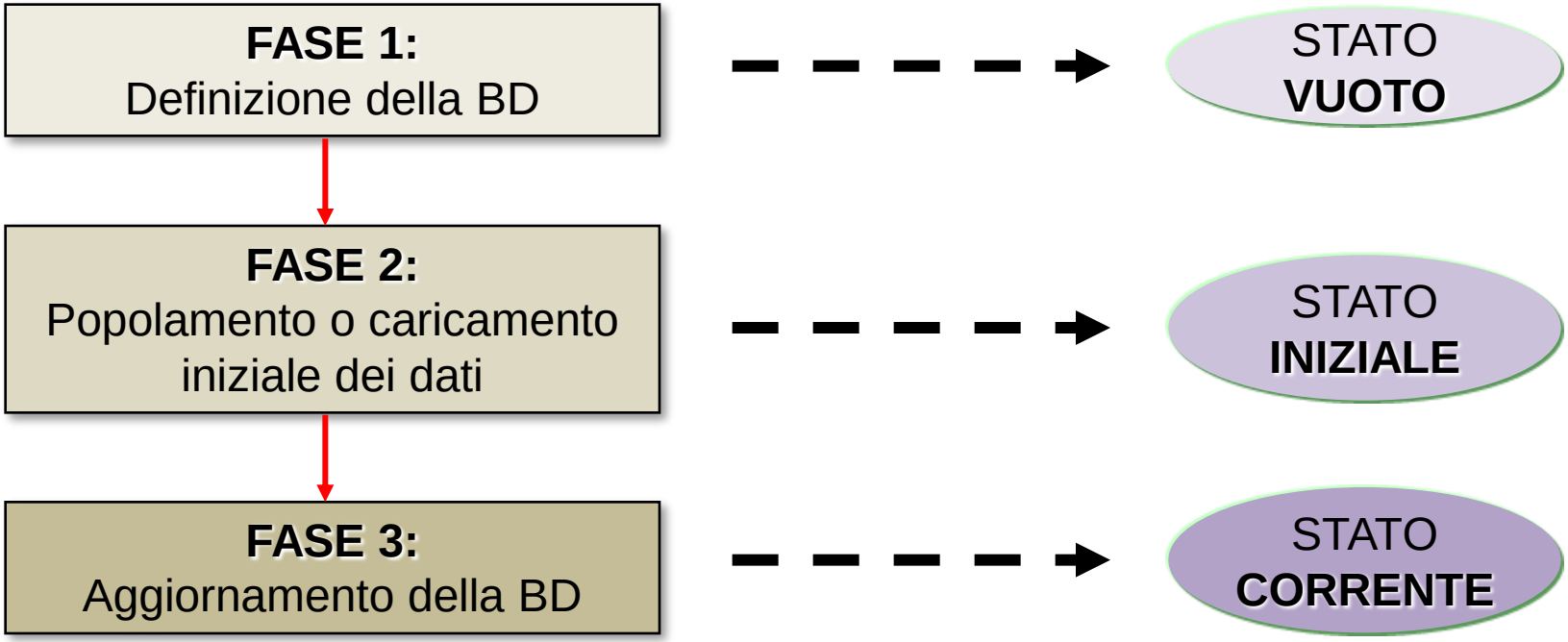
- Le basi di dati sono costituite da:
  - ***Schema*** (Es. modello relazionale):
    - Parte invariante nel tempo
    - Caratteristiche dei dati
  - ***Istanza o stato***
    - Parte variabile nel tempo
    - Valore effettivi dei dati

- Es. DBMS relazionale
  - ***Schema***: struttura delle tabelle
  - ***Istanza o stato***: righe delle tabelle

LIBRI

Titolo	Autore
I Promessi Sposi	A.Manzoni
La Divina Commedia	D. Alighieri

Schemi, Istanze e Stato di un DB



Esempi di DBMS

- **ACCESS**
  - DBMS relazionale semplice da usare
  - Si basa sul modello logico delle tabelle
  - Gestisce migliaia di record di dati organizzati in tabelle
- **Microsoft SQL server**
- **MySQL**
- **Oracle**

Progettazione di una base di dati

- **Progettazione Concettuale**
  - Modello Entità-Relazione
- **Progettazione Logica**
  - Schema Relazionare
- **Progettazione Fisica**
  - Implementazione in Access

Il Modello Entità-Relazione

Il MODELLO ENTITA'-RELAZIONE

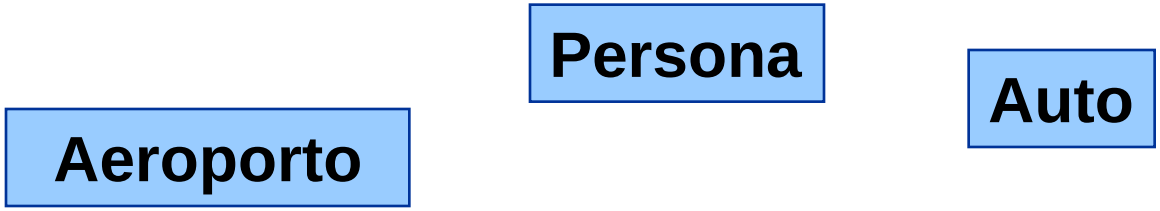
è un modello concettuale utilizzato

per descrivere la realtà di interesse.

E' composto da costrutti che si combinano tra loro per formare degli schemi concettuali, i quali descrivono la struttura della realtà di interesse.

Le ENTITA'

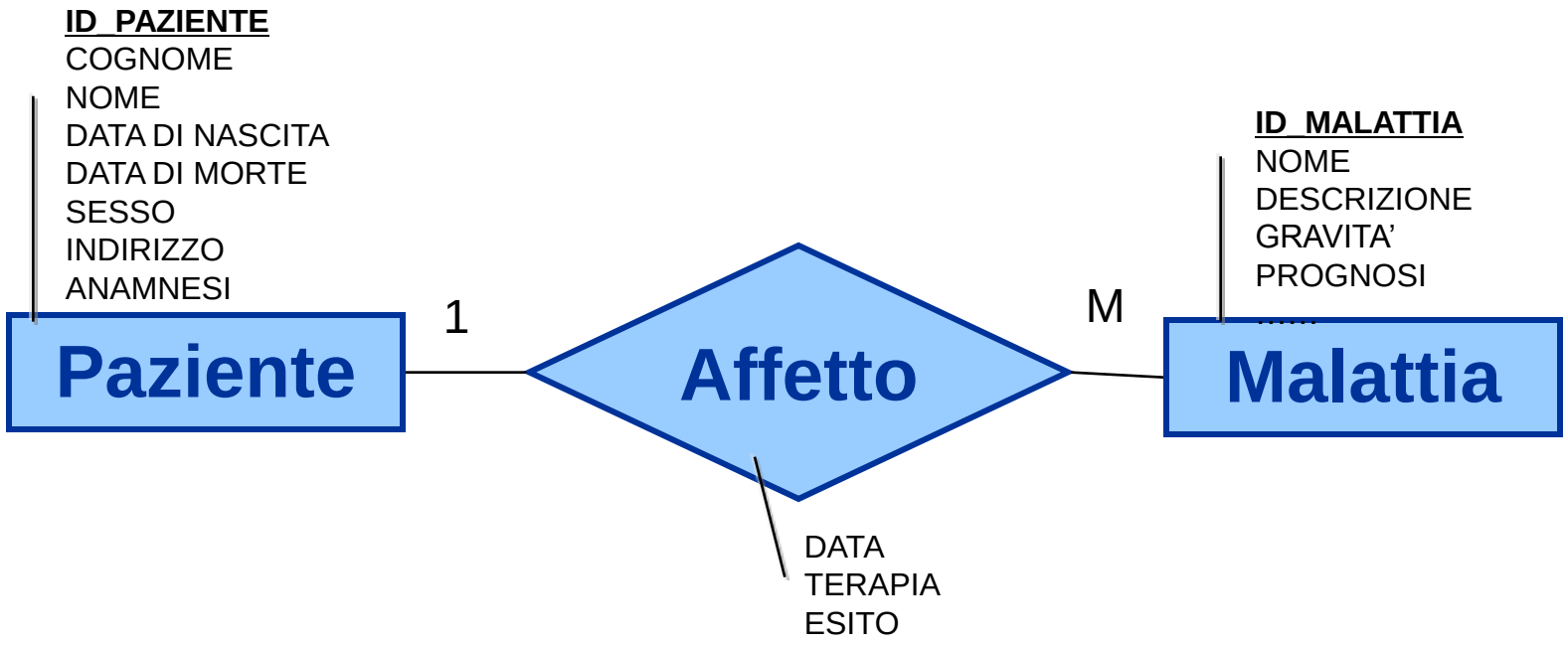
Ogni entità rappresenta una *classe di oggetti*
(fatti, cose, persone, ecc.) che hanno delle proprietà comuni ed una esistenza "autonoma".
Le entità sono rappresentate da rettangoli che racchiudono il nome (al singolare) delle entità



- **Una ISTANZA di una entità è un oggetto della classe che l'entità rappresenta.**
- **L'istanza non è un insieme di valori che identificano un oggetto, ma è proprio l'oggetto.**

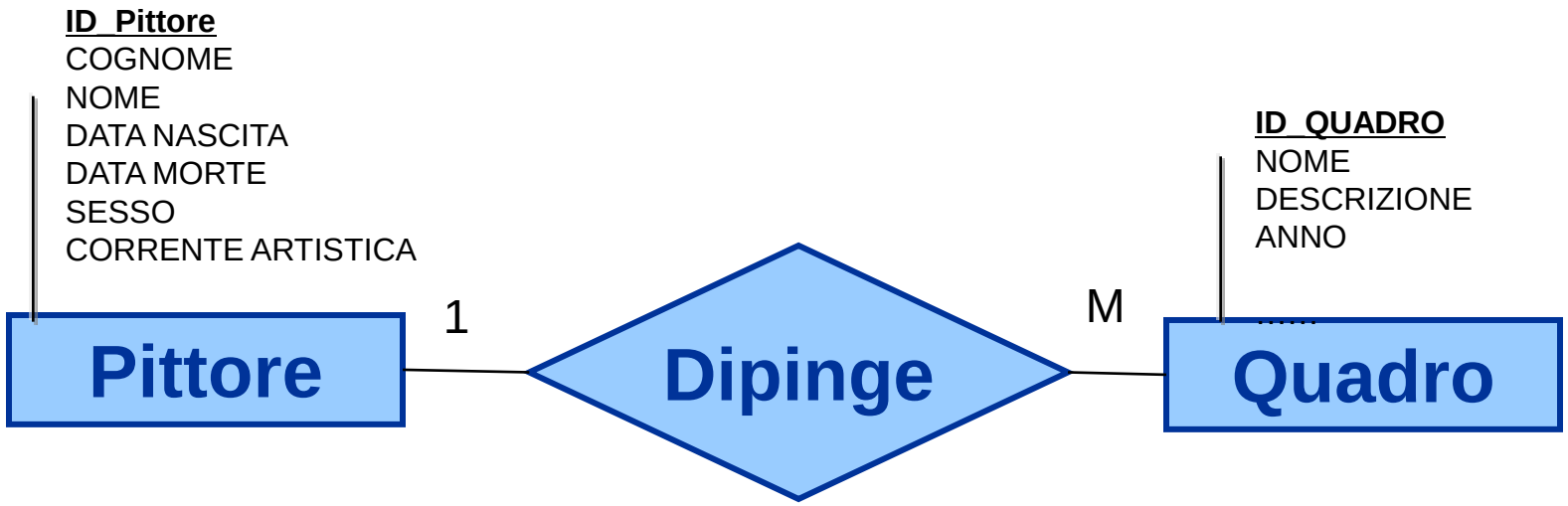
Le RELAZIONI

Una RELAZIONE rappresenta un legame logico, significativo per l'applicazione, tra 2 o più entità.



Le RELAZIONI

Una RELAZIONE rappresenta un legame logico, significativo per l'applicazione, tra 2 o più entità.

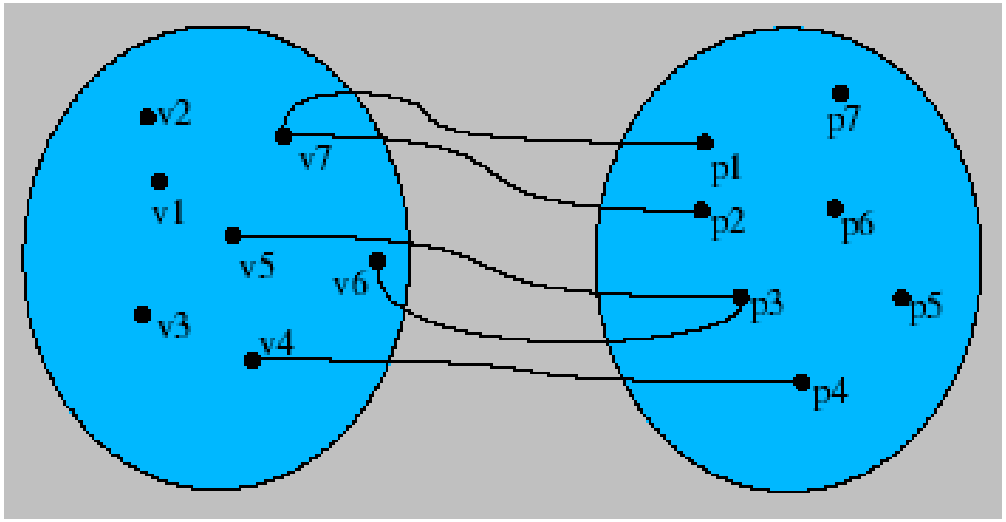


Le ISTANZE

Una ISTANZA di una relazione è una

Ennupla (coppia di relazioni binarie)

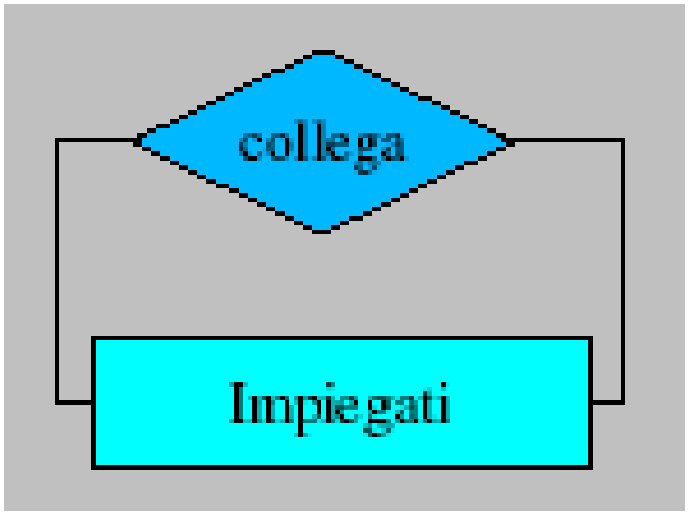
costituita da occorrenze di entità, una per ogni entità coinvolta.



