

## **Data Base**

**Ing. Maria Grazia Celentano**  
**[www.mariagraziacelentano.it](http://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 sì 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 nostre 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 descrivere 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

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/RELAZIONE tra 2 o più entità**

rappresenta un'interazione tra le entità

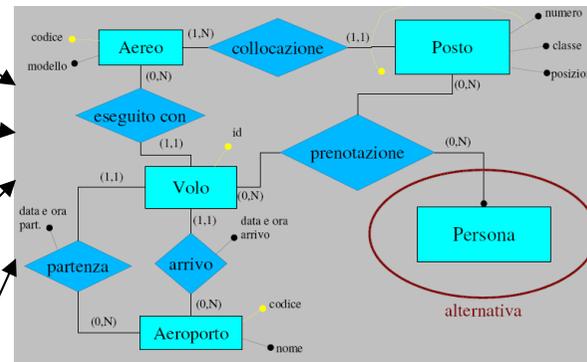
# Progettazione di una base di dati

- **Progettazione Concettuale**
  - Modello Entità-Relazione
- **Progettazione Logica**
  - Schema Relazionale
- **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)

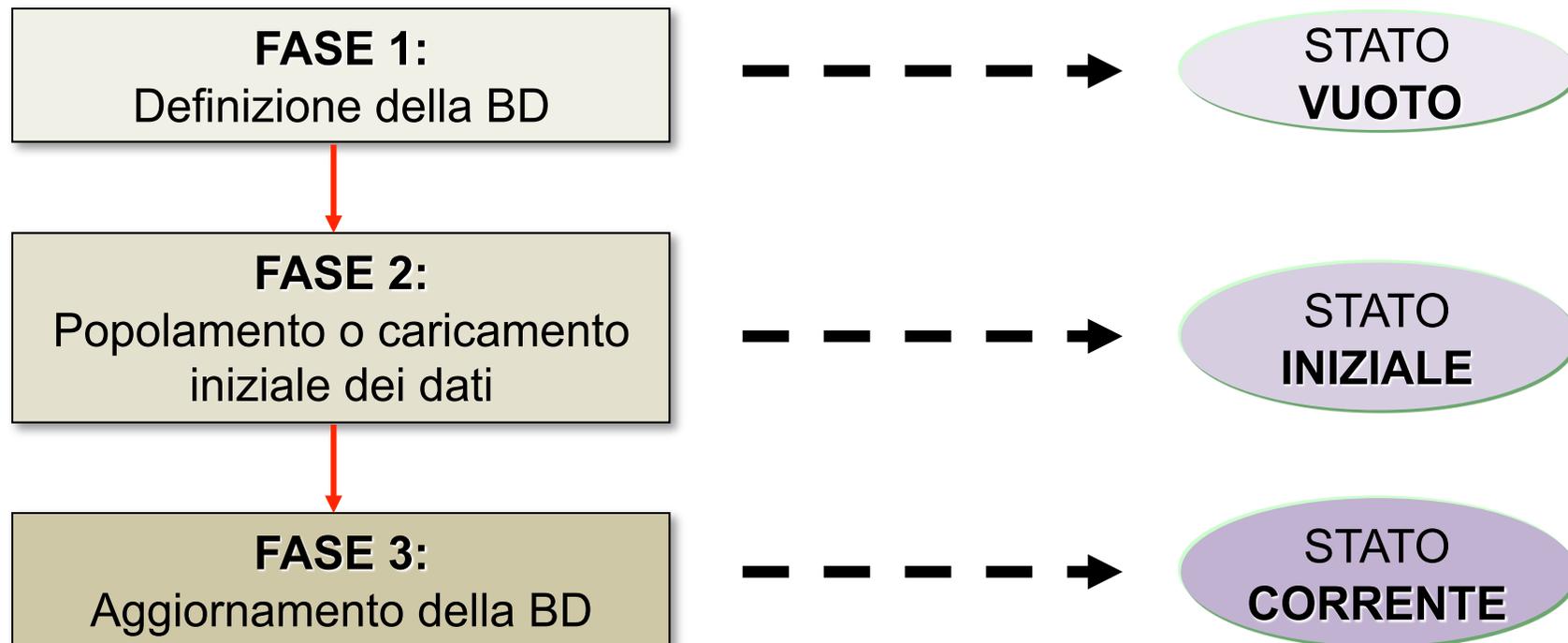
# Schemi, Istanze e Stato di un DB

- 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 Relazionale
- **Progettazione Fisica**
  - Implementazione in Access

# Il Modello Entità-Relazione

## **II MODELLO ENTITA'-RELAZIONE**

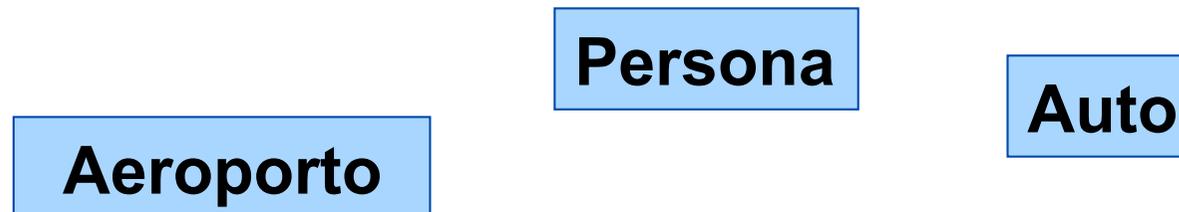
**è un modello concettuale utilizzato  
per descrivere la realtà di interesse.**

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”.

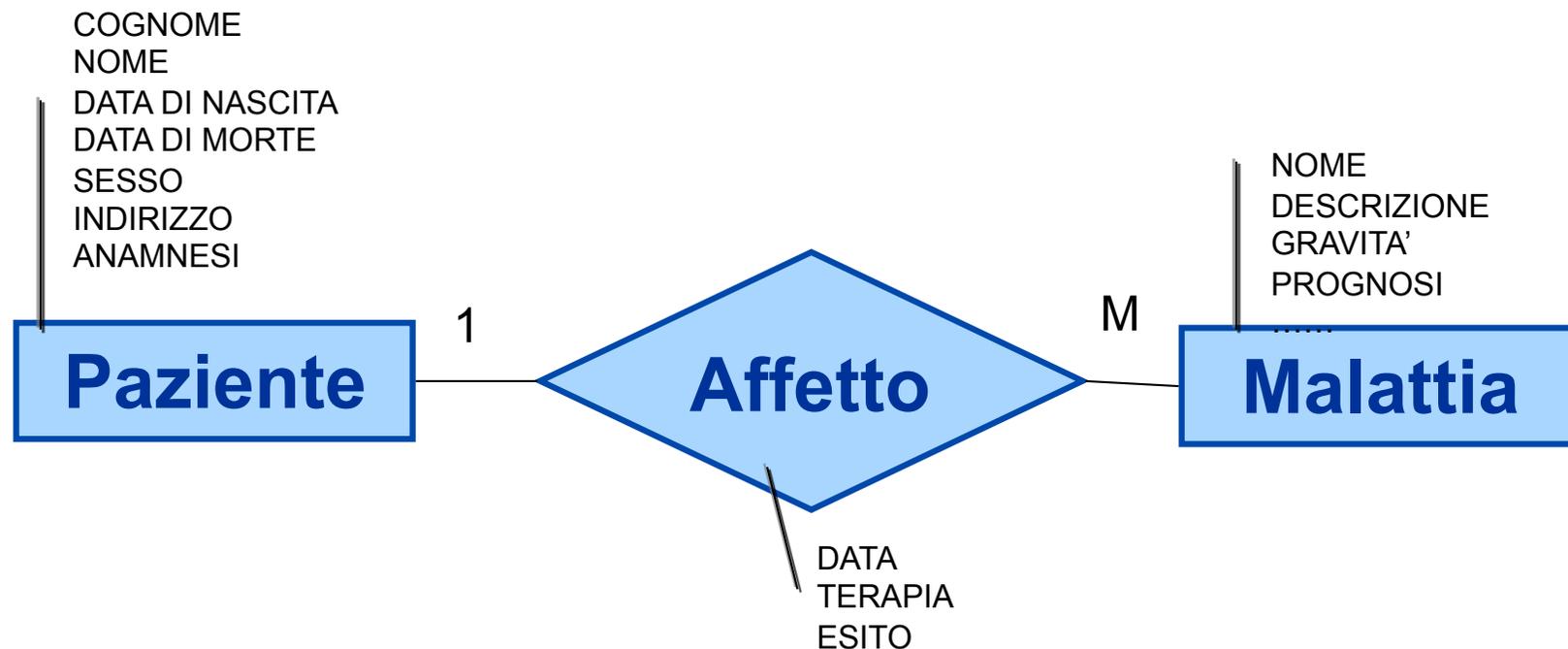
Le entità sono rappresentate da rettangoli che racchiudono il nome (al singolare) delle entità



- 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.

