

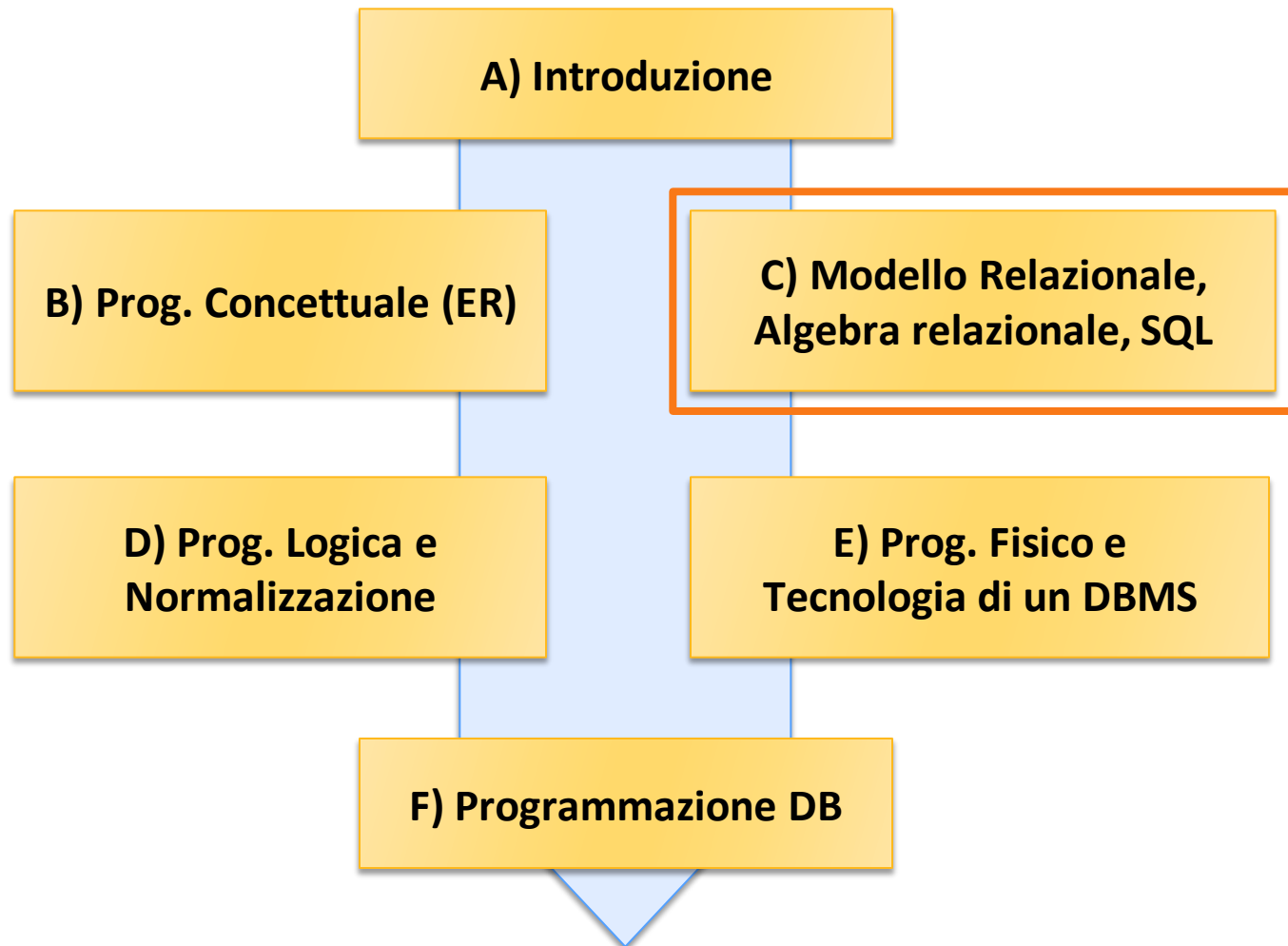


Basi di Dati



Il modello relazionale dei dati

Basi di Dati – Dove ci troviamo?