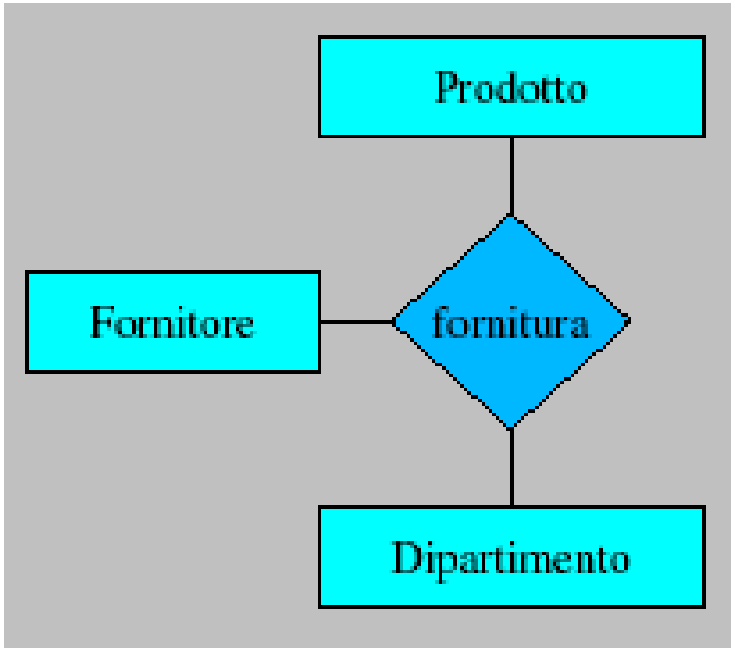
Sono istanze le coppie:
(v7,p1)
(v7,p2)
(v4,p4)
…..

Le RELAZIONI

Relazioni ricorsive



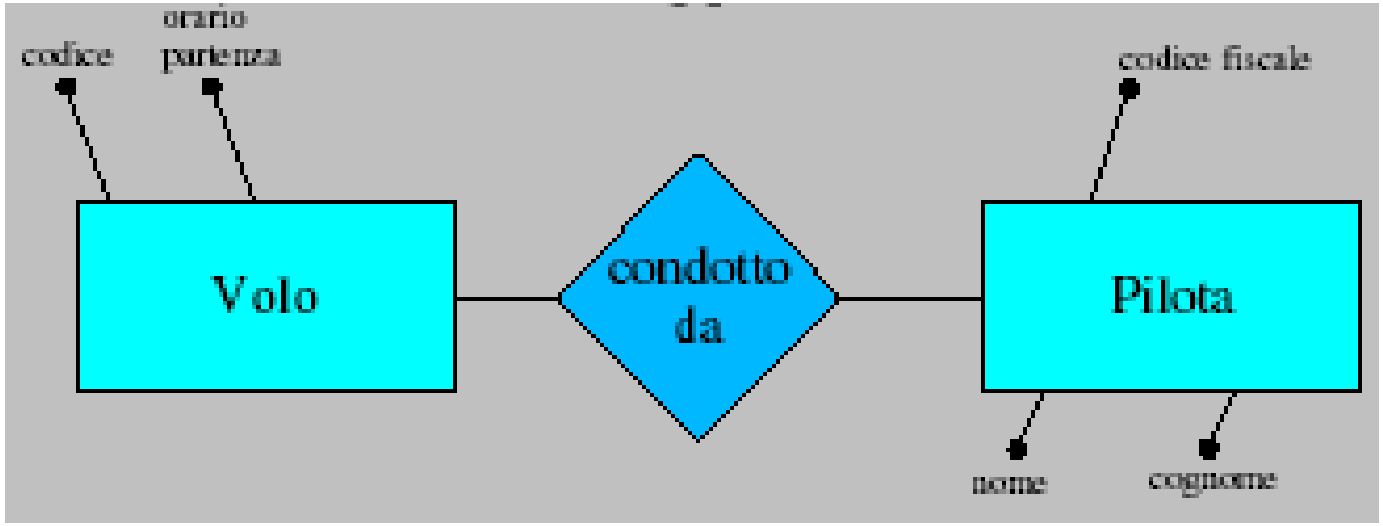
Relazioni ternarie



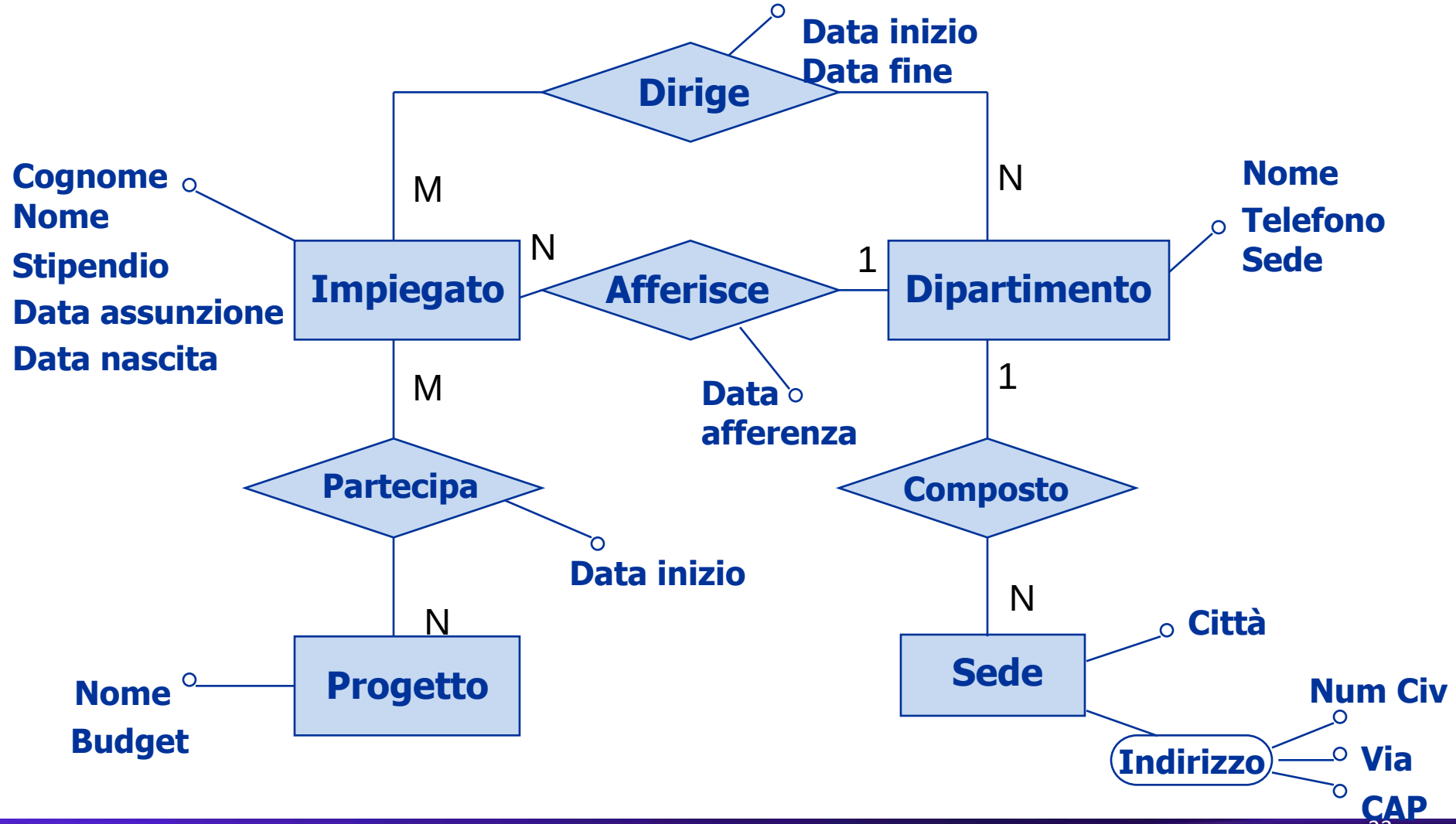
Gli ATTRIBUTI

Descrivono le proprietà elementari di

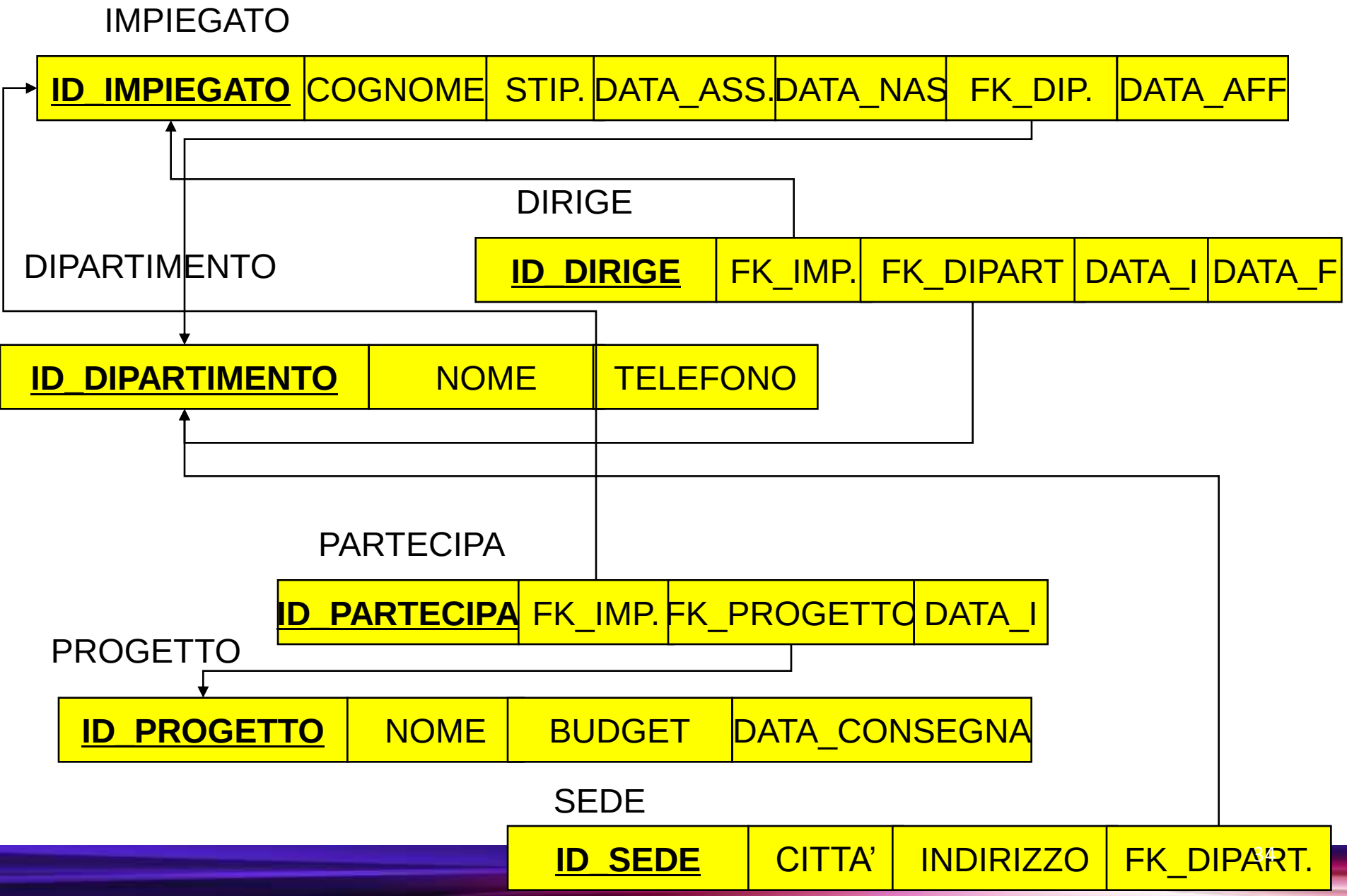
entità o relazioni che sono di interesse ai fini dell'applicazione.



Modello Entità-Relazione



Modello Relazionale



Cardinalità delle relazioni

quante volte, in una relazione tra entità, una occorrenza di una di queste entità può essere legata a occorrenze delle altre entità coinvolte

Ad ogni impiegato possono essere assegnati da un minimo di 1 fino a un massimo di 5 incarichi.