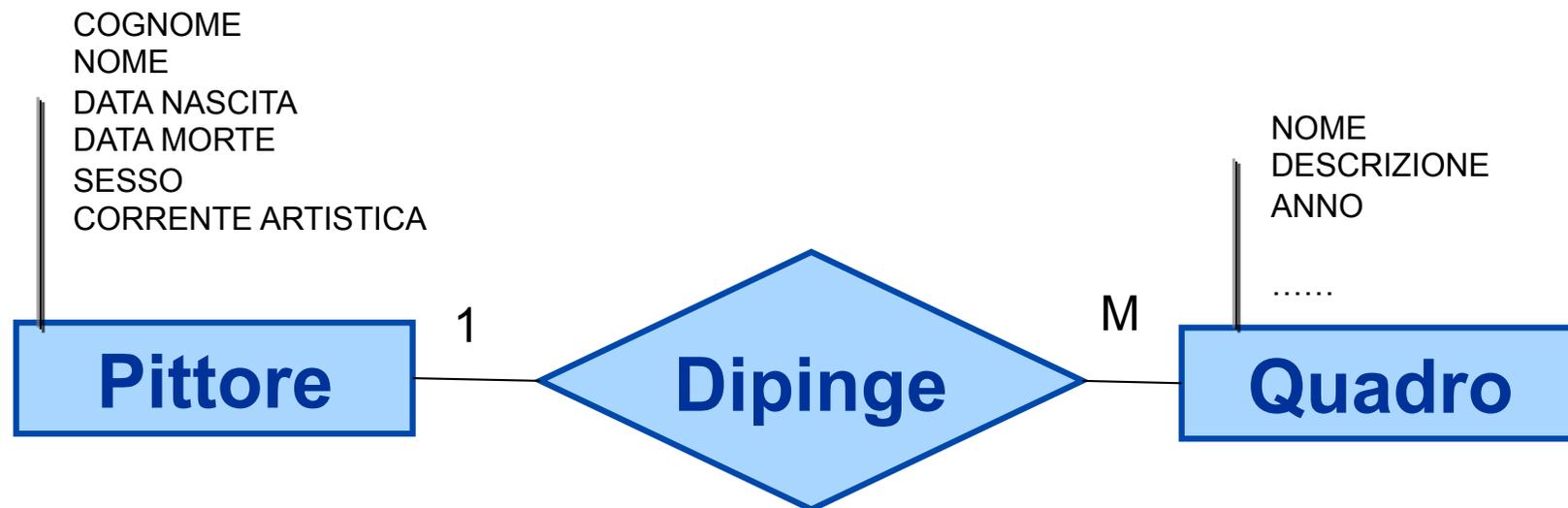
# Le RELAZIONI

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



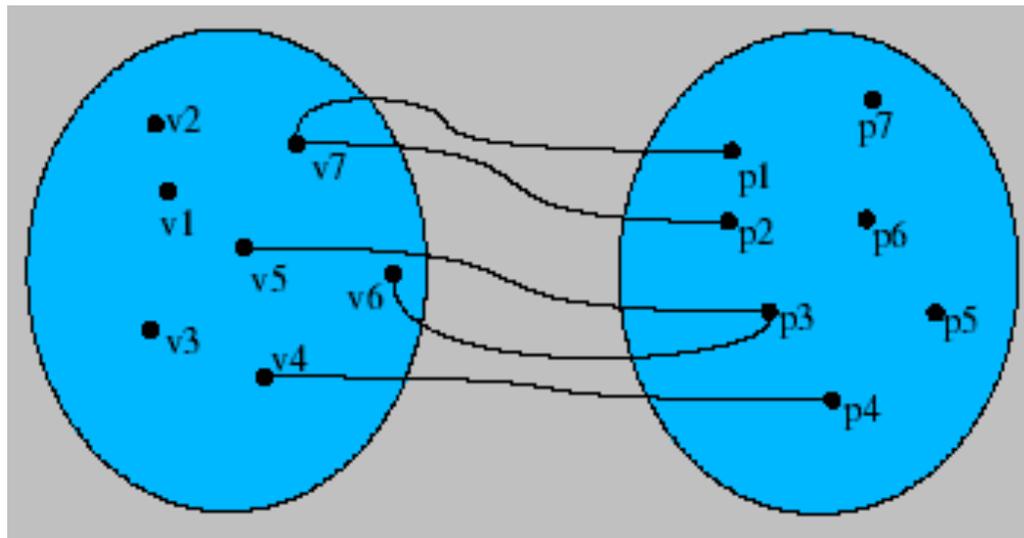
# Le RELAZIONI

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



# Le ISTANZE

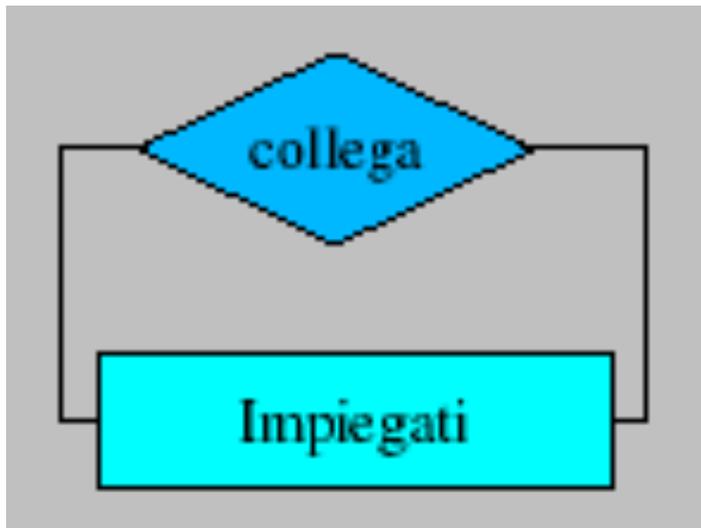
Una **ISTANZA** di una relazione è una  
Ennupla (coppia di relazioni binarie)  
costituita da occorrenze di entità, una per ogni entità coinvolta.



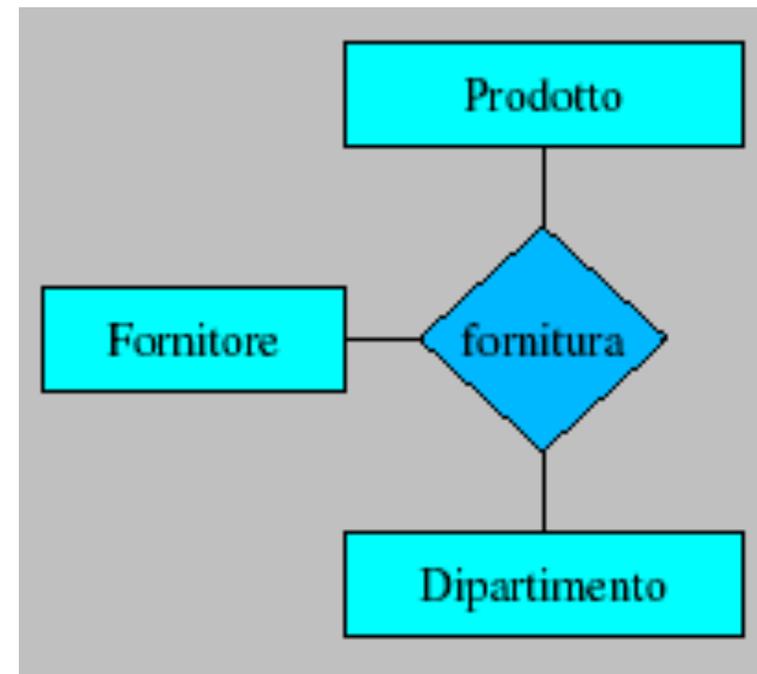
Sono istanze le coppie:  
(v7,p1)  
(v7,p2)  
(v4,p4)  
.....