Cronologia dei modelli per la rappresentazione dei dati

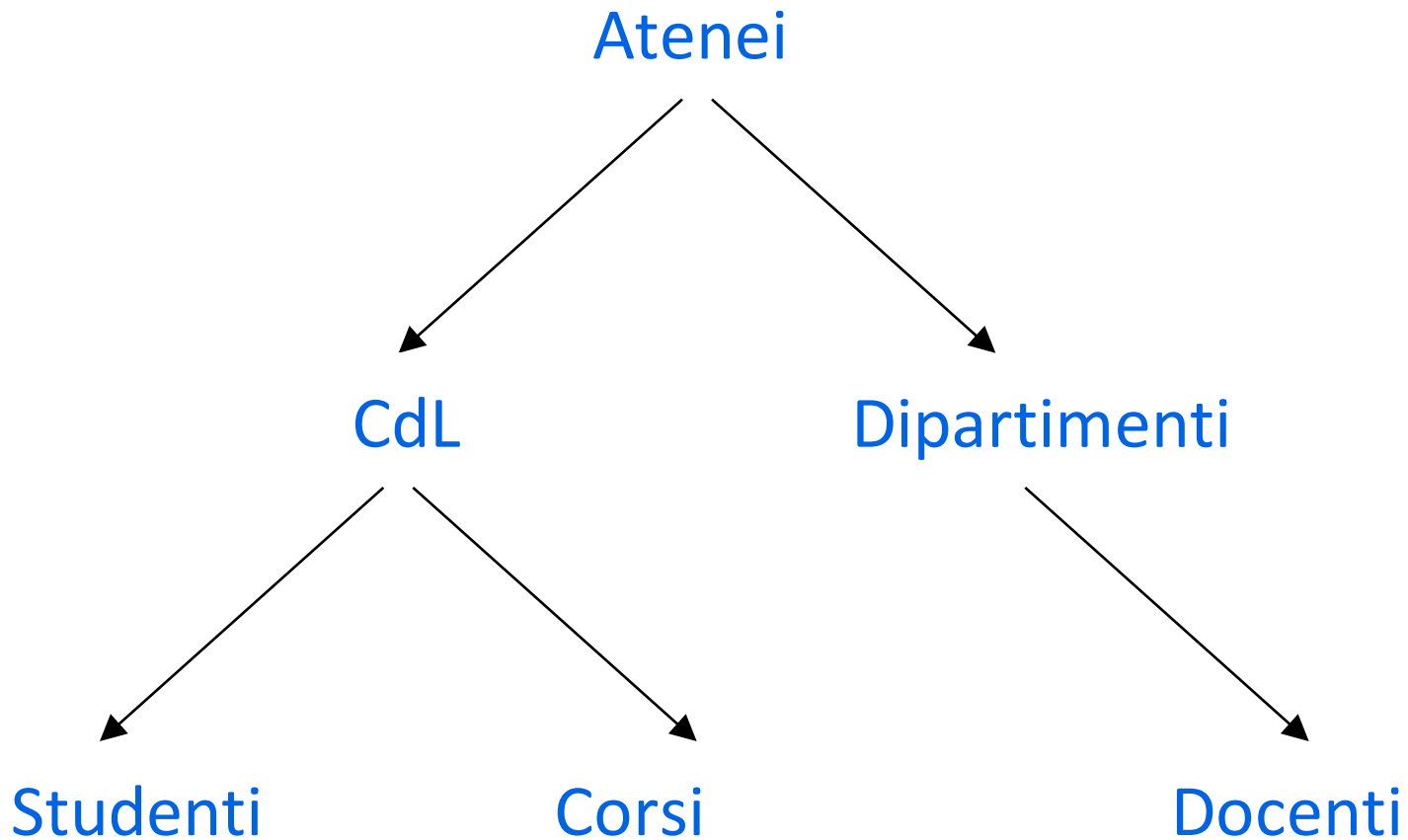
? Modello gerarchico (anni 60)

? Modello reticolare (anni 70)