Un incarico può essere assegnato fino a 50 impiegati

Cardinalità delle relazioni

- Nella maggiore parte dei casi, è sufficiente utilizzare solo tre valori:
  - **Zero**
  - **Uno**
  - Il simbolo **M**: indica genericamente un intero maggiore di uno

Cardinalità delle relazioni

- **Esempio 1:**

  - **Ogni persona può essere residente in una e una sola città**
  - **Ogni città può non avere residenti oppure avere molti residenti**
  - **Relazione *UNO A MOLTI***

Cardinalità delle relazioni

- **Esempio 2:**

  - **Cardinalità massima pari a uno per entrambe le entità coinvolte: definisce una corrispondenza uno a uno tra le occorrenze di tali entità**
  - **Relazione *UNO A UNO***

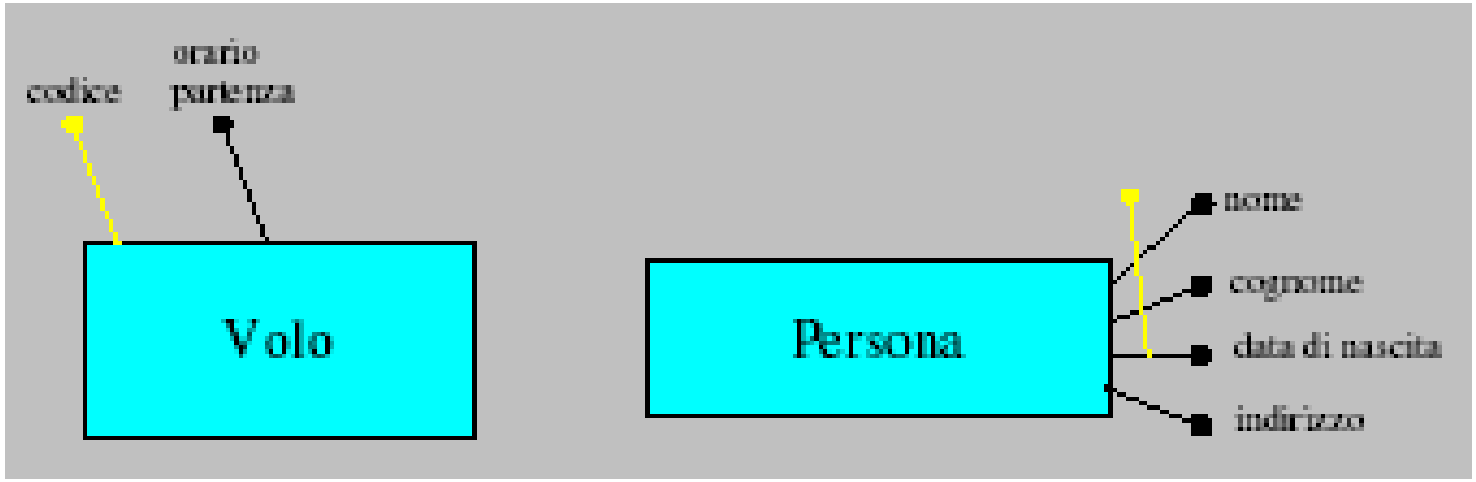
Cardinalità delle relazioni

- **Esempio 3:**

  - **Cardinalità massima pari a N per entrambe le entità coinvolte**
  - **Relazione *MOLTI A MOLTI***

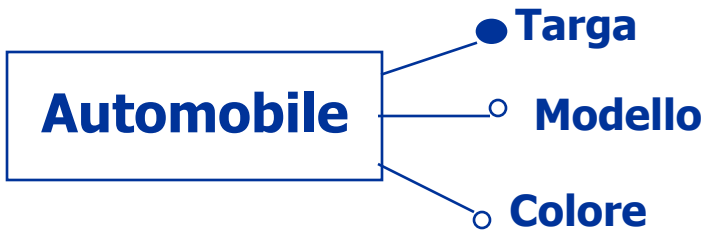
Identificatori delle Entità: chiave primaria

- Descrivono i concetti (attributi e/o entità) che permettono di identificare univocamente le occorrenza delle entità
- In molti casi, uno o più attributi di una entità sono sufficienti a individuare un identificatore
  - Un identificatore *interno* (o *chiave*)



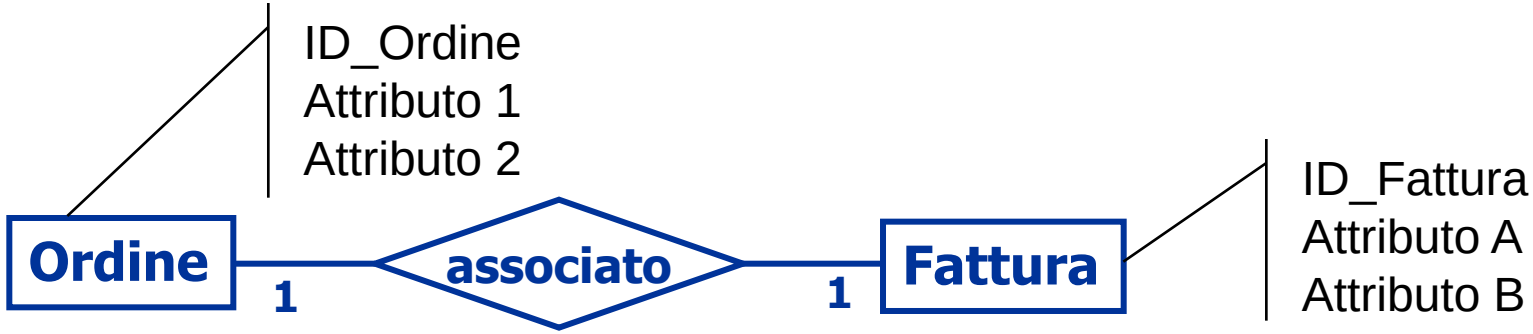
Identificatori delle Entità

- **Per esempio: non possono esistere due automobili con la stessa targa**
- **Targa può essere un identificatore interno per l'entità Automobile**



RELAZIONE 1:1

MODELLO ENTITÀ-RELAZIONE



MODELLO RELAZIONALE

Tab ORDINE

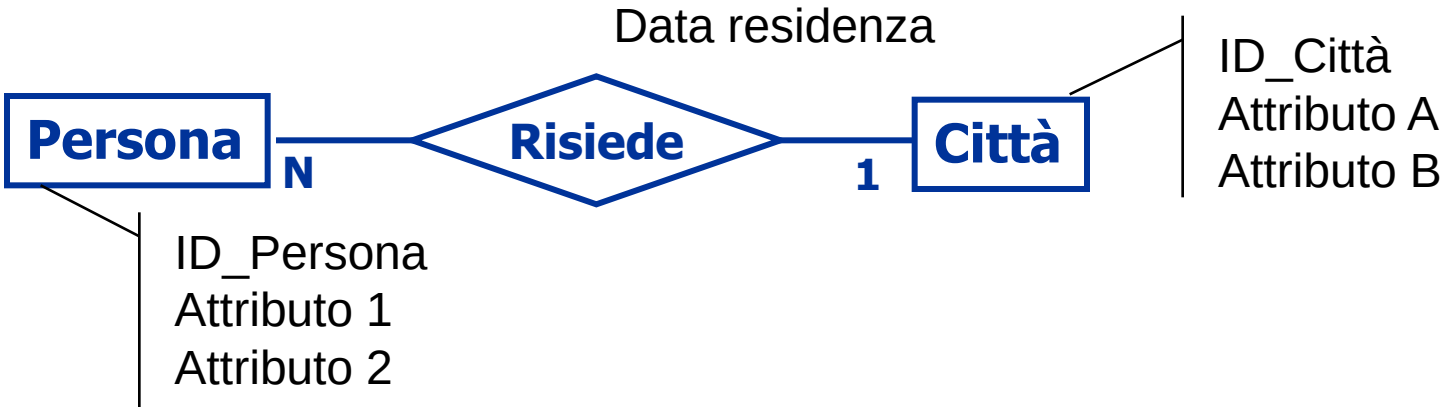
ID_Ordine	Attributo 1	Attributo 2	FK_Fattura

Tab FATTURA

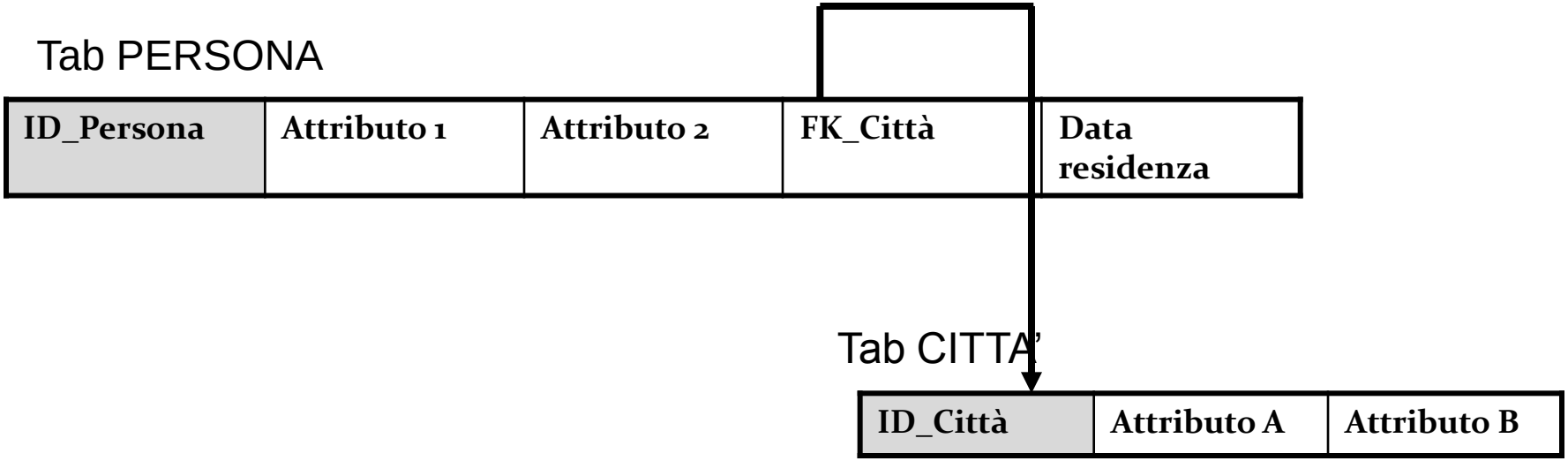
ID_Fattura	Attributo A	Attributo B

RELAZIONE 1:N

MODELLO ENTITÀ-RELAZIONE

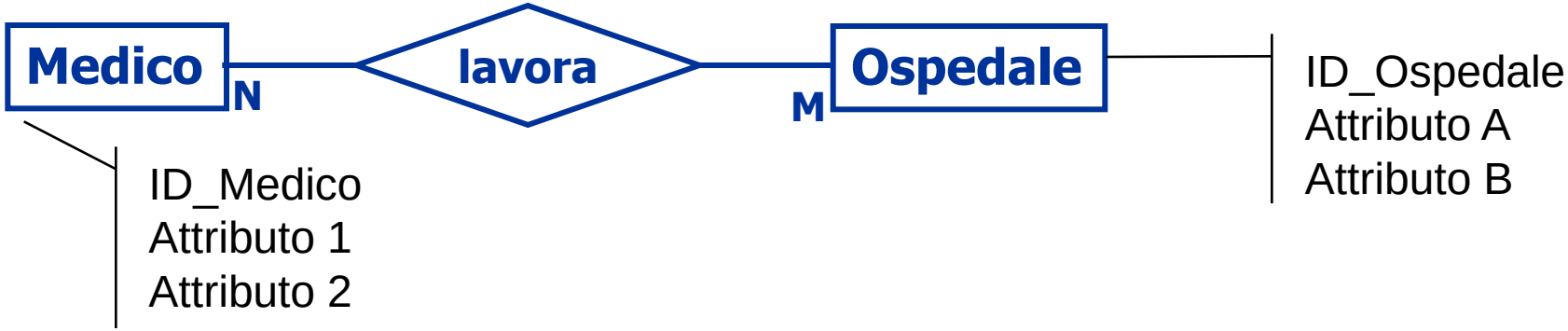


MODELLO RELAZIONALE

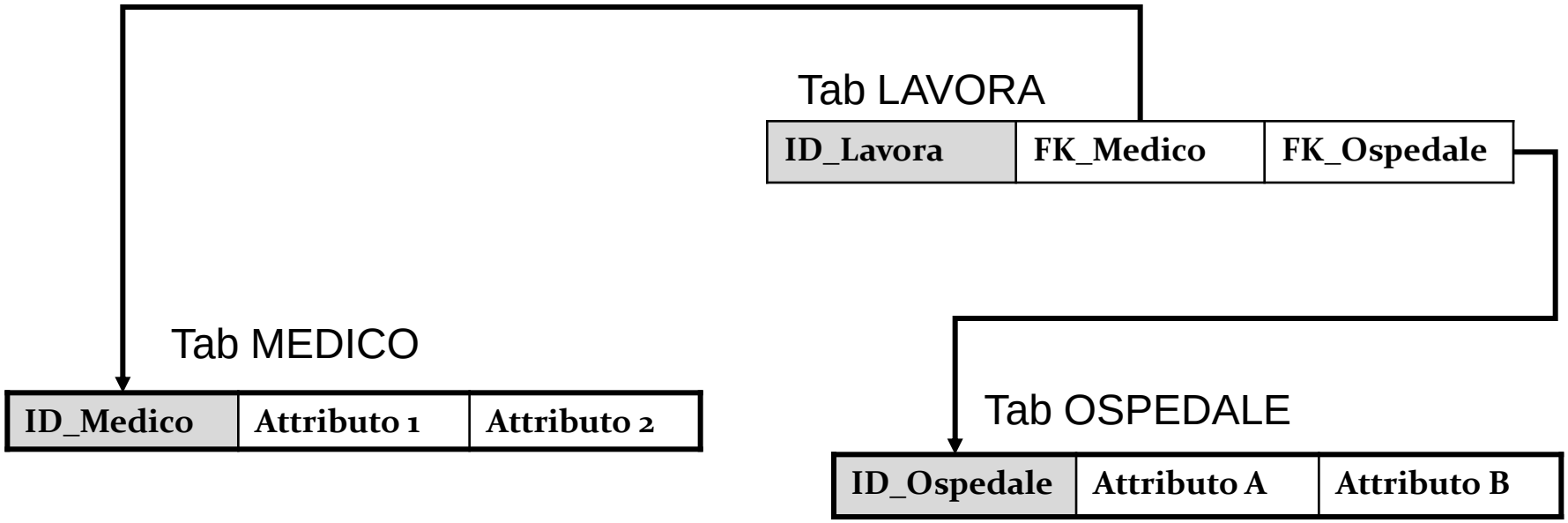


RELAZIONE N:M

MODELLO ENTITÀ-RELAZIONE



MODELLO RELAZIONALE



Linguaggi per le basi di dati

- I linguaggi per le basi di dati servono ad effettuare operazioni su schemi e istanze
  - **Linguaggi di Definizione dei Dati** (DDL: Data Definition Language)
    - Definiscono gli schemi logici, esterni e fisici e le autorizzazioni per l'accesso
  - **Linguaggi per la Manipolazione dei Dati** (DML: Data Manipulation Language)
    - Utilizzati per l'interrogazione e l'aggiornamento delle istanze di basi di dati

Linguaggi per le basi di dati

- **Linguaggi di Interrogazione (DML)**
  - **Permettono di trovare un dato basandosi su delle proprietà.**
    - » **Es. tabella STUDENTI → trovare tutti gli adolescenti affetti da bulimia nella provincia di Lecce**
  - **Permettono di trovare dati basandosi su confronti tra i contenuti di più tabelle.**
    - » **Es. tabella ELEZIONI, tabella PRESIDENTI → trovare gli anni in cui è stato eletto un presidente proveniente dalla Puglia**

QUERY

- Dopo aver inserito i dati nel DB, dovremo aver modo di recuperarli in modo agevole ed ottimizzato
- Una query è un'interrogazione sul DB
  - fornisce come risultato un insieme di dati che soddisfano le condizioni imposte nella query
  - normalmente negli strumenti per la gestione dei DB si ha la possibilità di creare la query sia visualmente, sia scrivendola in un linguaggio apposito

SQL: definizioni

- SQL (**Structured Query Language**) è un linguaggio per la formulazione di query
- Una query scritta in SQL ha la forma **Select-From-Where**

  - **SELECT**: per indicare i campi richiesti (* per tutti)
  - **FROM**: per indicare su quali tabelle si deve effettuare la query
  - **WHERE**: per indicare i vincoli

SQL esempio

Ad esempio se volessimo estrarre le informazioni dello studente la cui matricola è 69002, potremmo scrivere la query in SQL:

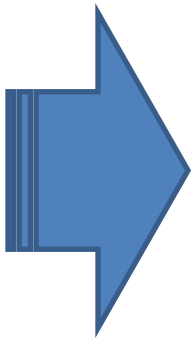
```
SELECT Nome, Cognome
FROM Studente
WHERE matricola = 69002
```

- **Il risultato sarà: Carlo Verdi**

Linguaggi per le basi di dati

- **SQL**

```
SELECT Cognome, Nome
FROM Medico, Ospedale
WHERE Nome_Ospedale = "Fito Fazzi"
```



Cognome	Nome
Rossi	Mario
Verdi	Carlo

Le interrogazioni

- Per visualizzare o estarre i dati da una tabella occorre utilizzare le query di selezione, basate sull'uso del comando **SELECT**
- Come dice il nome, una tale interrogazione permette di 'selezionare' dei particolari dati di una tabella e visualizzarli
- La selezione viene fatta sulla base dei nomi delle colonne della tabella
- La parola chiave **FROM** permette di scegliere la tabella del database da cui si vogliono estarre i dati

```
select ListaCampi
from Tabella
```

Esempio di interrogazione

Nome	Età	Reddito
Angelo	27	48
Marco	26	45
Piero	19	50

persone

Individuare tutti i *nomi* e i rispettivi *redditi*

```
select Nome, Reddito
from Persone;
```

Nome	Reddito
Angelo	48
Marco	45
Piero	50

Criteri di ordinamento dei dati

- Per avere in output un insieme di righe ordinate secondo un certo campo, si può utilizzare il comando **Order by**

```
select ListaCampi
from Tabella
order by campox
```

- **Esempio**

persone

Nome	Età	Reddito

Individuare nomi e redditi ordinati per Reddito

```
select Nome,Reddito
from persone
order by Reddito;
```

Come filtrare i dati

- La clausola **WHERE** permette di specificare una condizione che deve essere soddisfatta dai dati estratti
- Su ciascuna riga vengono valutati i valori dei campi coinvolti nella condizione: solo se essi verificano la condizione i campi di tale riga specificati dalla SELECT vengono selezionati

```
select ListaCampi
from Tabella
where Condizione
```

La condizione è un predicato (o più) che usa gli operatori
=, <>, <, >, <=, >=

Esempio di filtro

Nome	Età	Reddito
Angelo	27	48
Marco	26	45
Piero	19	50

persone

Individuare nomi e redditi delle persone che guadagnano più di 45

```
select Nome, Reddito
from Persone
where Reddito>45;
```

Nome	Reddito
Angelo	48
Piero	50

Come filtrare i dati

- L'operatore **LIKE** serve per le condizioni che comparano i campi di testo con dei pattern di stringhe.
- LIKE usa * per indicare una qualunque sequenza di caratteri e **?** per indicare un qualunque carattere

```
SELECT  Name, Surname
FROM    Employee
WHERE   (Surname LIKE "S*")
```

```
SELECT  Name, Surname
FROM    Employee
WHERE   (Name LIKE "J?on*")
```

Come filtrare i dati

Nome	Età	Reddito
Angelo	27	48
Marco	26	45
Martina	23	52
Piero	19	50

persone

Individuare l'età di tutte le persone con un nome che inizia per "Mar".

```
select Età
from persone
where nome like "Mar*";
```

Età
26
23

Filtraggio avanzato

- Attraverso gli operatori **AND** ed **OR** è possibile combinare più criteri di selezione
- L'operatore **IN** permette di specificare la condizione di appartenenza ad un certo insieme di valori (eventualmente risultato dell'esecuzione di un'altra query)
- L'operatore **NOT** è utilizzabile per creare delle condizioni che sono il negato di altre
- Per verificare se un attributo è **null** si usa l'operatore **IS**
  - Es. *Attributo is null* oppure *Attributo is not null*

TABELLE DI VERITA': OR

OR	F	V
F	F	V
V	V	V

TABELLE DI VERITA': AND

AND	F	V
F	F	F
V	F	V

Esempio 1- filtraggio avanzato

Nome	Età	Reddito
Angelo	27	48
Marco	26	45
Martina	23	52
Piero	19	50

persone

Individuare nome e età di tutte le persone con un nome che inizia per "Mar" e un reddito maggiore di 50.

```
select nome, età
from persone
where nome like 'Mar*' and
Reddito>50;
```

Nome	Età
Martina	23

Individuare nome e età di tutte le persone con un nome che non inizia per "Mar".

```
select nome, età
from persone
where nome not like 'Mar*';
```

Nome	Età
Angelo	27
Piero	19

Esempio 2- filtraggio avanzato

Nome	Età	Reddito
Angelo	27	48
Marco	26	45
Martina	23	52
Piero	19	50

persone

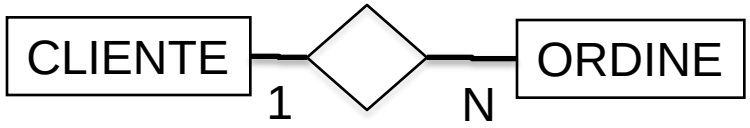
Individuare nome e età di tutte le persone con un nome che non è Angelo, Giovanni e Marco.

```
select nome, età
from persone
where nome not in
  ('Angelo',
'Giovanni',
'Marco');
```

Nome	Età
Martina	23
Piero	19

Query di join

- Talvolta i dati richiesti sono una combinazione di quelli presenti in più di una tabella
- Altre volte i dati richiesti sono collegati a quelli presenti su altre tabelle
- Esempio :



clienti

Cod_fisc	Nome	Cognome

ordini

Cod_fisc	Importo	Quantità	Cod_prod

  - Se si vuole conoscere nome e cognome dei clienti che hanno fatto ordini superiori ad un certo importo occorre collegare queste due tabelle

- L'operatore che consente di combinare i dati di due o più tabelle è la virgola nella clausola from

Query di join

- Il join permette di eseguire l'operazione di 'prodotto cartesiano' tra tabelle. Il risultato è una tabella con tutte le possibili combinazioni dei record delle due tabelle

Tab1

D	E
D1	E1
D2	E2

JOIN

Tab2

A	B	C
A1	B1	C1
A2	B2	C2
A3	B3	C3

=

D	E	A	B	C
D1	E1	A1	B1	C1
D1	E1	A2	B2	C2
D1	E1	A3	B3	C3
D2	E2	A1	B1	C1
D2	E2	A2	B2	C2
D2	E2	A3	B3	C3

Attraverso il comando di *select* è possibile:
- effetture una proiezione su una una parte dei campi
- indicare una condizione che deve essere verificata da tutte le tuple

Query di join

clienti

Cod_fisc	Nome	Cognome
cod1	Marco	Pace
cod3	Sara	Gelo
cod2	Luca	Neri

ordini

Cod_fisc	Importo	Cod_Prod	Quantità
cod1	200	A1	2
cod2	10	B54	4
cod2	100	S32	5

```
select clienti.*,Importo
from clienti, ordini
where clienti.Cod_fisc=Ordini.Cod_fisc;
```

Cod_fisc	Nome	Cognome	Importo
cod1	Marco	Pace	200
cod2	Luca	Neri	10
cod2	Luca	Neri	100

Individuare i clienti e l'importo dei relativi ordini

Note

- A questo punto siamo in grado di svolgere tutte le operazioni principali
  - Proiezioni, selezione, join
- Per indicare in modo univoco gli attributi si usa la "**dot notation**"
  - Nome_tabella.Nome_campo
- Per selezionare tutti i campi di una tabella posso usare il simbolo "*"
  - Select * from …
- Esistono differenti tipi di join che vedremo nei prossimi lucidi…

Query di join - condizioni

- Il join permette di specificare direttamente nella clausola **from** quelle condizioni legate alla corrispondenza dei valori di campi delle tabelle che si vuole combinare: solo se tali valori si corrispondono i record corrispondenti entrano nella combinazione

Tab1

A	B	C
A1	B1	C1
A2	B2	C2
A3	B3	C3

JOIN

Tab2

D	E	C
D1	E1	C1
D2	E2	C3
D3	E3	C4
D4	E4	C6

ON Tab1.C=Tab2.C

A	B	C	D	E
A1	B1	C1	D1	E1
A3	B3	C3	D2	E2

Raggruppamento di dati

persone

Nome	Compenso_mensile	Impiego	Mesi_di_lavoro
Angelo	3	ricercatore	3
Marco	2,5	ricercatore	5
Luca	4,2	capo area	10
Martina	4	capo area	6

Estrarre lo stipendio medio di ogni tipologia di impiego

```
select avg(Compenso_mensile) as Paga_media, Impiego
from persone
group by Impiego;
```

Paga_media	Impiego
2,75	ricercatore
4,1	capo area

Operatori matematici

- Usare una SELECT per eseguire dei calcoli usando gli operatori matematici:

+	Add
-	Subtract
*	Multiply
/	Divide

```
SELECT Name, Surname, Price * Hours AS Salary
FROM   Employee
WHERE  (DNo=4 OR DNo=2)
ORDER BY Employee.Surname, Employee.Name DESC
```

Operatori Aggregati

- SQL offre degli operatori che lavorano su più di una tupla alla volta: **count,sum,max,min,avg**

  - Usare una SELECT con le funzioni di aggregazione (COUNT, SUM, MAX, MIN)

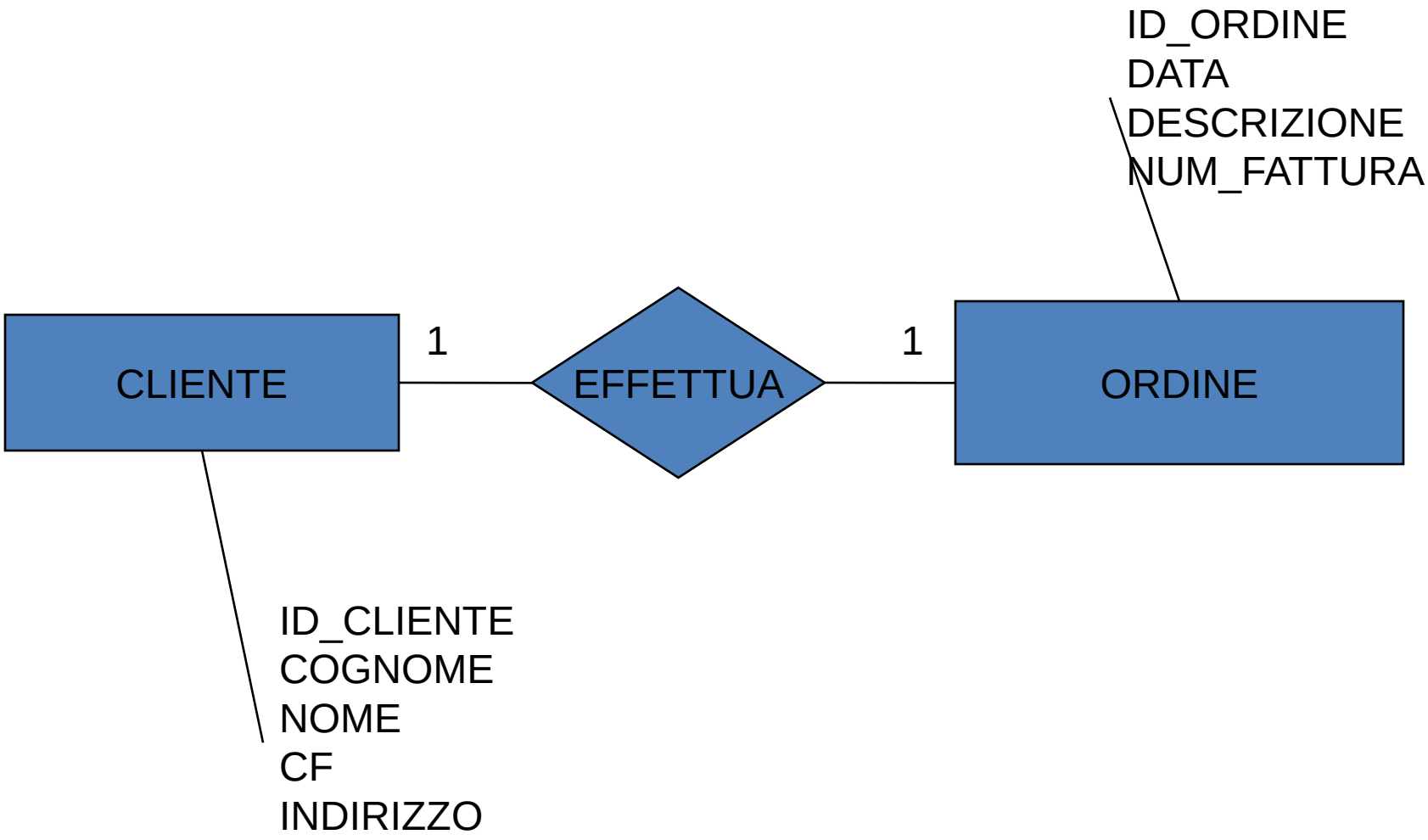
  - Usare una SELECT per aggregare record (GROUP BY, HAVING)

```
SELECT  MAX(Salary), SUM(Salary),
        MIN(Salary), AVG(Salary)
FROM    Employee
```

```
SELECT  COUNT(DISTINCT (Name))
FROM    Employee
WHERE   DNo=4
```

```
SELECT  DNo, AVG(Salary), COUNT(*)
FROM    Employee
GROUP BY DNo
HAVING  COUNT(*)>2
```