# Le RELAZIONI

## Relazioni ricorsive

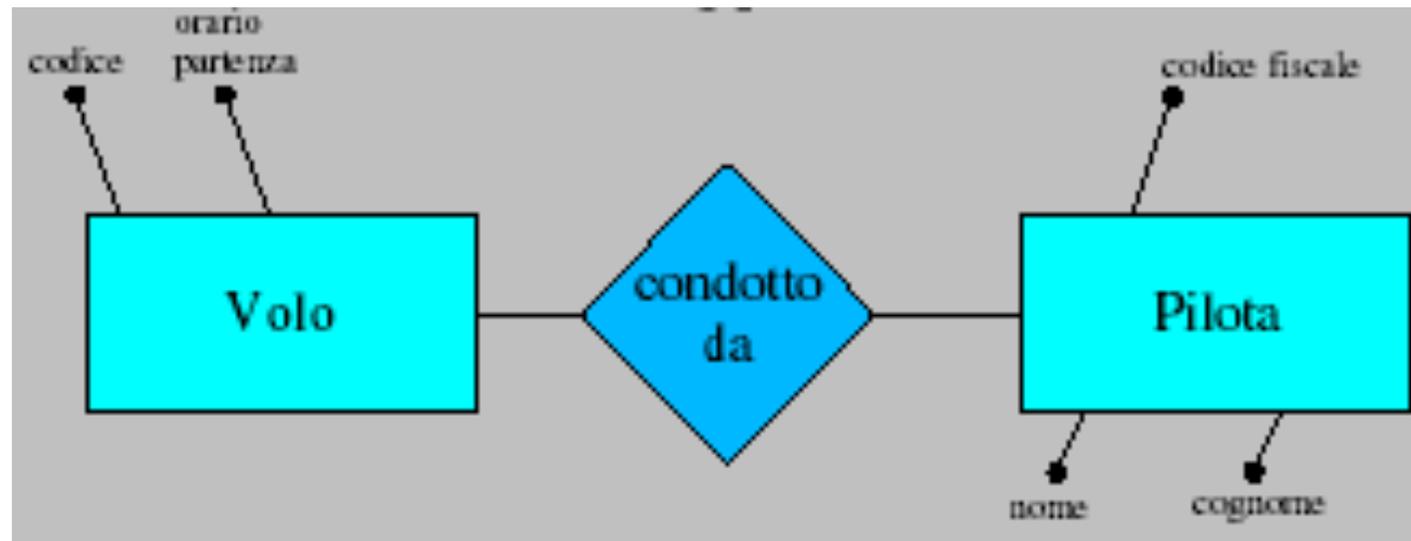


## Relazioni ternarie

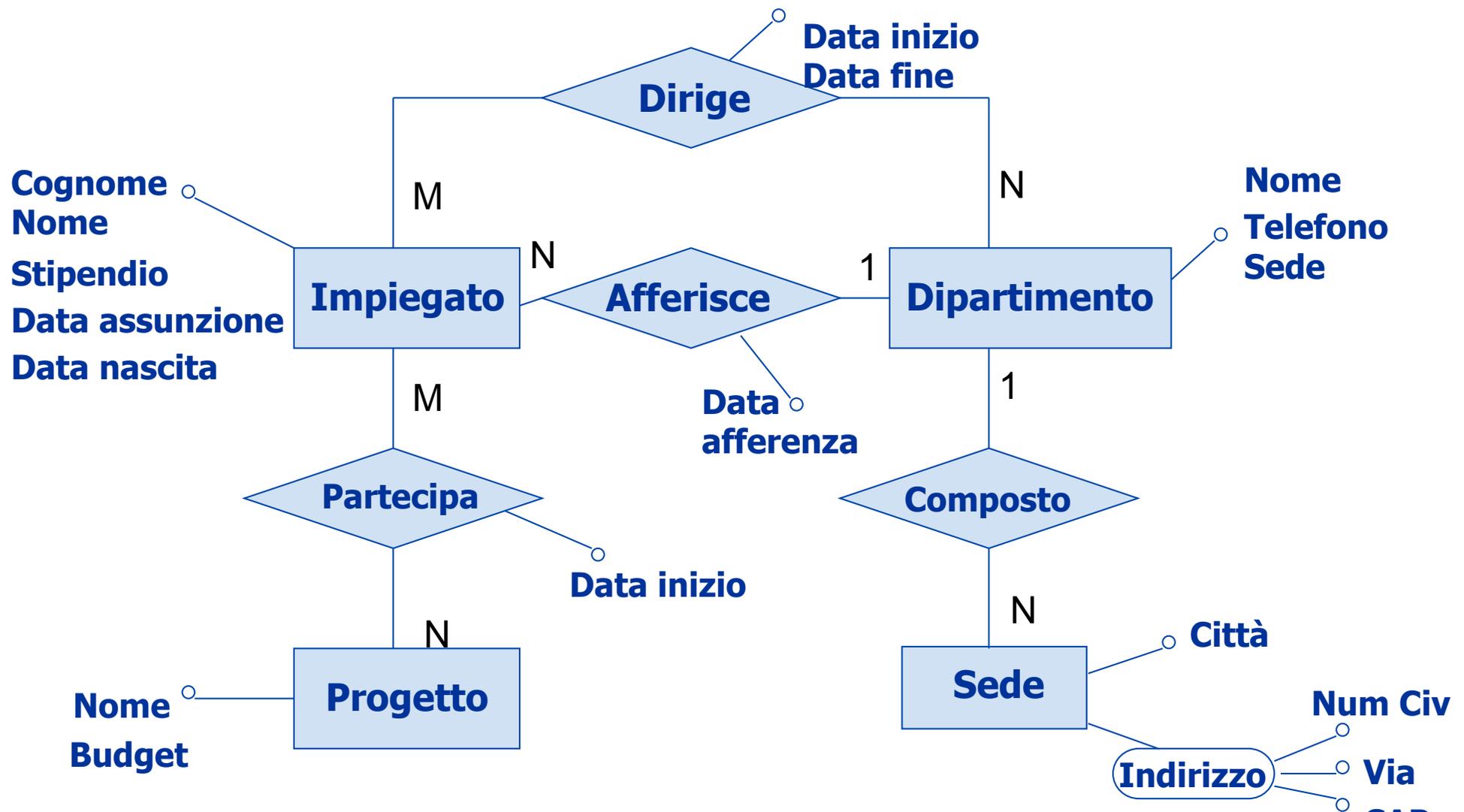


# Gli ATTRIBUTI

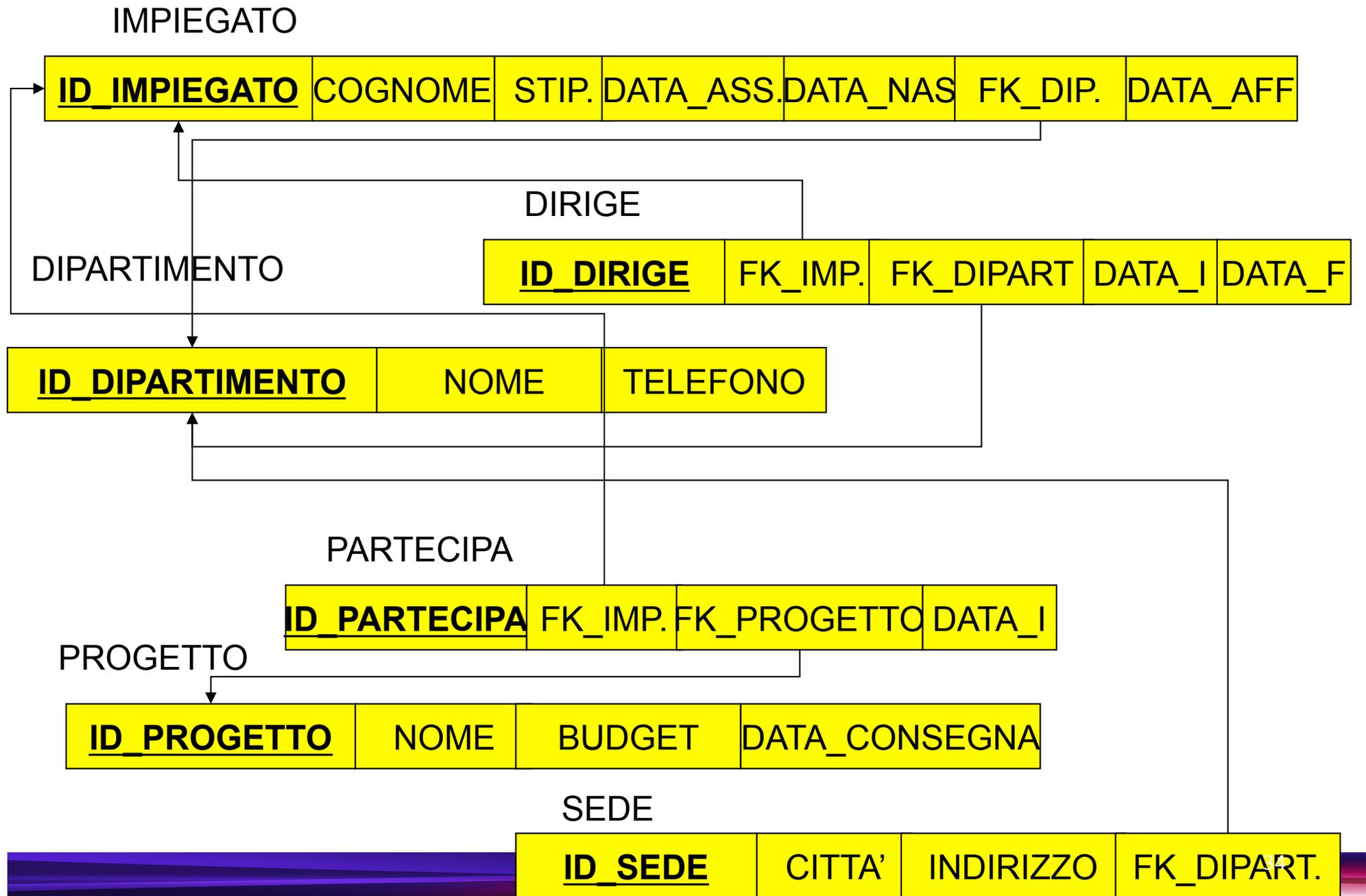
Descrivono le proprietà elementari di entità o relazioni che sono di interesse ai fini dell'applicazione.



# 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

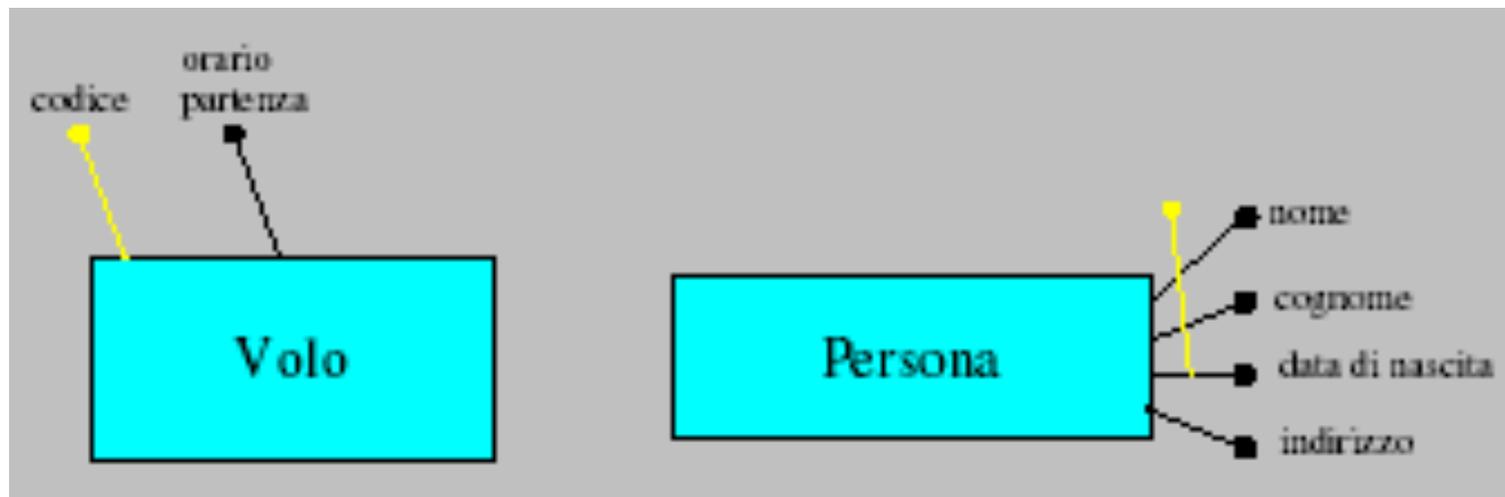
- Esempio 3:



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

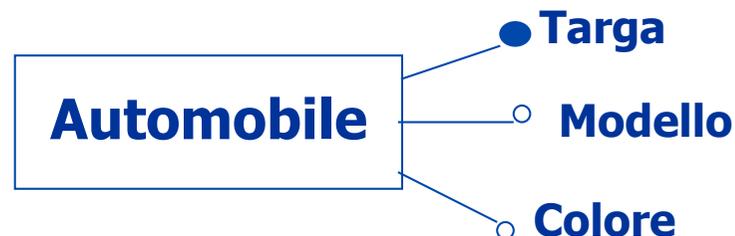
# Identificatori delle Entità: chiave primaria

- 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*)