MODELLO E-R


ID_ORDINE
DATA
DESCRIZIONE
NUM_FATTURA
CLIENTE
1
EFFETTUA
1
ORDINE
ID_CLIENTE
COGNOME
NOME
CF
INDIRIZZO

MODELLO RELAZIONALE: OPZ. 1

TAB: CLIENTE

ID_CLIENTE	COGNOME	NOME	INDIRIZZO	CF	FK_ORDINE

TAB: ORDINE

ID_ORDINE	DATA	DESCRIZIONE	NUM_FATTURA

MODELLO RELAZIONALE: OPZ. 2

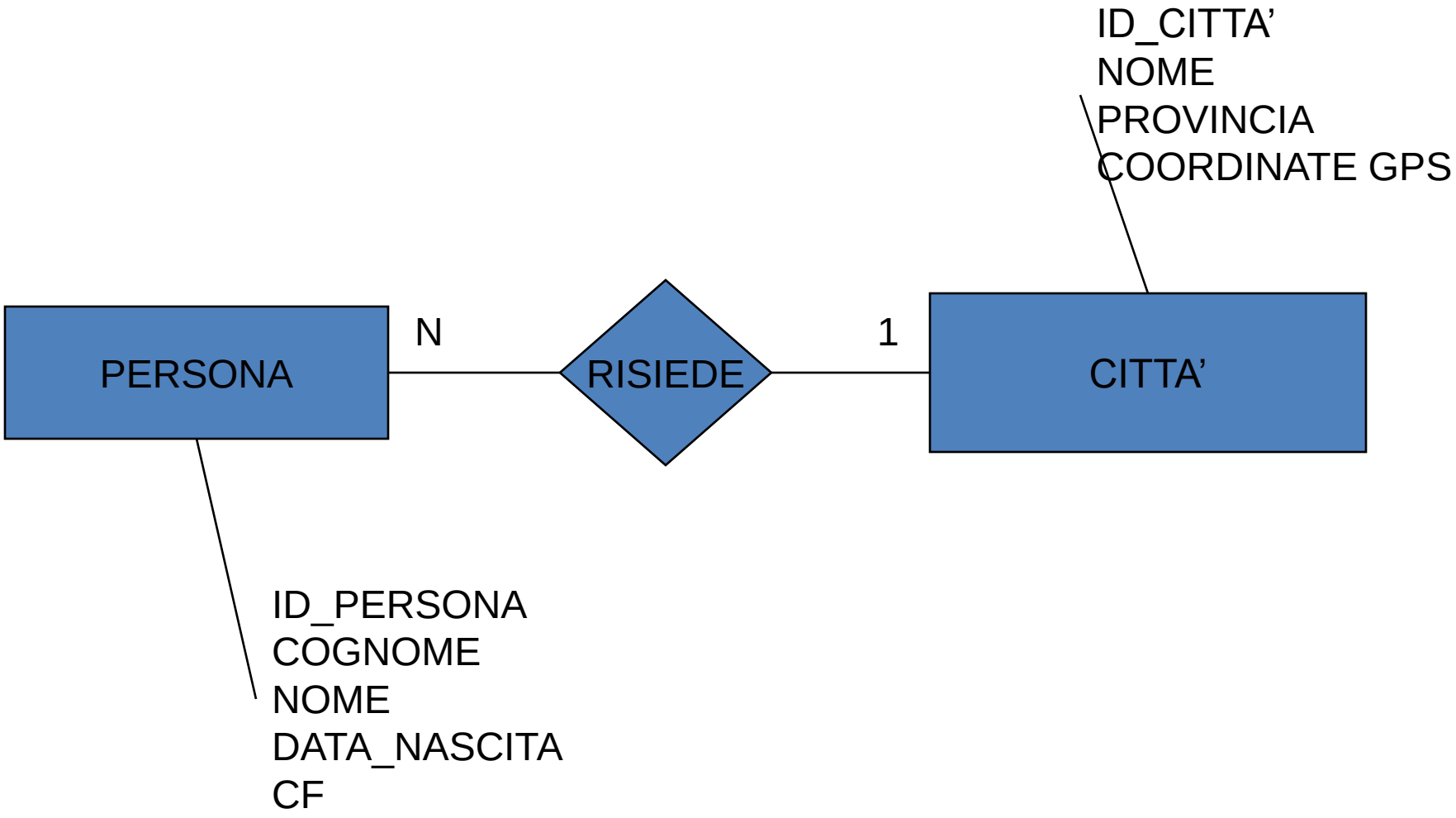
TAB: CLIENTE

ID_CLIENTE	COGNOME	NOME	INDIRIZZO	CF

TAB: ORDINE

ID_ORDINE	DATA	DESCRIZIONE	NUM_FATTURA	FK_CLIENTE

MODELLO E-R


ID_CITTA’
NOME
PROVINCIA
COORDINATE GPS
PERSONA
N
RISIEDE
1
CITTA’
ID_PERSONA
COGNOME
NOME
DATA_NASCITA
CF

MODELLO RELAZIONALE

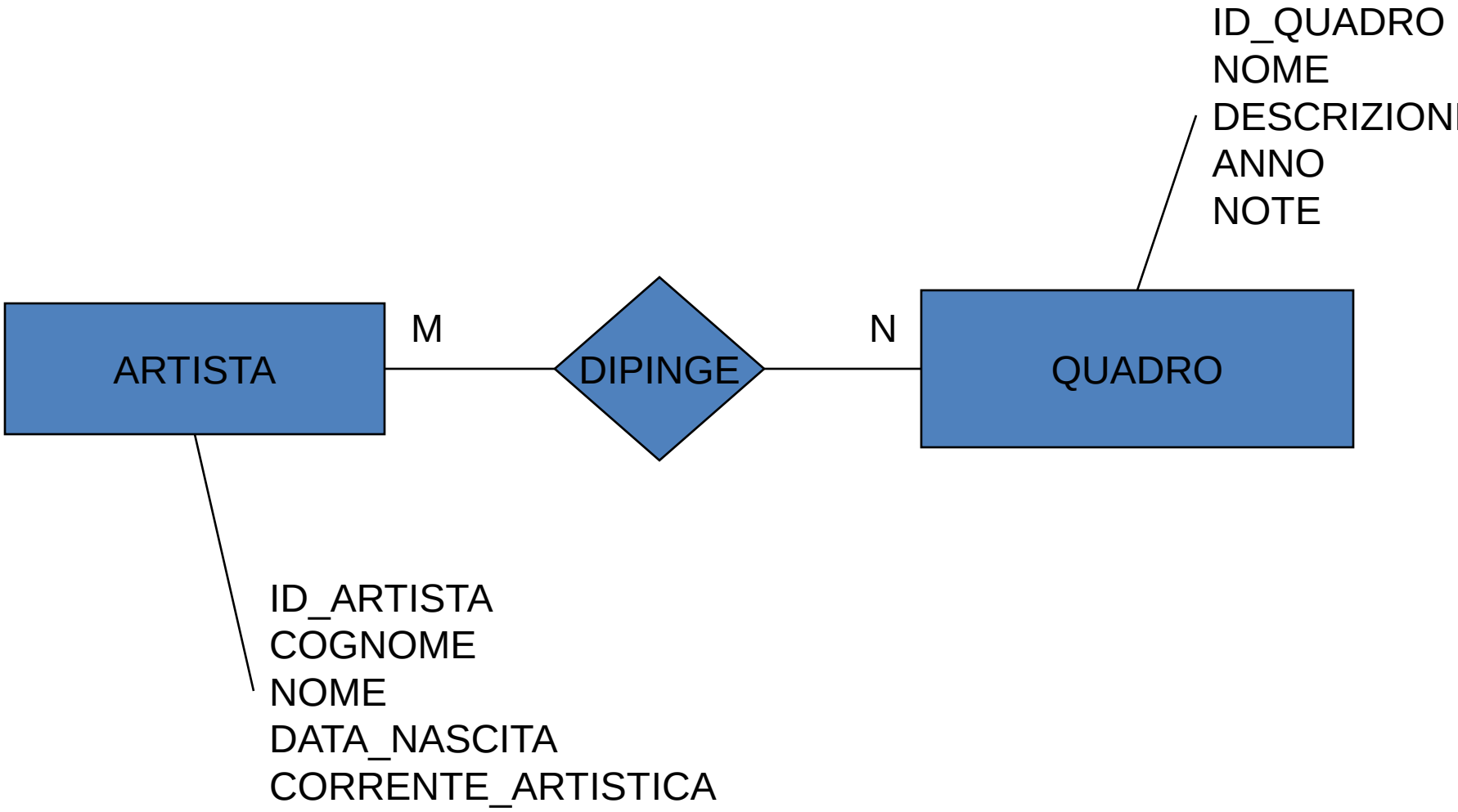
TAB: PERSONA

ID_PERSONA	COGNOME	NOME	DATA_NASCITA	CF	FK_CITTA’

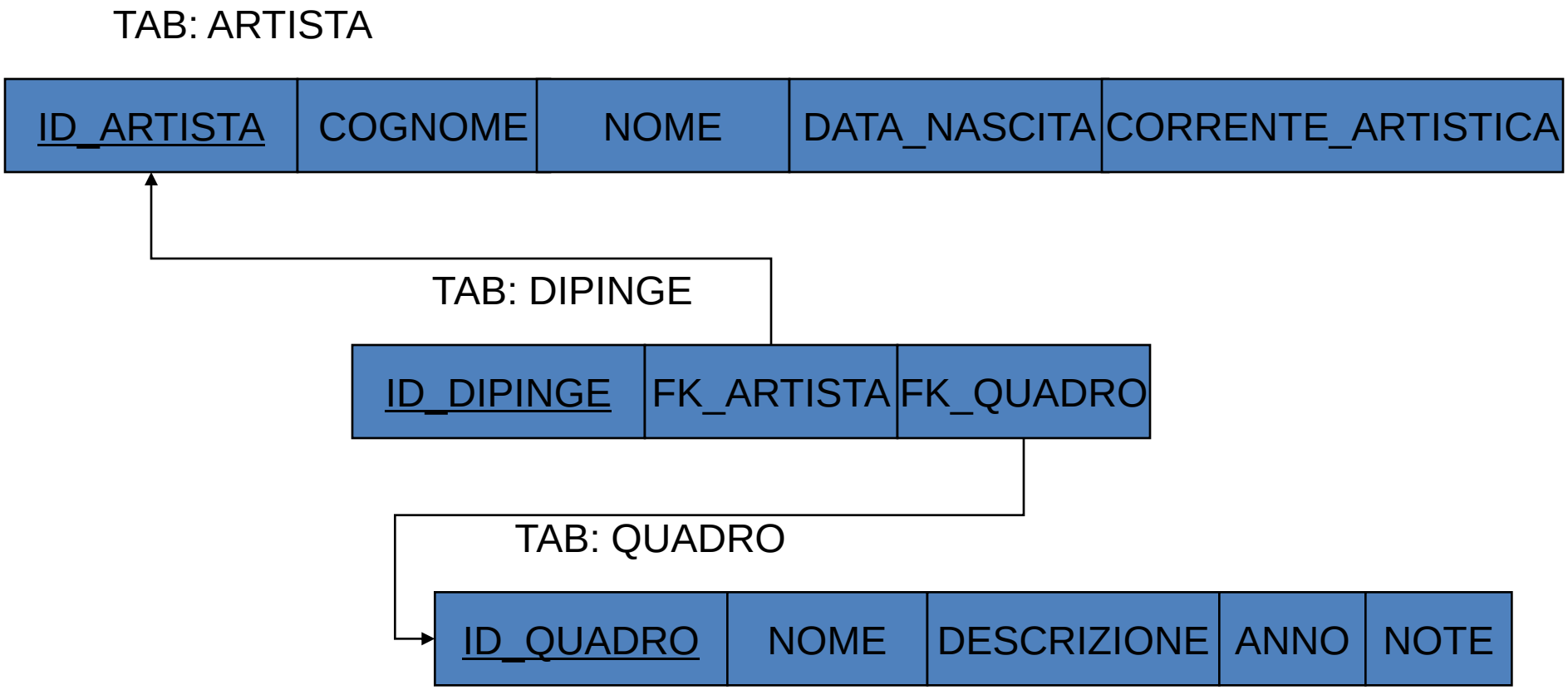
TAB: CITTA’

ID_CITTA’	NOME	PROVINCIA	COOR_GPS

MODELLO E-R


ID_QUADRO
NOME
DESCRIZIONE
ANNO
NOTE
ARTISTA
M
DIPINGE
N
QUADRO
ID_ARTISTA
COGNOME
NOME
DATA_NASCITA
CORRENTE_ARTISTICA

MODELLO RELAZIONALE



Microsoft ACCESS

ACCESS e Database

- Un **DataBase** (DB) è una raccolta di dati riguardanti un determinato argomento

- Raccolta di informazioni alfanumeriche
  - Numeri
  - Tabelle
  - Testo
  - Immagini

- **Le informazioni sono riunite in tabelle diverse.**
- **In genere ogni database è formato da più tabelle.**

Database

- In ogni tabella sono presentate variabili con valori diversi
- Le *variabili* sono associate a *campi* nella tabella
- Tra le tabelle si possono stabilire relazioni
- Le informazioni vanno ricercate nelle tabelle attraverso
  - Interrogazioni (query) sulle tabelle del Database.

Tabelle e Record

- Una **tabella**
  - è un contenitore per dati
  - ogni tabella rappresenta un raccolta di informazioni su uno specifico argomento

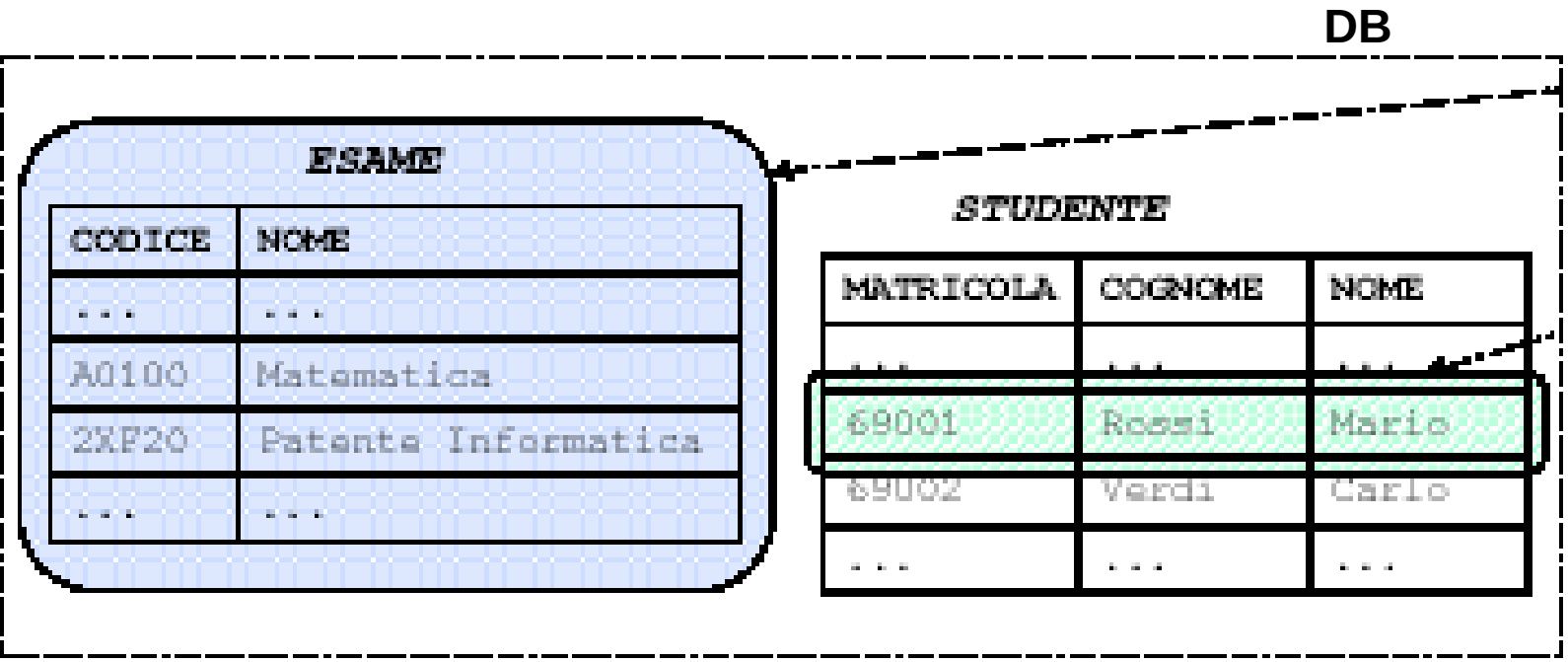
ad esempio possiamo avere una tabella per gli PAZIENTE
ed una per le PATOLOGIE