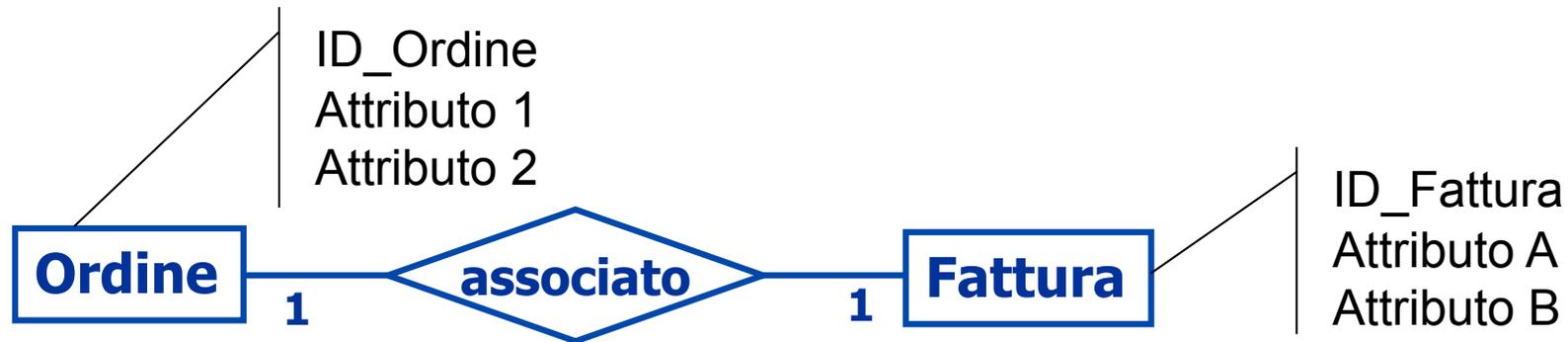
## Identificatori delle Entità

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

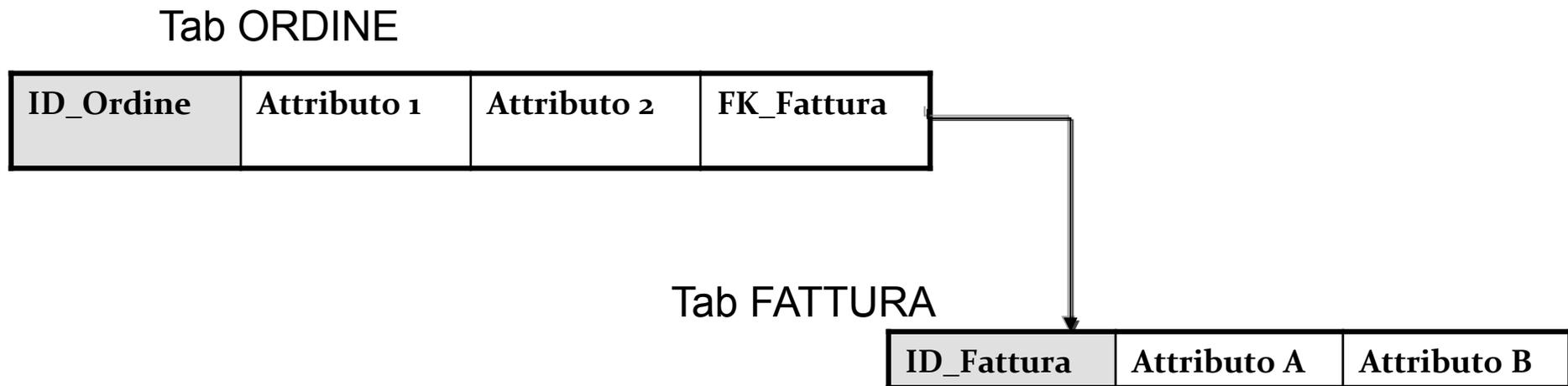


# RELAZIONE 1:1

## MODELLO ENTITÀ-RELAZIONE

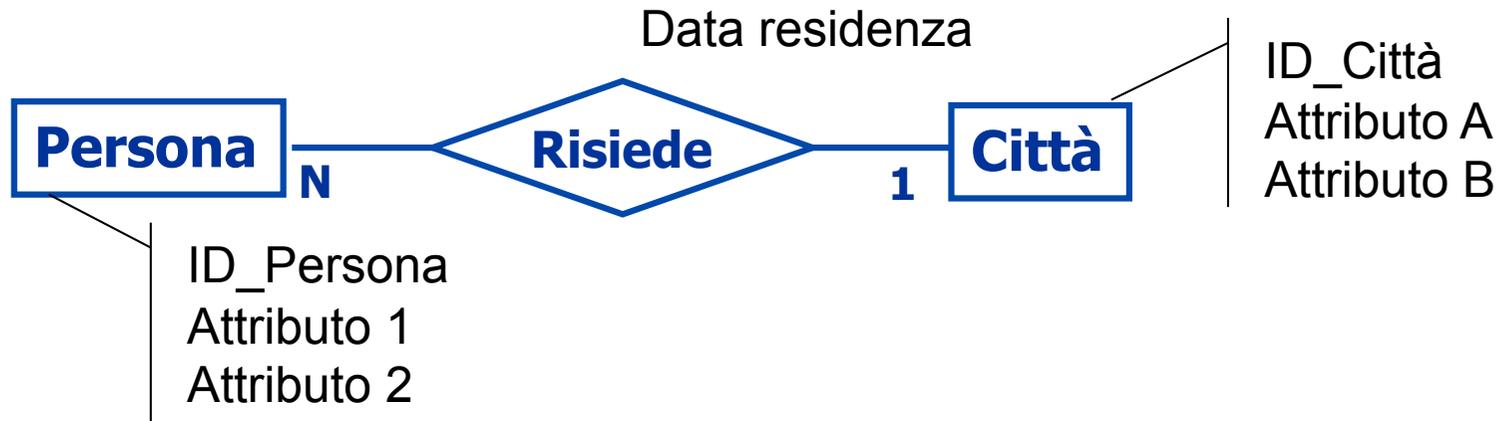


## MODELLO RELAZIONALE

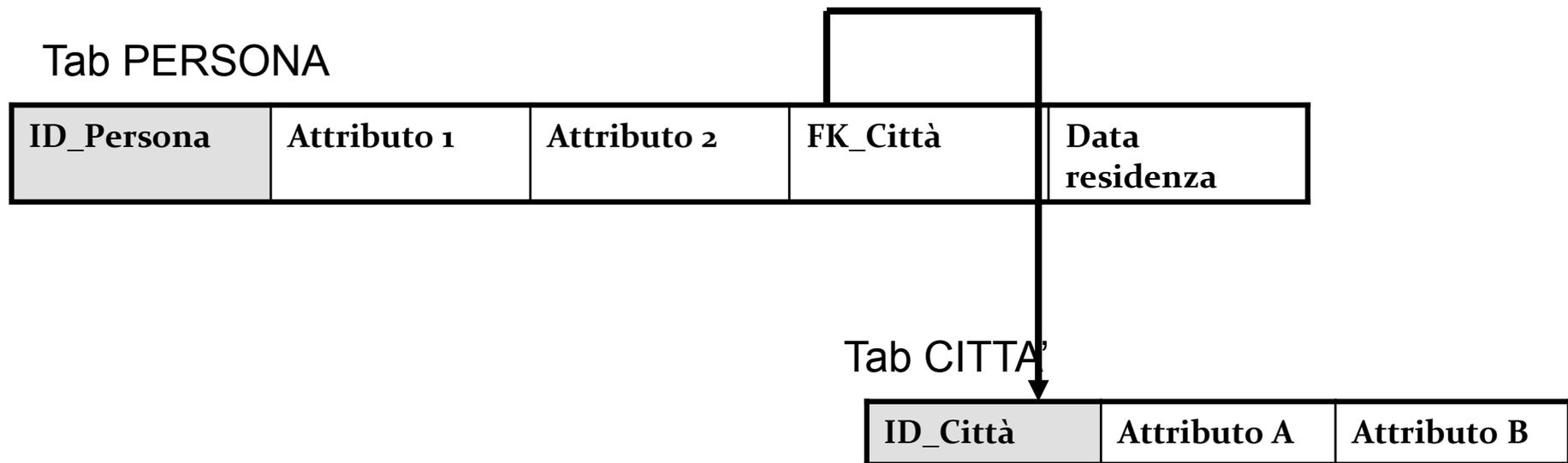


# RELAZIONE 1:N

## MODELLO ENTITÀ-RELAZIONE

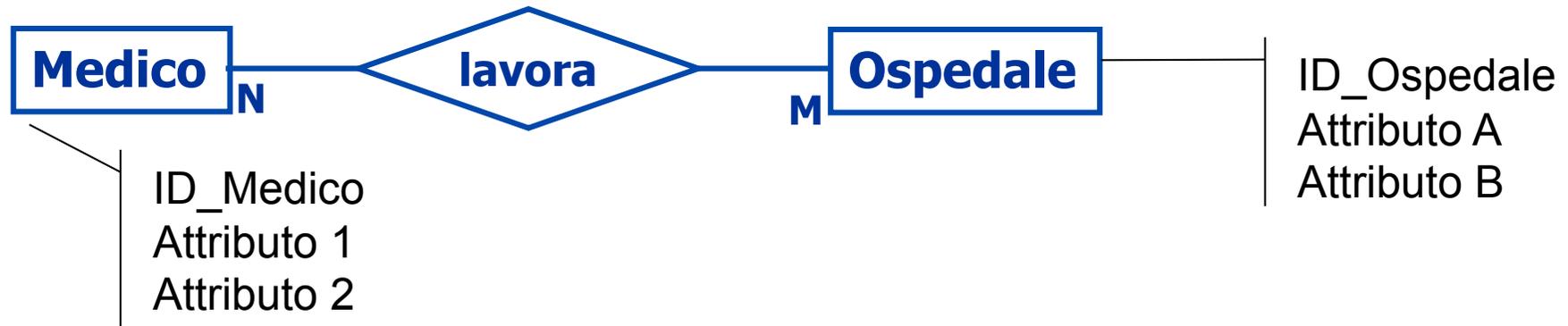


## MODELLO RELAZIONALE

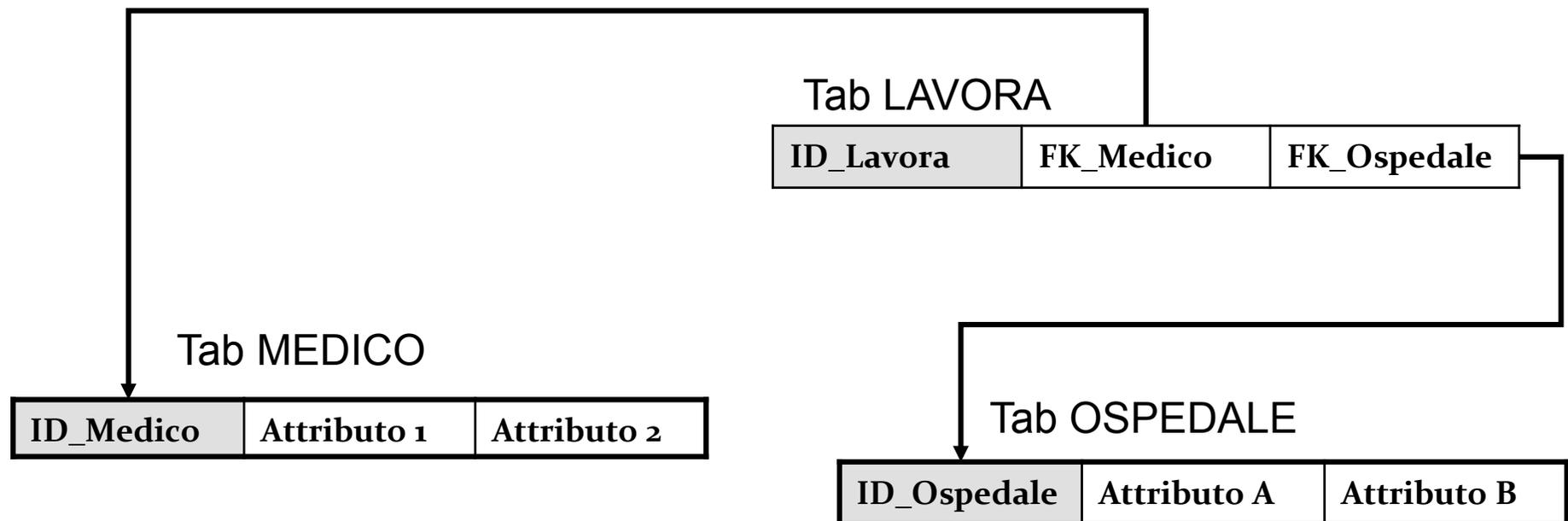


# RELAZIONE N:M

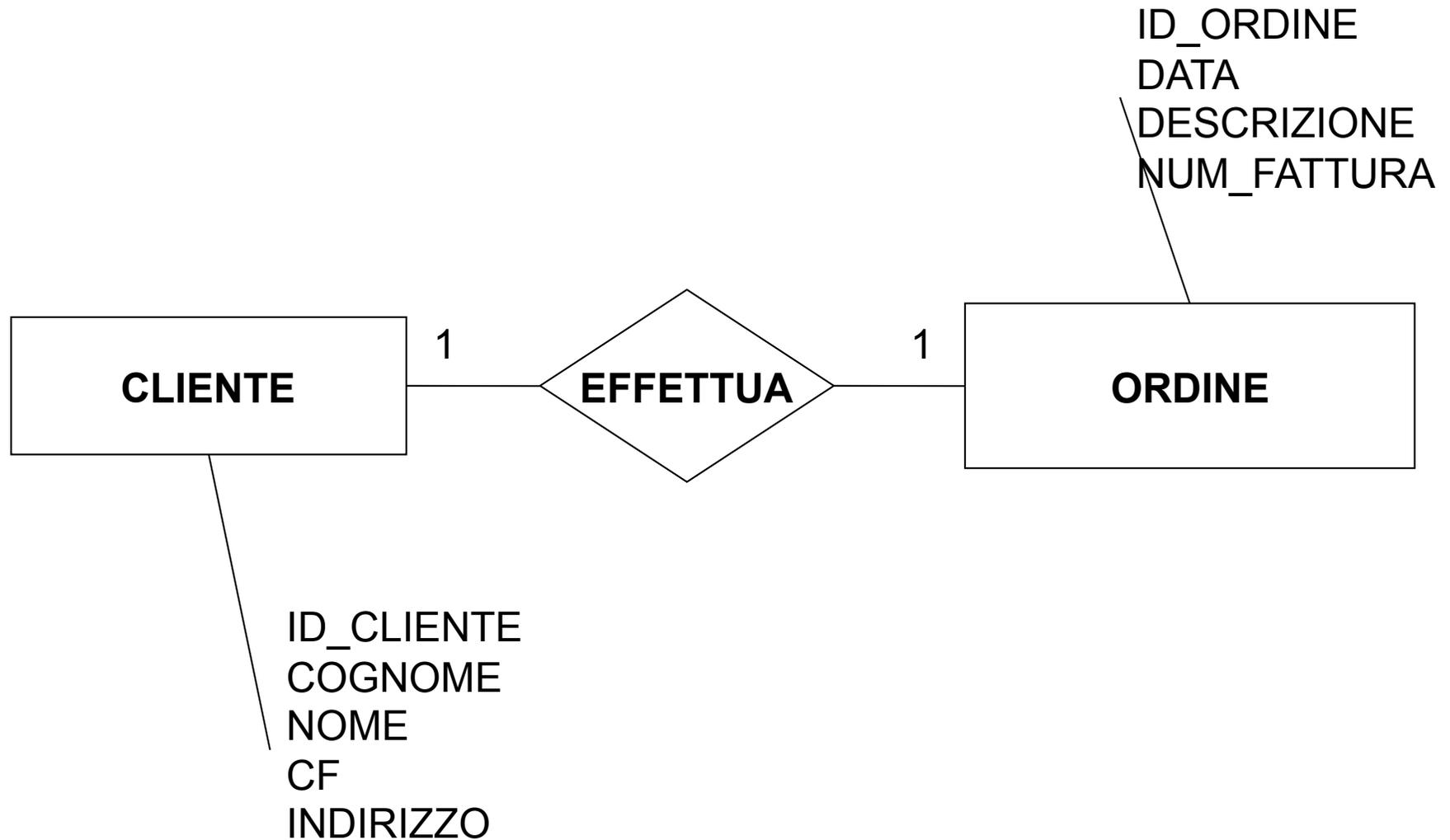
## MODELLO ENTITÀ-RELAZIONE



## MODELLO RELAZIONALE



# MODELLO E-R



# MODELLO RELAZIONALE: OPZ. 1

TAB: CLIENTE

<u>ID_CLIENTE</u>	COGNOME	NOME	INDIRIZZO	CF	FK_ORDINE
-------------------	---------	------	-----------	----	-----------

TAB: ORDINE

<u>ID_ORDINE</u>	DATA	DESCRIZIONE	NUM_FATTURA
------------------	------	-------------	-------------

# MODELLO RELAZIONALE: OPZ. 2

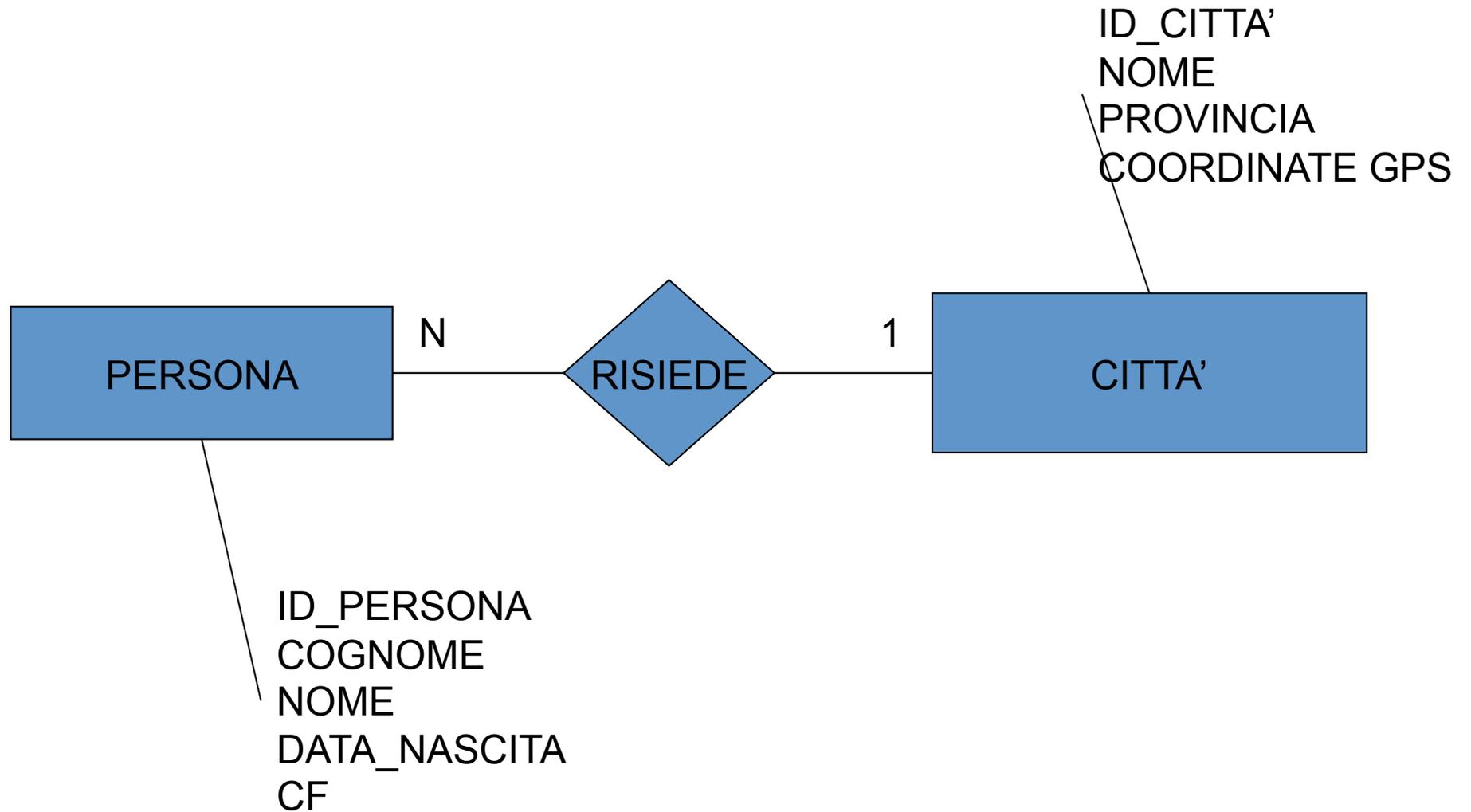
TAB: CLIENTE

<u>ID_CLIENTE</u>	COGNOME	NOME	INDIRIZZO	CF
-------------------	---------	------	-----------	----

TAB: ORDINE

<u>ID_ORDINE</u>	DATA	DESCRIZIONE	NUM_FATTURA	FK_CLIENTE
------------------	------	-------------	-------------	------------

# MODELLO E-R



# MODELLO RELAZIONALE

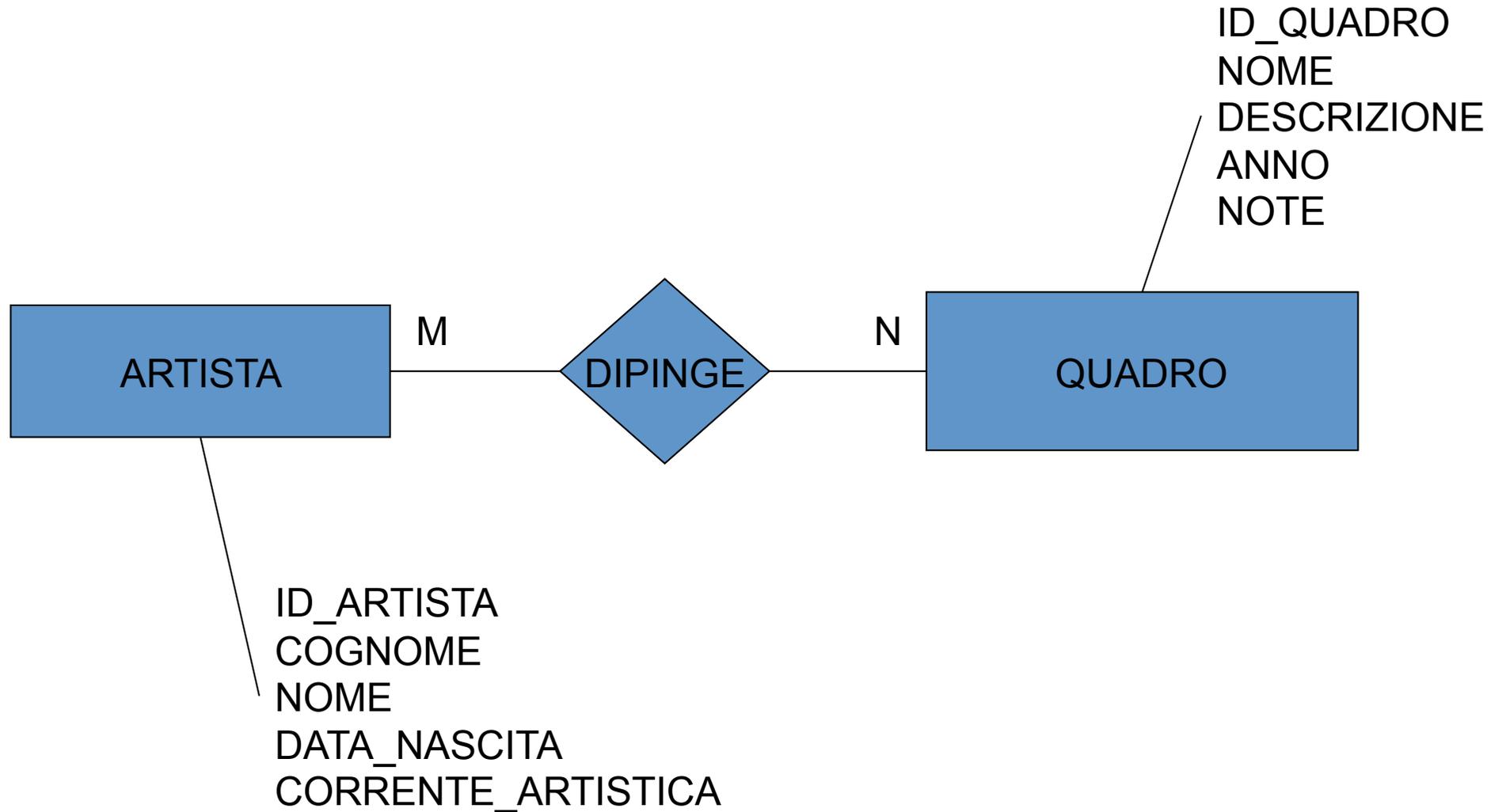
TAB: PERSONA

<u>ID_PERSONA</u>	COGNOME	NOME	DATA_NASCITA	CF	FK_CITTA'
-------------------	---------	------	--------------	----	-----------