- Un **record**
  - è una singola riga di una tabella
  - ci permette di identificare un preciso insieme di dati, all'interno di tutti quelli contenuti nella tabella

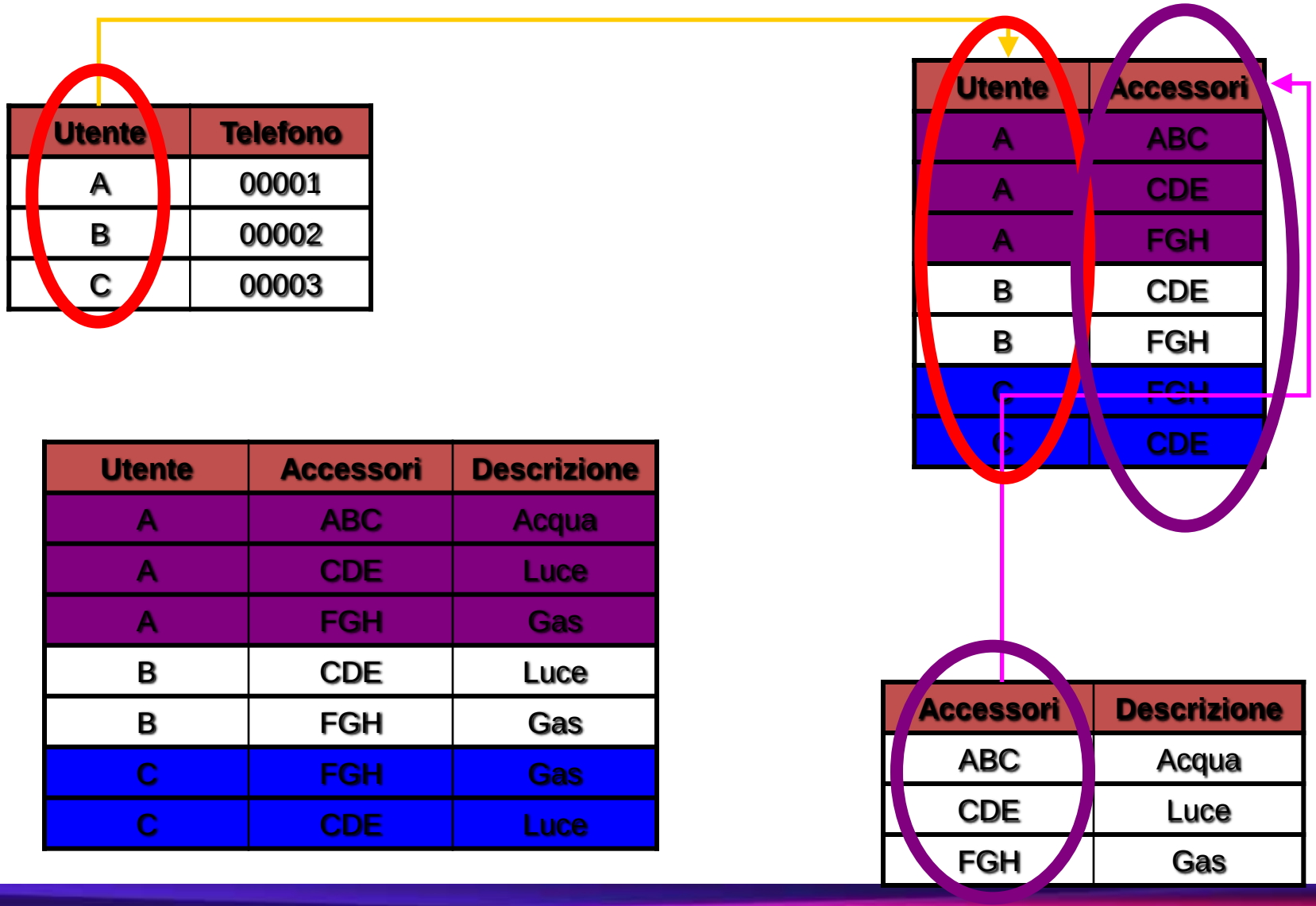
ad esempio nella tabella PAZIENTE ci sarà
il record relativo a "MARIO ROSSI"

DB – tabelle – record

- Un DB è composto da diverse tabelle
- Una tabella è composta da record omogenei
- Un record è composto da elementi



Relazioni con Access



Utente	Telefono
A	00001
B	00002
C	00003

Utente	Accessori
A	ABC
A	CDE
A	FGH
B	CDE
B	FGH
C	FGH
C	CDE

Utente	Accessori	Descrizione
A	ABC	Acqua
A	CDE	Luce
A	FGH	Gas
B	CDE	Luce
B	FGH	Gas
C	FGH	Gas
C	CDE	Luce

Accessori	Descrizione
ABC	Acqua
CDE	Luce
FGH	Gas

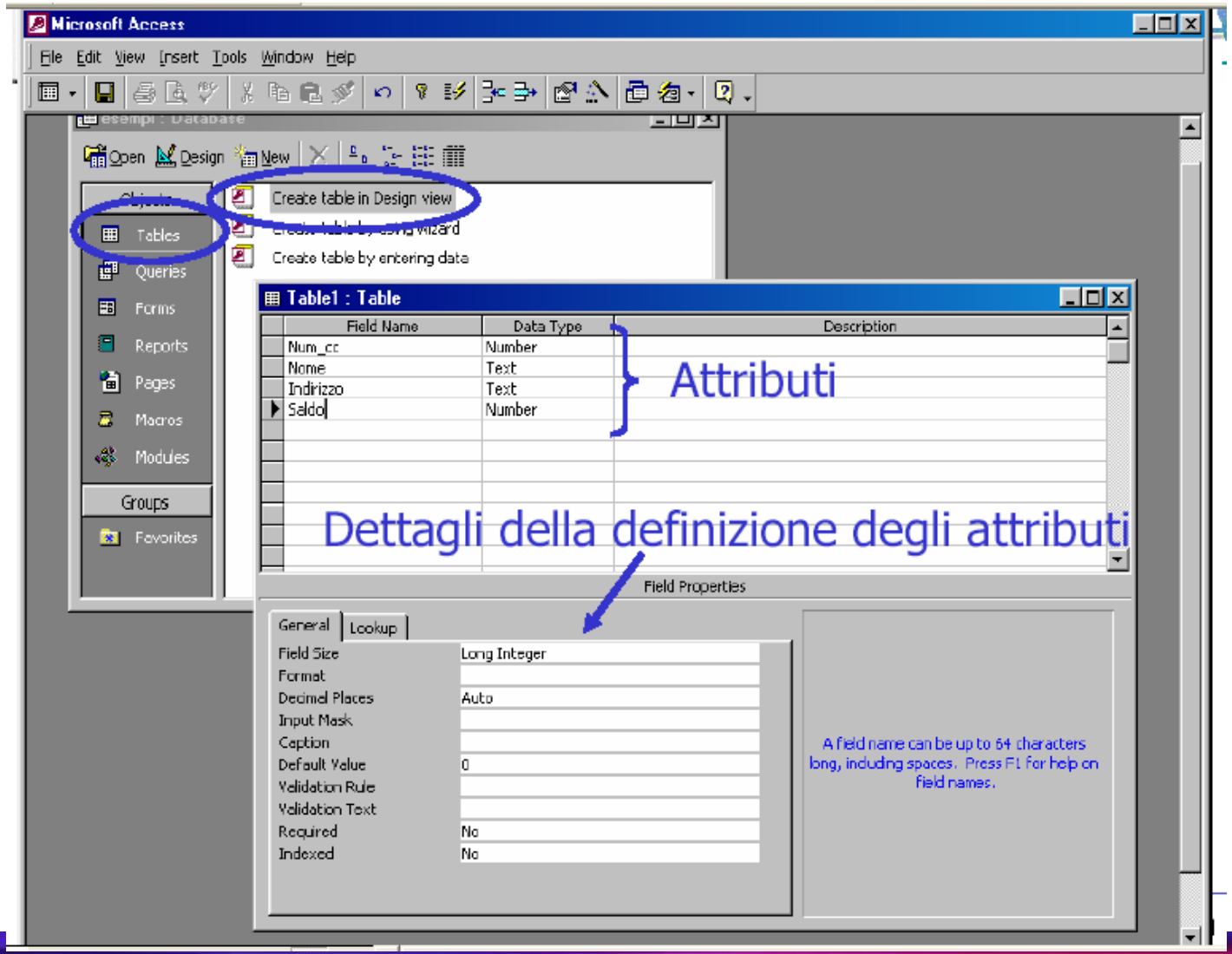
Database relazionale

- **Per recuperare dai memorizzati nelle tabelle si usano le interrogazioni**
- **Il risultato di un'interrogazione è una tabella che…**