TAB: CITTA'

<u>ID_CITTA'</u>	NOME	PROVINCIA	COOR_GPS
------------------	------	-----------	----------

# MODELLO E-R



# MODELLO RELAZIONALE

TAB: ARTISTA

<u>ID_ARTISTA</u>	COGNOME	NOME	DATA_NASCITA	CORRENTE_ARTISTICA
-------------------	---------	------	--------------	--------------------

TAB: DIPINGE

<u>ID_DIPINGE</u>	FK_ARTISTA	FK_QUADRO
-------------------	------------	-----------

TAB: QUADRO

<u>ID_QUADRO</u>	NOME	DESCRIZIONE	ANNO	NOTE
------------------	------	-------------	------	------

# 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

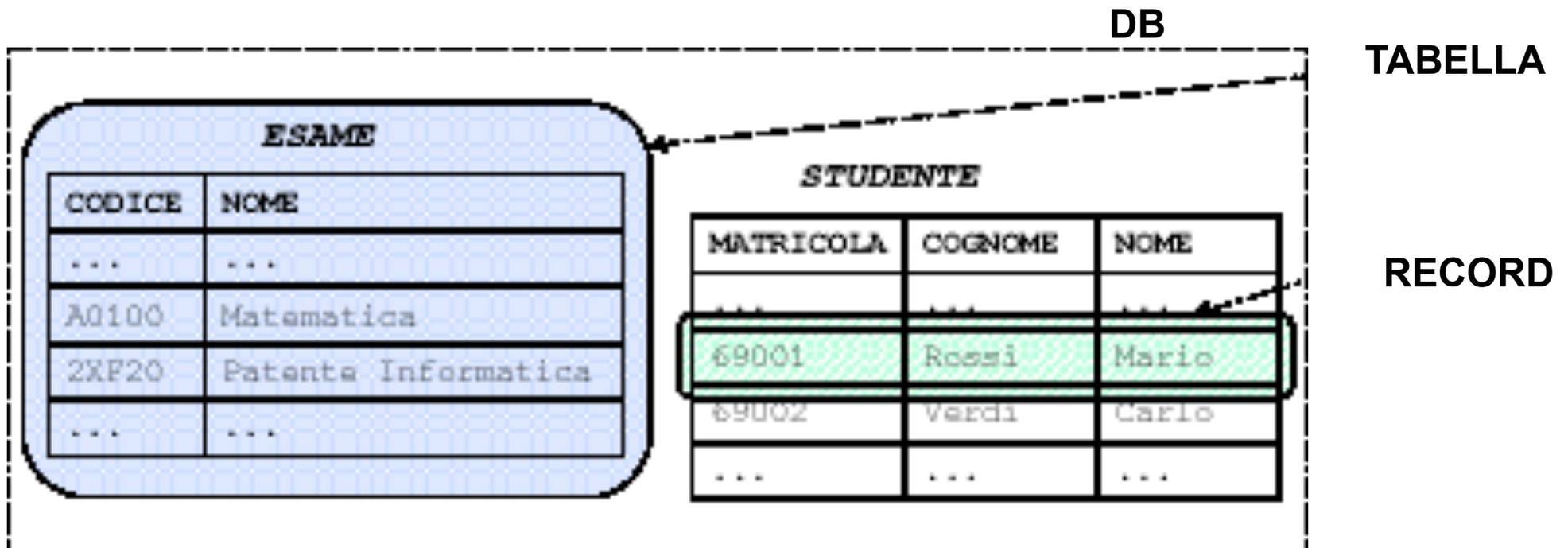
ad esempio possiamo avere una tabella per gli PAZIENTE  
ed una per le PATOLOGIE

- 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

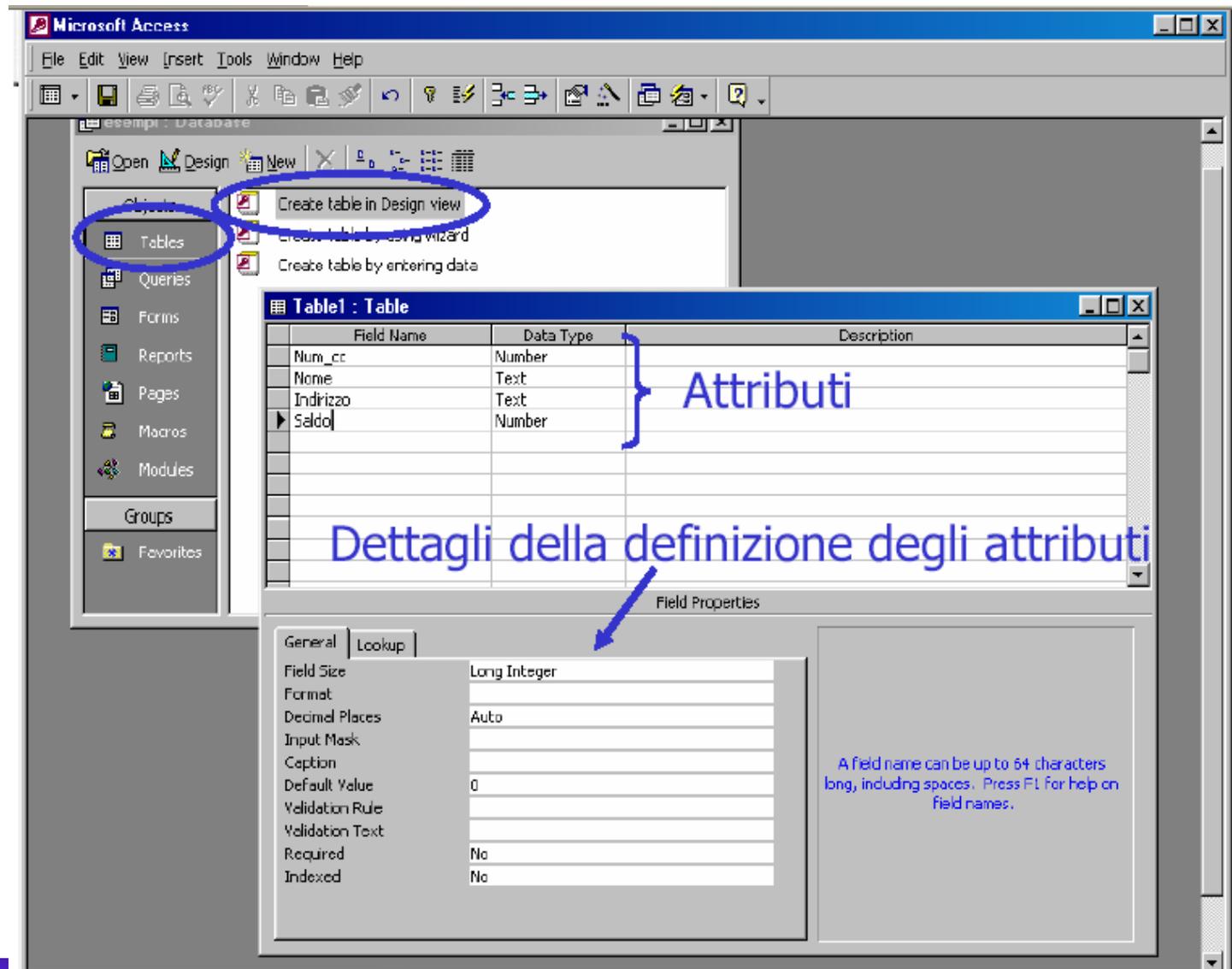
Accessori	Descrizione
ABC	Acqua
CDE	Luce
FGH	Gas

# Database relazionale

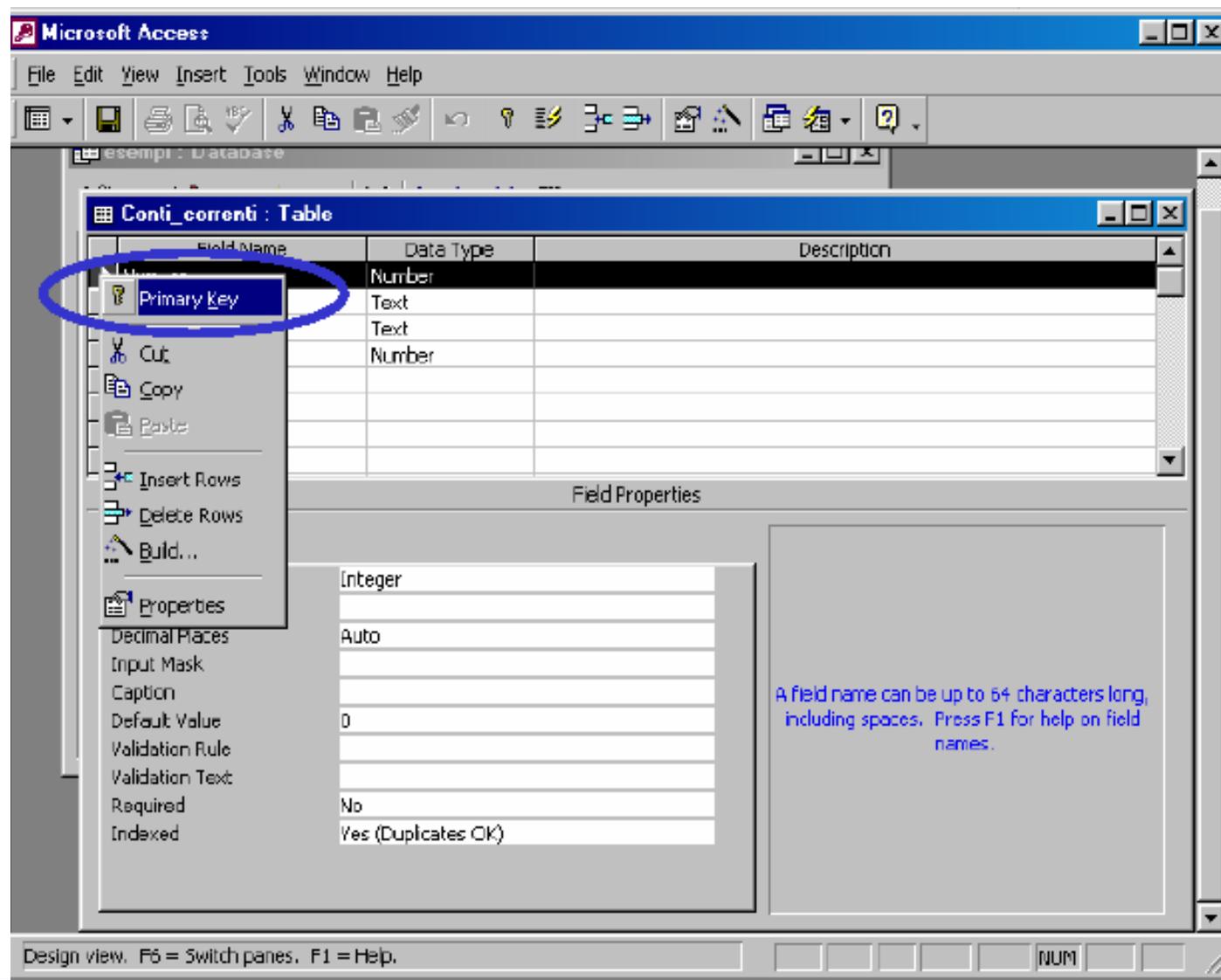
- Per recuperare dai memorizzati nelle tabelle si usano le interrogazioni
- Il risultato di un'interrogazione è una tabella che...

*Seleziona i dati presenti nelle tabelle  
se soddisfano al criterio di selezione*

# Microsoft Access

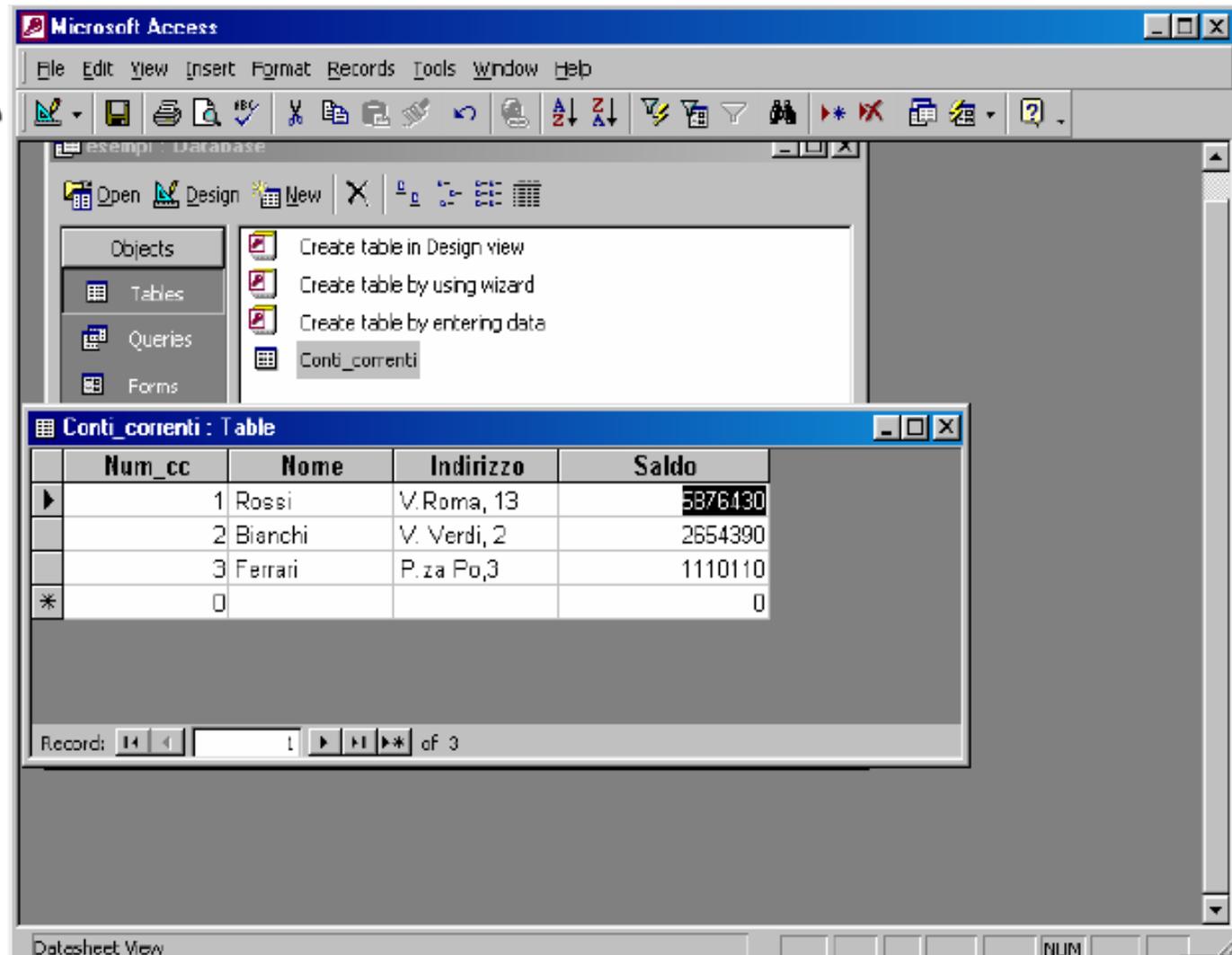


# Definizione della chiave primaria



# Riempimento delle Tabelle

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



# Definizione delle relazioni

The screenshot displays the Microsoft Access interface for a database named 'Magazzino'. The 'Relazioni' window shows two tables: 'Fornitore' and 'Prodotto'. The 'Fornitore' table has fields: Cod, Nominativo, Ind, and DataN. The 'Prodotto' table has fields: Cod, Descrizione, Quantità, Prezzo, and CodF. A relationship line connects 'Cod' in 'Fornitore' to 'CodF' in 'Prodotto', with a '1' near 'Cod' and an infinity symbol near 'CodF'. A red arrow points from this relationship line to the 'Modifica relazioni' dialog box.

The 'Modifica relazioni' dialog box shows the following configuration:

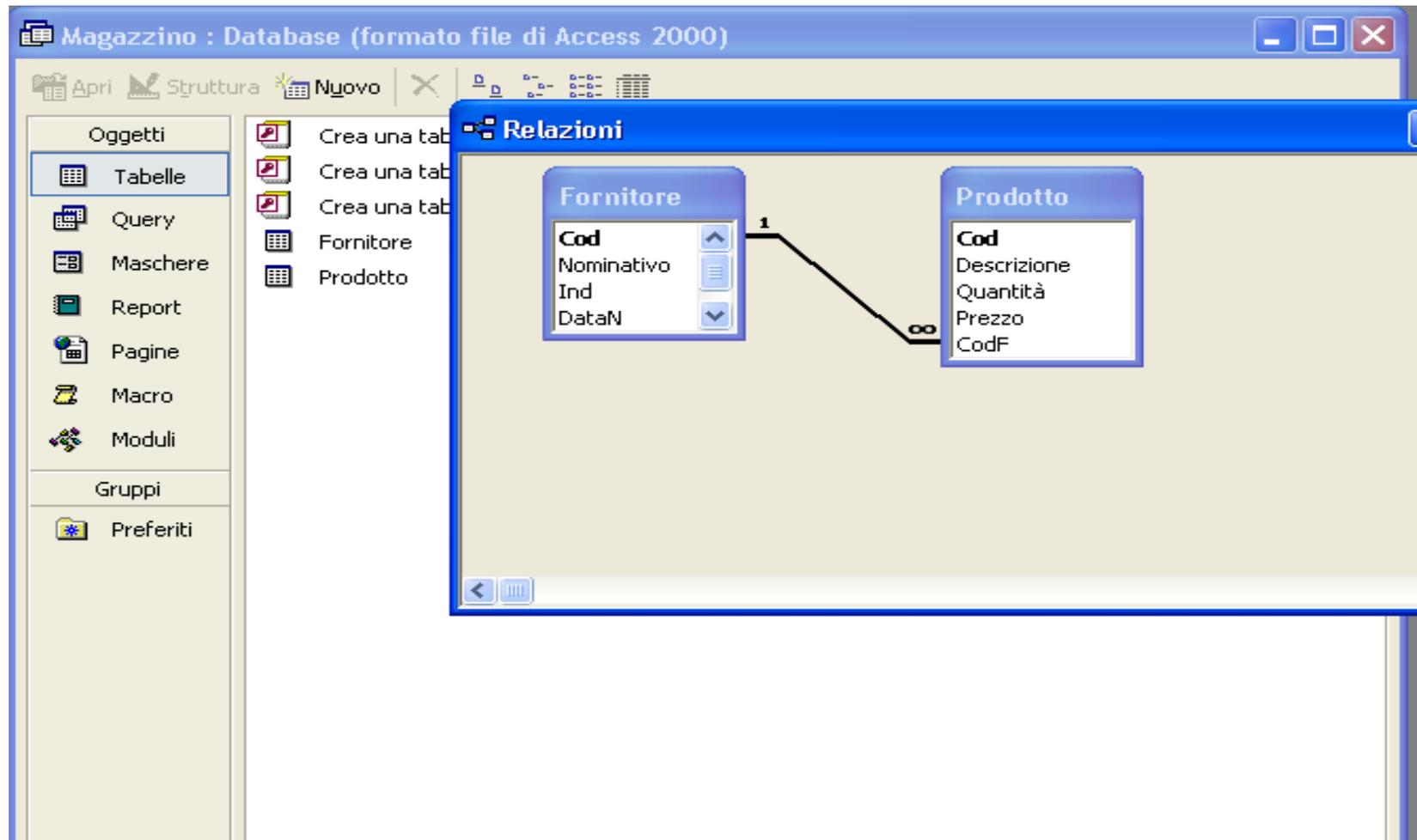
Tabella/query:	Tabella/query correlata:
Fornitore	Prodotto
Cod	CodF

Options:

- Applica integrità referenziale
- Aggiorna campi correlati a catena
- Elimina record correlati a catena