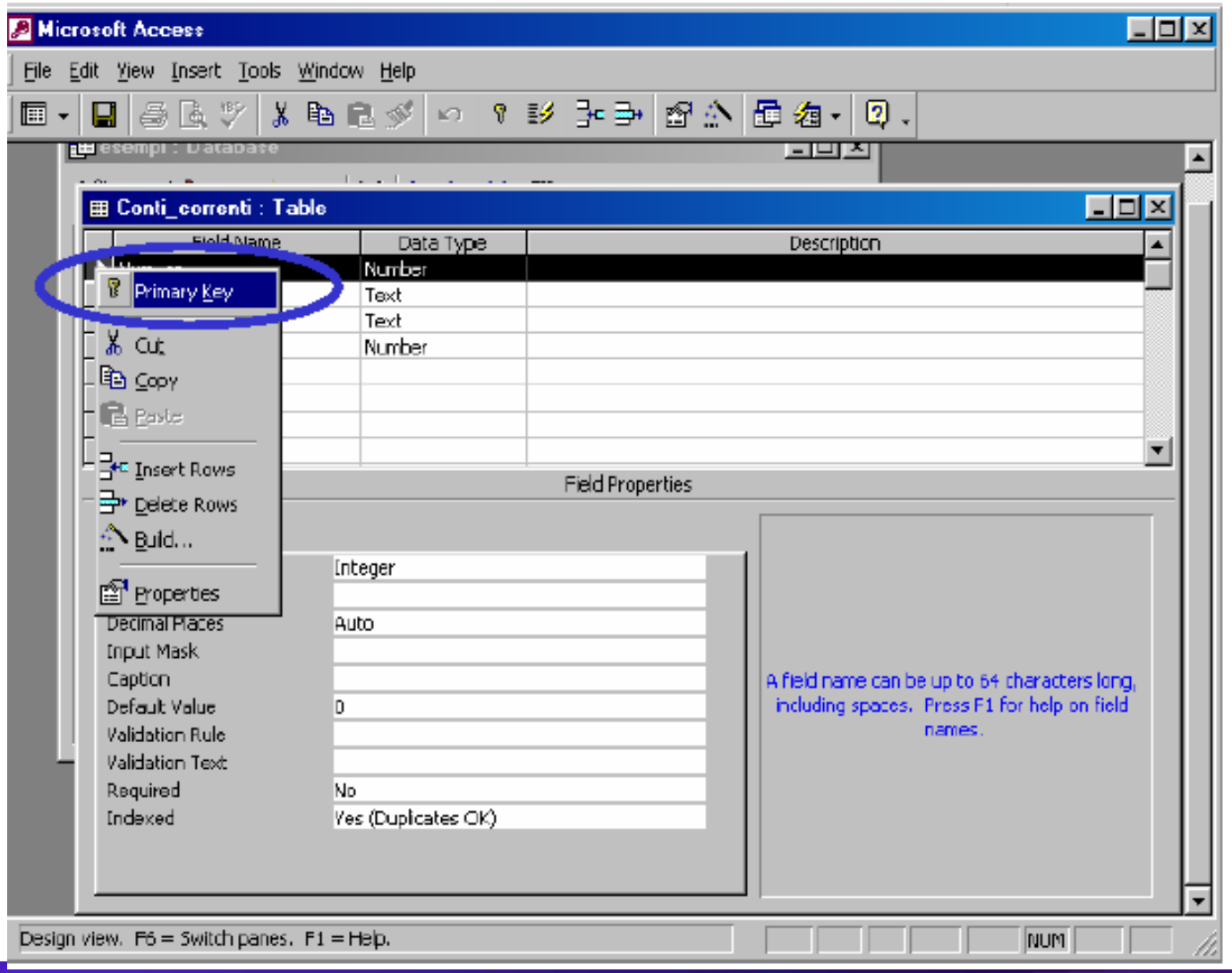
Seleziona i dati presenti nelle tabelle

se soddisfano al criterio di selezione

Microsoft Access

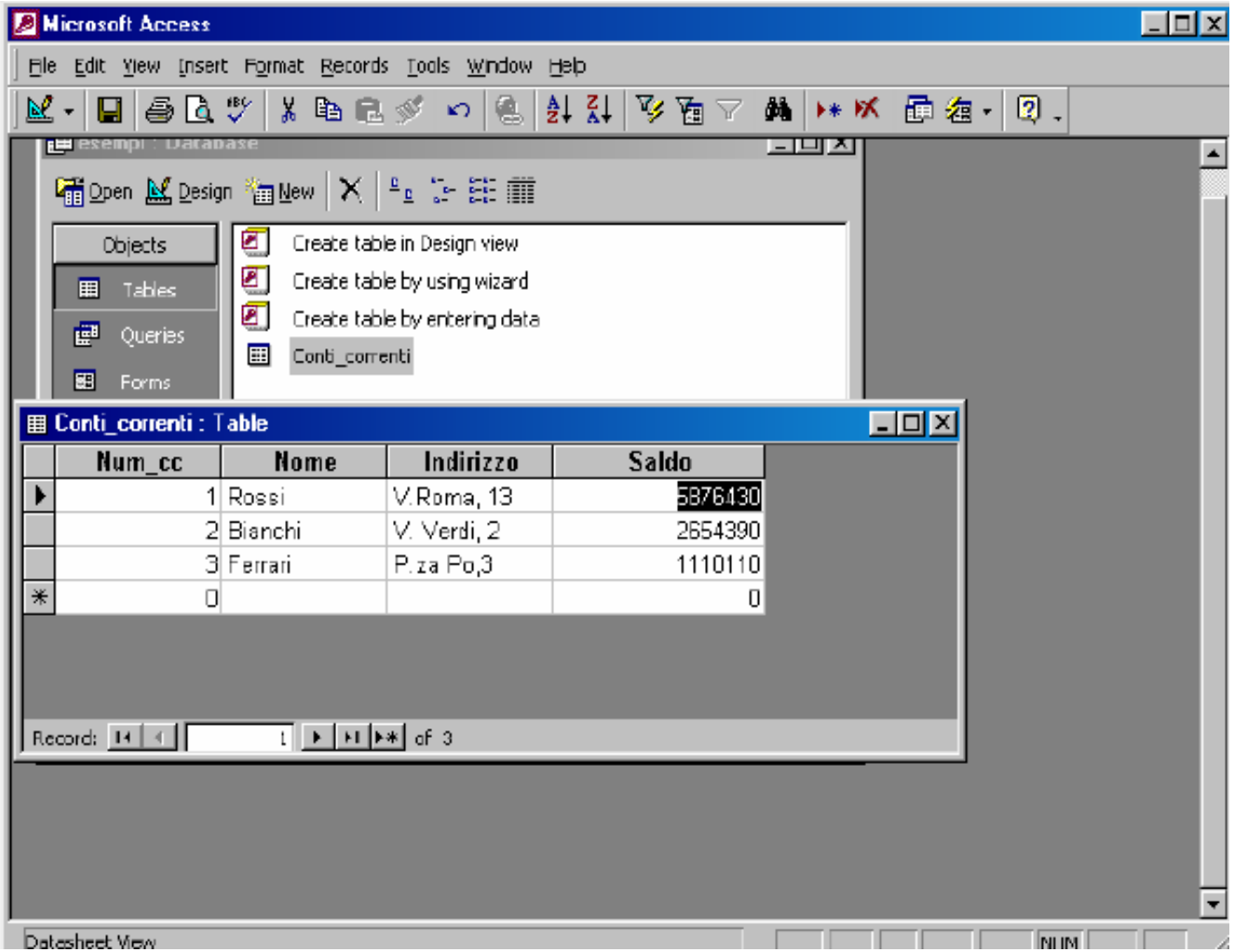


Definizione della chiave primaria

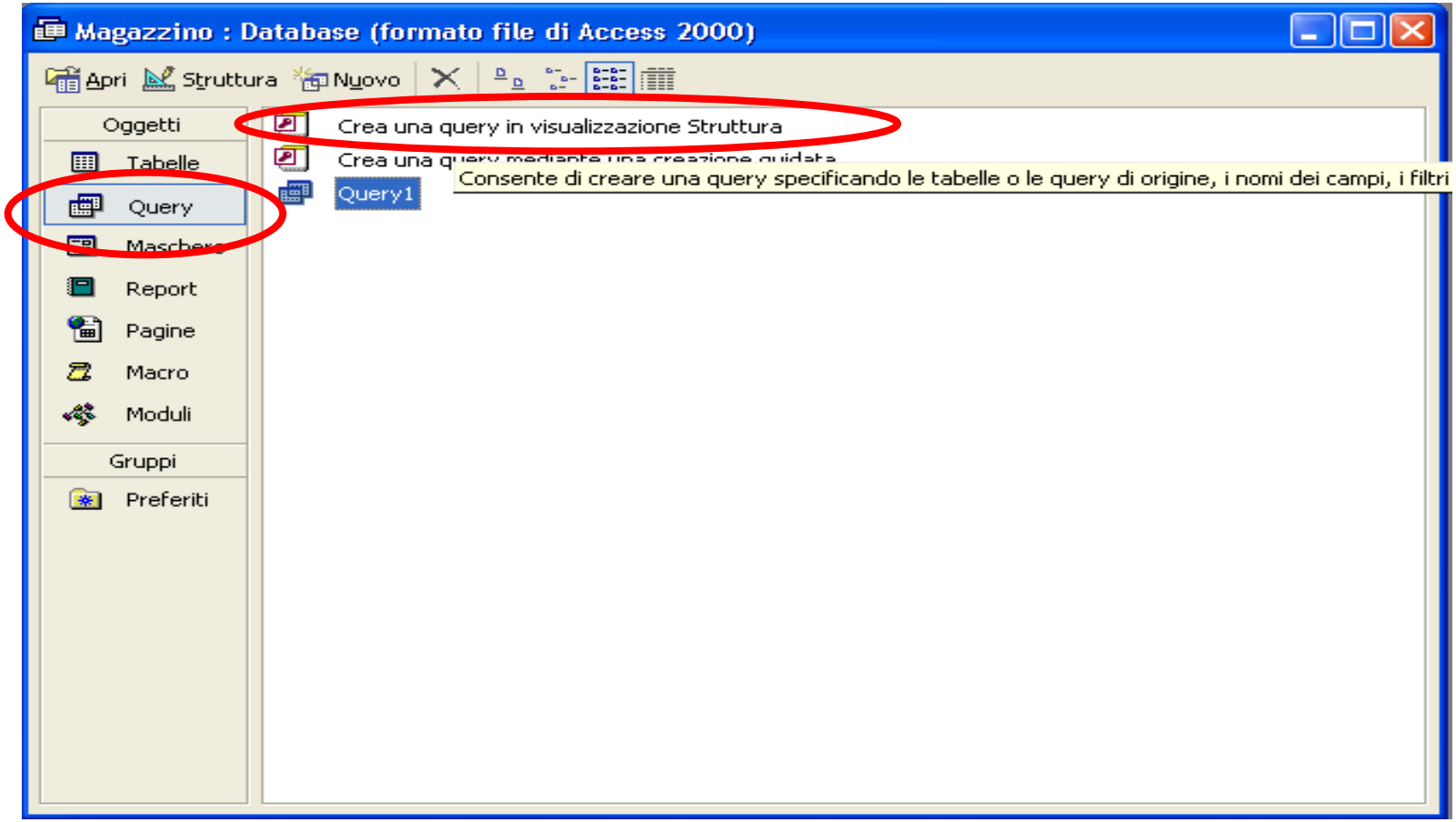


Riempimento delle Tabelle

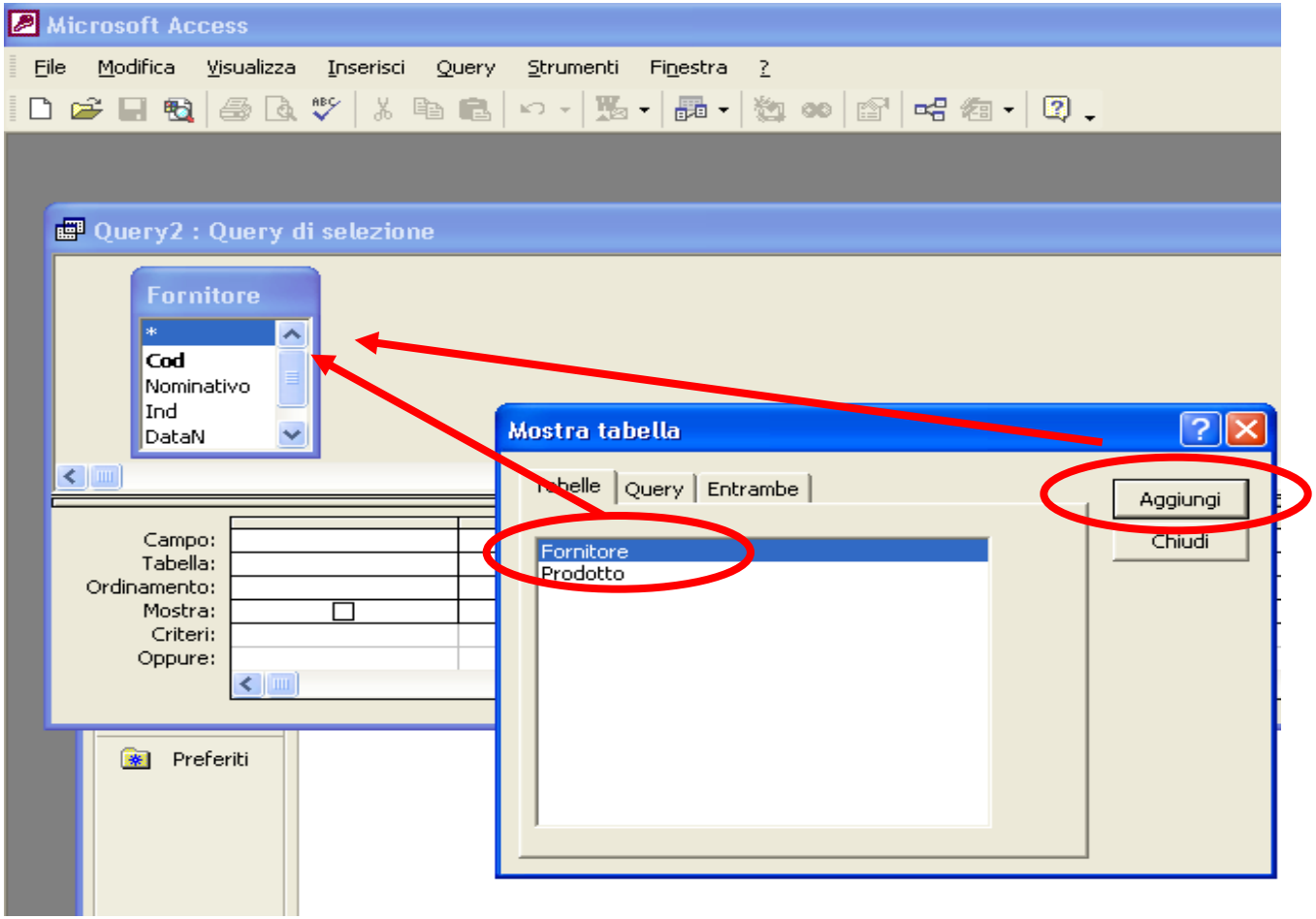
- Le tabelle si possono vedere come fogli di excel editabili direttamente