Tipo relazione: Uno-a-molti

# Diagramma delle relazioni

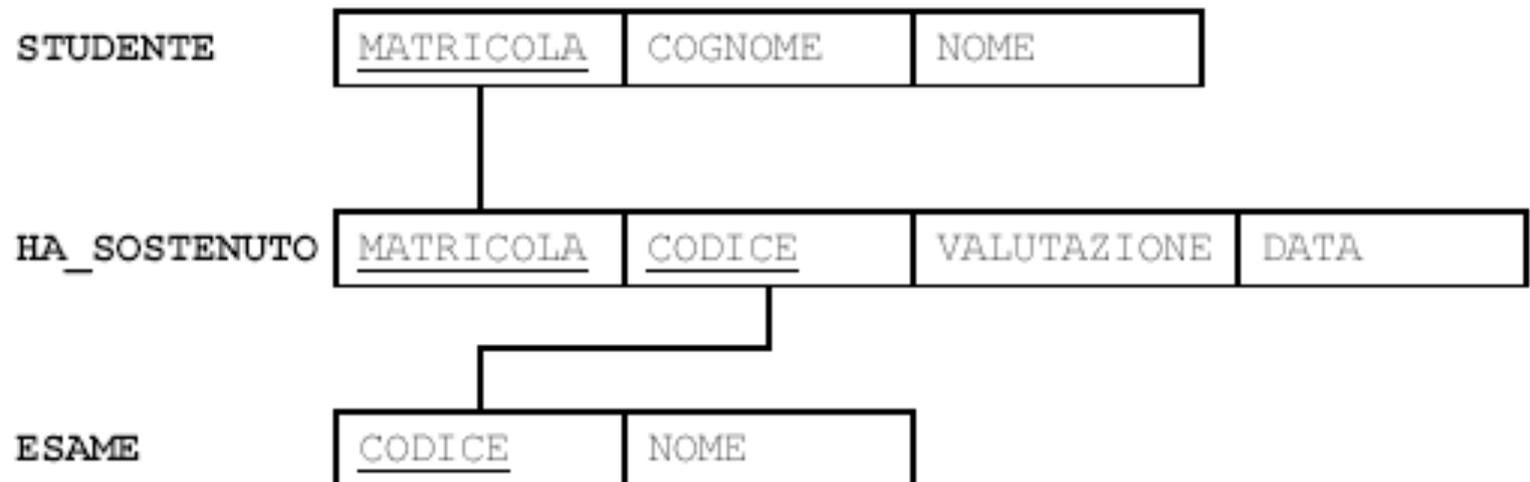


# Altre caratteristiche di Access

- 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

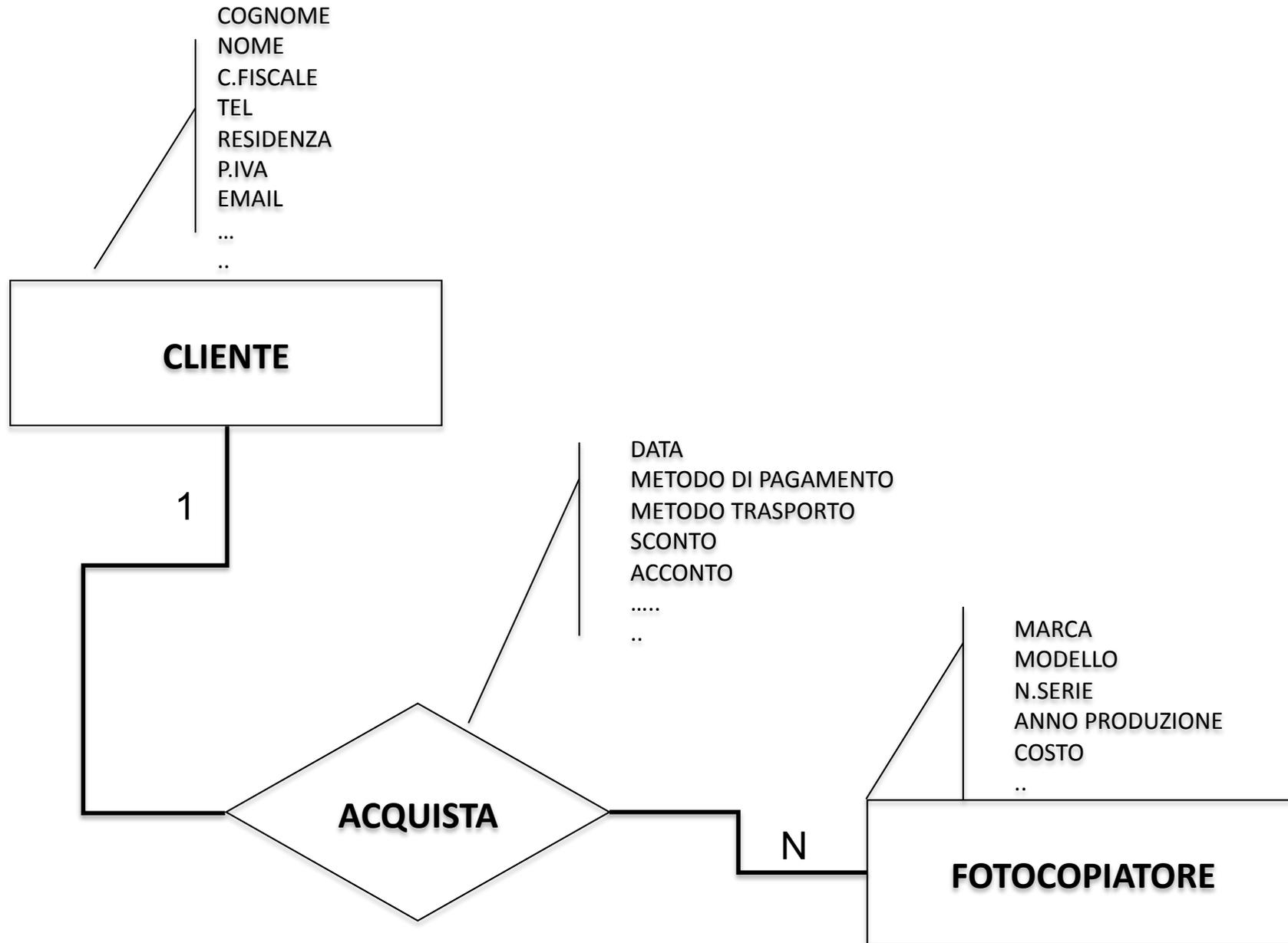
- **Dopo aver definito le diverse tabelle, bisogna indicare come le informazioni sono collegate tra loro**
- **Per aprire la finestra delle relazioni**
  - icona nella barra degli strumenti, oppure
  - menu “strumenti”, comando “relazioni...”
- **Scegliere le tabelle che vogliamo collegare**
- **Trascinare il campo di una tabella sul campo collegato della seconda tabella**

## **Data Base Relazionali**

**- FINE -**

**Ing. Maria Grazia Celentano**  
**[www.mariagraziacelentano.it](http://www.mariagraziacelentano.it)**

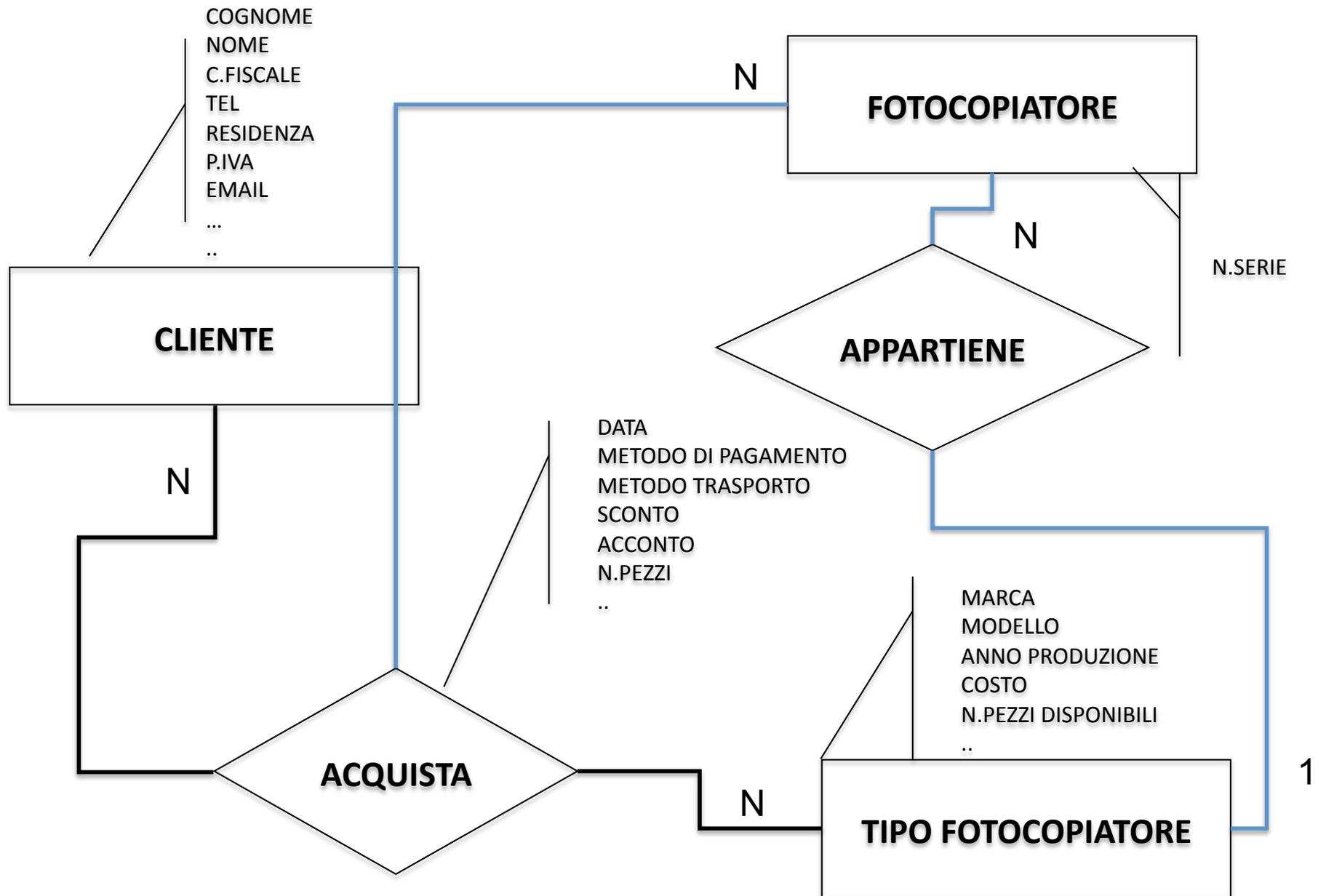
## ULTERIORI ESEMPI



MARCA	MODELLO	N.SERIE	COSTO
OKI	WS345	4234324	250,00
OKI	WS345	1546878	250,00
LEXMARK	T644	3452356345	190,00

NOME	DESCRIZIONE	REQUISITO	
CORRIERE	Trasporto su ruote max 150 km	Spedizione di pacchi fino a 50kg	
ROTAIE	Trasporto su rotaie min 5 tonnellate	Spedizione di container da 1 a 5 tonnellate	

COGNOME	NOME		
CELENTANO	MARIA	CLFSDGDFG	
LEZZI	LUIGI	DSFSDFDS	
VERDI	MARCO	FDSGSFGFD	



MARCA	MODELLO	PEZZI	COSTO CA
OKI	WS345	2	250,00
OKI	QQ123	5	578,00
LEXMARK	T644	25	190,00

NOME	DESCRIZIONE	REQUISITO	
CORRIERE	Trasporto su ruote max 150 km	Spedizione di pacchi fino a 50kg	
ROTAIE	Trasporto su rotaie min 5 tonnellate	Spedizione di container da 1 a 5 tonnellate	

COGNOME	NOME		
CELENTANO	MARIA	CLFSDFGDFG	
LEZZI	LUIGI	DSFSDFDS	
VERDI	MARCO	FDSGSFGFD	