Creazione di query

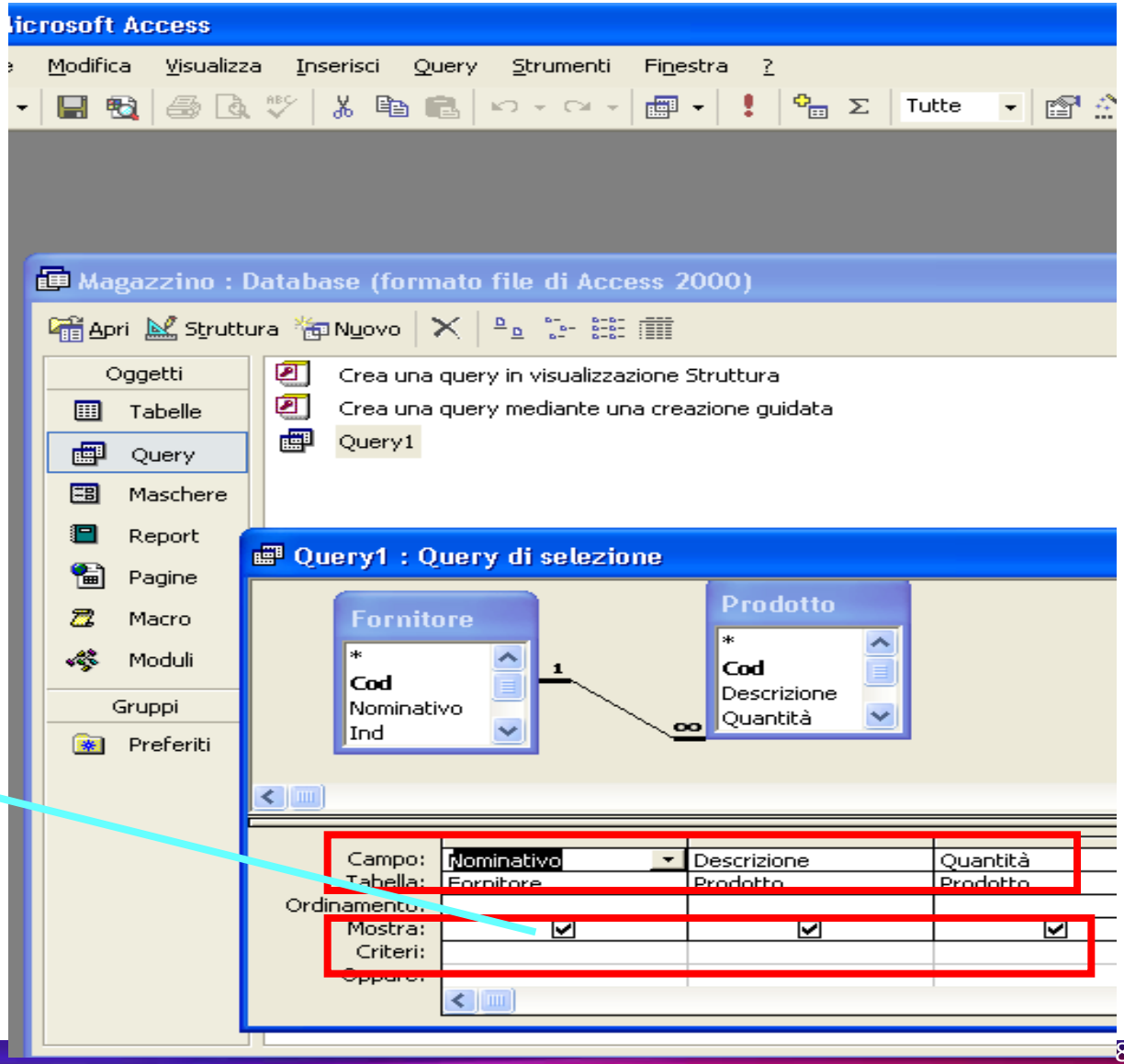


Creazione di query

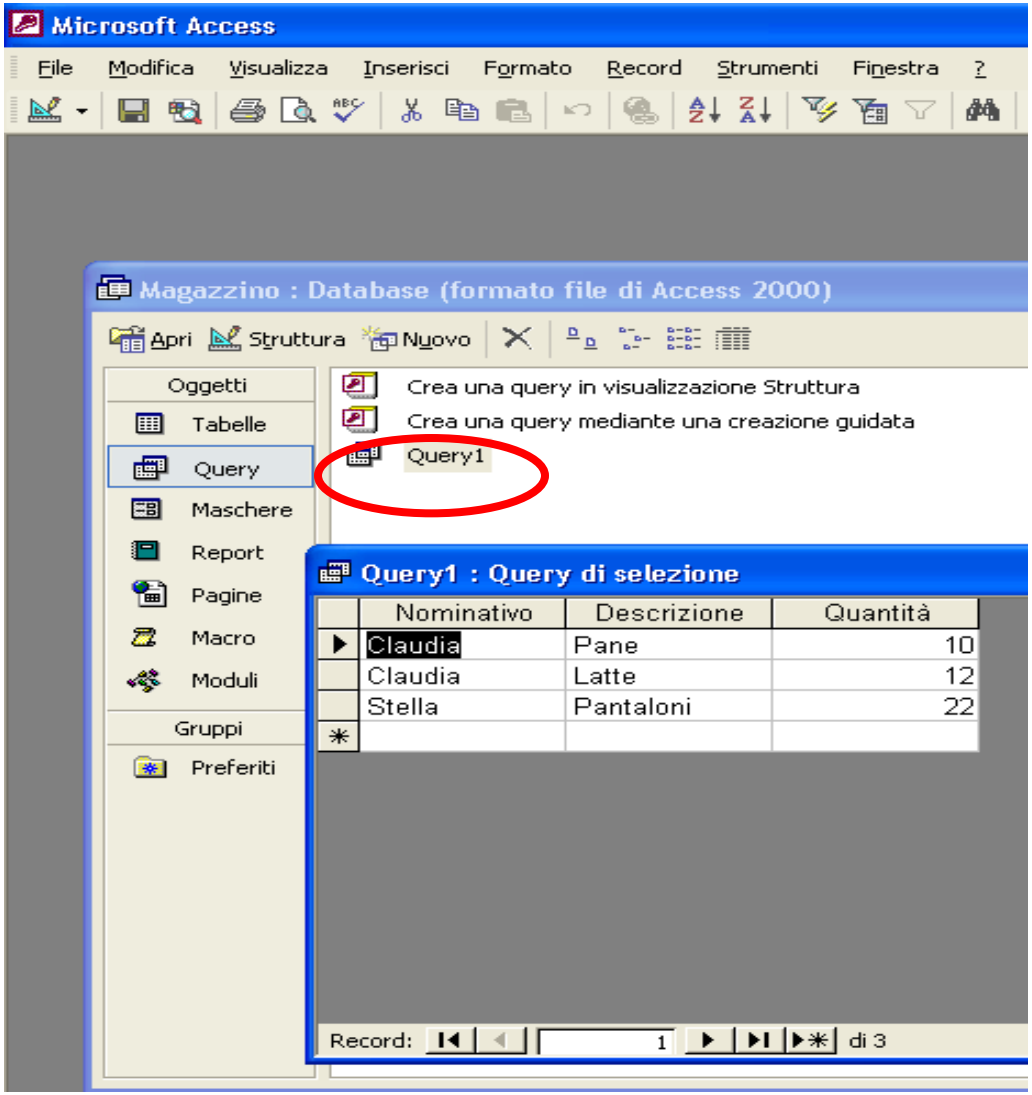


Selezione

Selezione
Criterio della selezione
Occorre specificare gli attributi che fanno parte del risultato



Risultato della selezione



Definizione delle relazioni

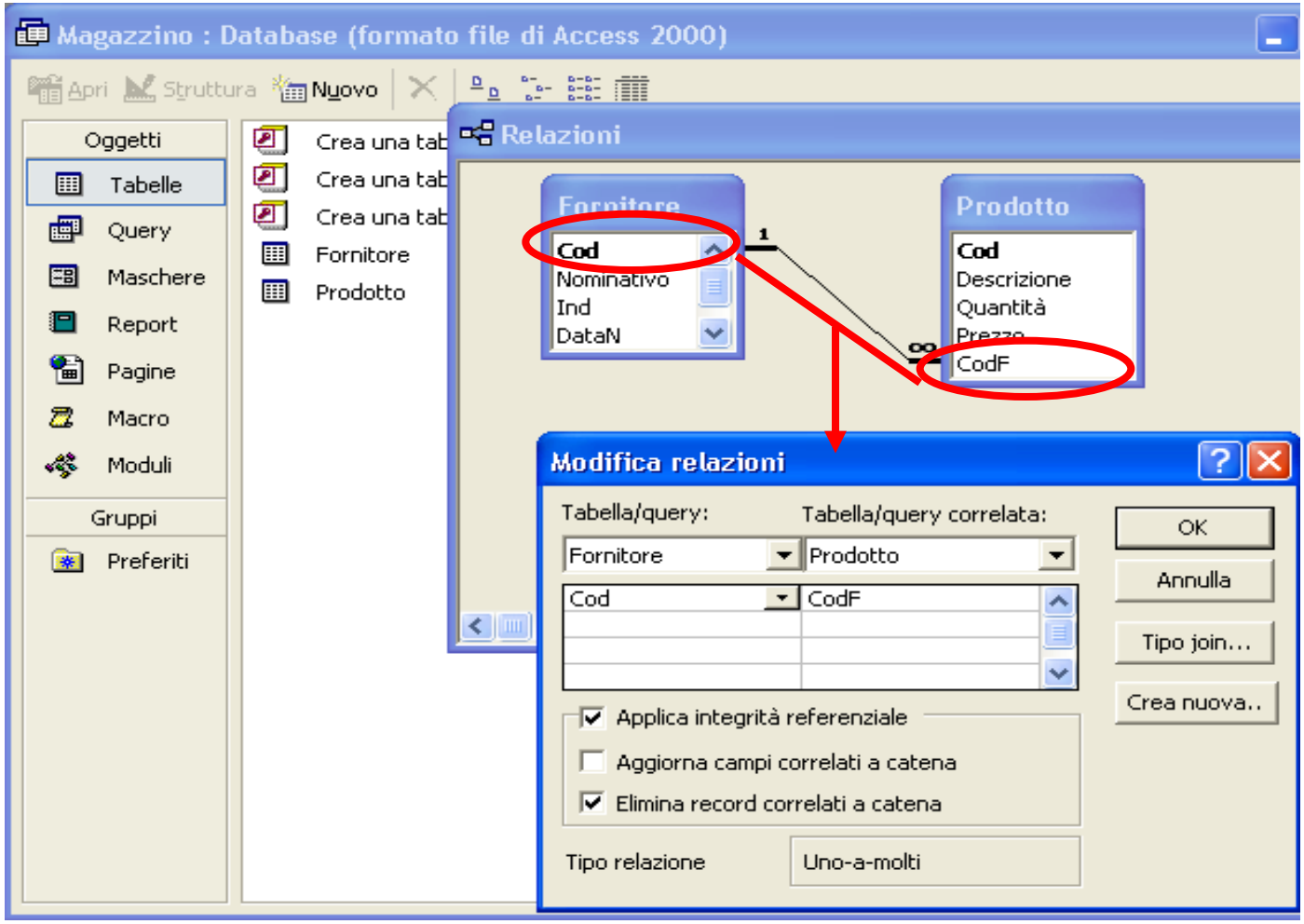
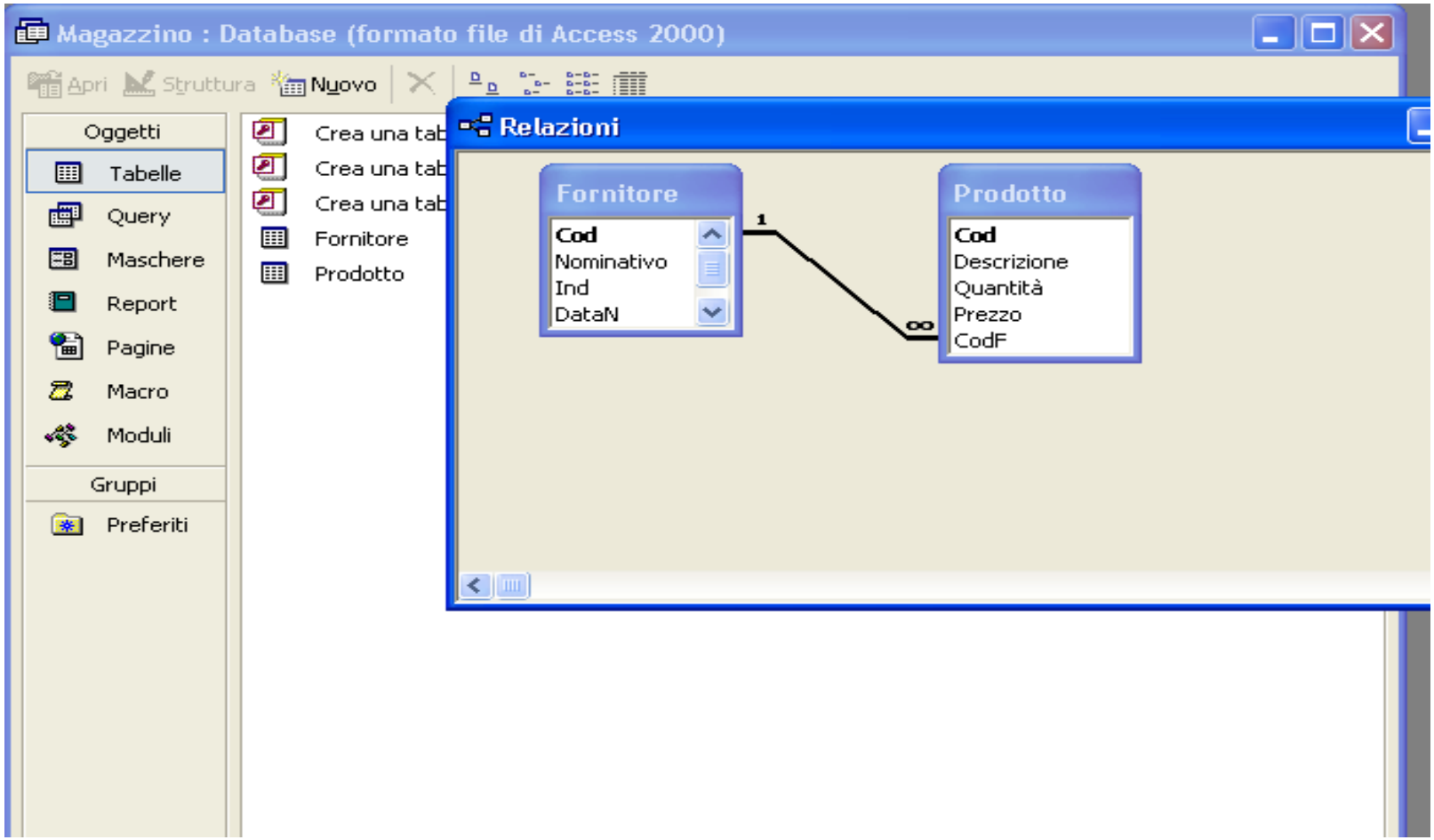


Diagramma delle relazioni

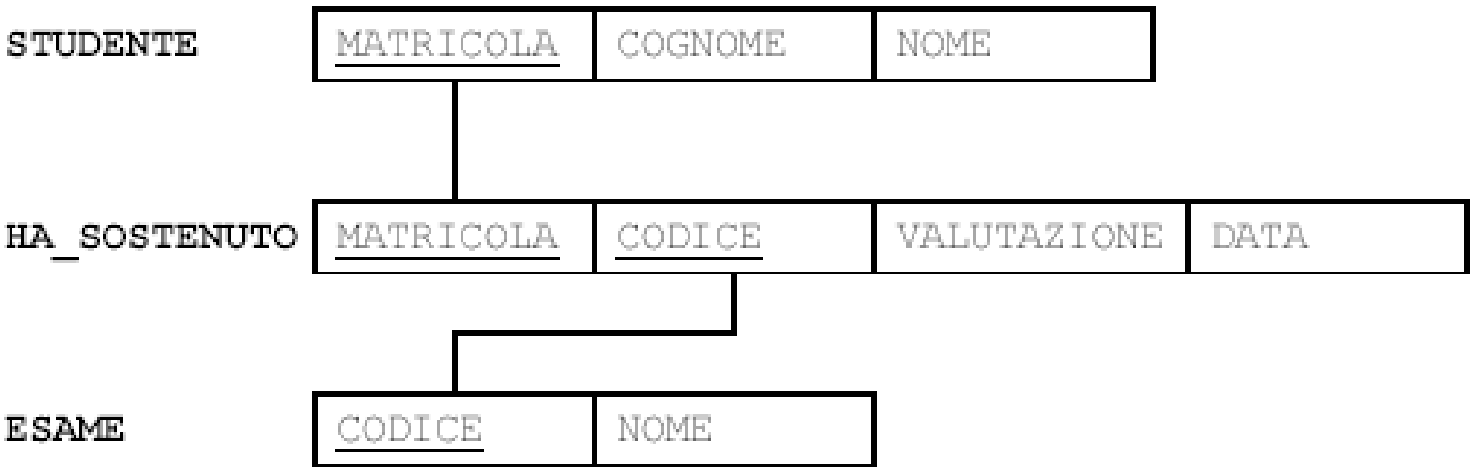


Altre caratteristiche di Access

- **Oltre alle caratteristiche viste, Access permette di fare molte altre cose, tra cui:**
  - **Definire delle form, ovvero delle interfacce per l'input/output dei dati (MASCHERE)**
  - **Definire dei report, cioè degli output adatti alla stampa**
  - **Importare/esportare dati in formato excel**
  - **…**

Esempio

- **Nell'esempio dell'archivio universitario la relazione è diventata una tabella ponte**
- **I campi sottolineati rappresentano le chiavi**



Esercizio 1: Tabelle

- **Si vuole costruire un DataBase che consenta di gestire gli studenti che sono iscritti ad una università**

I dati da memorizzare sono:

- **STUDENTE (matricola, cognome, nome, annonascita)**
- **FACOLTA' (……..)**
- **CORSO DI LAUREA (……)**

  - **Creare il DB università (universita.mdb)**
  - **Creare la struttura delle tabelle e le necessarie relazioni**

Esercizio 2: Relazioni

- Dopo aver definito le diverse tabelle, bisogna indicare come le informazioni sono collegate tra loro
- Per aprire la finestra delle relazioni
  - icona nella barra degli strumenti, oppure
  - menu “strumenti”, comando “relazioni...”

- Scegliere le tabelle che vogliamo collegare
- Trascinare il campo di una tabella sul campo collegato della seconda tabella

Struttura query

- Generazione query tramite “visualizzazione struttura”:
- Scegliere le tabelle interessate nell’interrogazione
- Trascinare i campi su cui si vuole operare
- Inserire eventuali criteri (es. data > 01/01/2002);
- Evidenziare i campi che si desidera visualizzare (es. non selezionare la data)
- Salvare la query