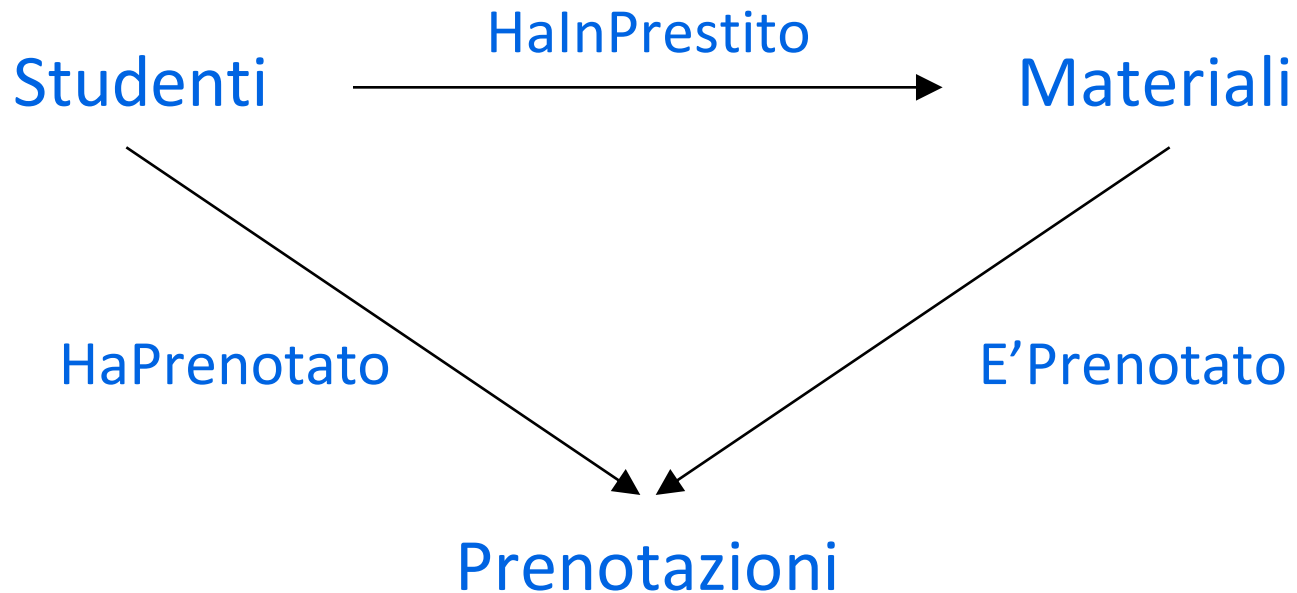
? Modello relazionale (anni 80)

? Modello a oggetti (anni 90)

Esempio di modello gerarchico



Esempio di modello reticolare



Cronologia del modello relazionale

- ? Inventato da Codd nel 1970
 - ? (IBM Research di Santa Teresa, Cal)
- ? Primi progetti:
 - ? SYSTEM R (IBM), Ingres (Berkeley Un.)
- ? Prima versione del linguaggio SQL (allora SEQUEL): 1974
- ? Primi sistemi commerciali: inizio anni '80 (Oracle, IBM-SQL DS e DB2, Ingres, Informix, Sybase)
- ? Successo commerciale: dal 1985.

Definizione informale

tabella



studente

colonna



schema



MATR	NOME	CITTA'	C-DIP
123	Carlo	Bologna	Inf
307	Giovanni	Milano	Log
415	Paola	Torino	Inf
702	Antonio	Roma	Log



istanza



riga



Definizione formale

? **Dominio D :**

? un qualunque insieme di valori

? **Prodotto cartesiano** su n domini (non necessariamente distinti), $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$:

? insieme di tutte le n -ple (**tuple**) $\langle d_1, d_2, \dots, d_n \rangle$,
con $d_i \in D_i$, $1 \leq i \leq n$

? **Relazione R** su D_1, D_2, \dots, D_n : un qualunque sottoinsieme di $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$

Esempio

? $D1 = (a,b)$

? $D2 = (1,2,3)$

? $D1 \times D2 = (\langle a,1 \rangle, \langle b,1 \rangle, \langle a,2 \rangle, \langle b,2 \rangle, \langle a,3 \rangle, \langle b,3 \rangle)$

? $R1 = (\langle a,1 \rangle, \langle b,3 \rangle)$

? $R2 = (\langle a,2 \rangle, \langle b,1 \rangle, \langle b,3 \rangle)$

? $R3 = ()$

? $R4 = (\langle a,1 \rangle, \langle b,1 \rangle, \langle a,2 \rangle, \langle b,2 \rangle, \langle a,3 \rangle, \langle b,3 \rangle)$

Proprietà

? **Grado** della relazione:

? numero di domini (n)

? **Cardinalità** della relazione:

? numero di tuple

? **Attributo**:

? nome dato ad un dominio in una relazione [I nomi di attributo in una relazione devono essere tutti **distinti** fra loro]

Proprietà

? Schema di una relazione:

tabella (attr1, ... , attrN)

[I nomi degli attributi in uno schema devono essere tutti **distinti** fra loro]

? Istanza della relazione:

? un insieme di tuple su (attr1, ... , attrN)

R1(A,B)

A	B
a	1
b	3

R2(C,D)

C	D
c	1
b	3
a	2

Confronto della terminologia

DEFINIZIONE FORMALE	DEFINIZIONE INFORMALE
relazione attributo tupla, n-pla dominio cardinalita' grado	tabella colonna riga tipo di dato numero di righe numero di colonne

Una differenza
significativa:

DEFINIZIONE
FORMALE
assenza
di duplicati

DEFINIZIONE
INFORMALE
possibili duplicati

Base di dati

? Schema di base di dati:

- ? un insieme di schemi di relazioni [tutti i nomi di relazioni della base di dati devono essere **differenti**]

? Istanza della base di dati:

- ? un insieme di istanze di relazioni

R1(A,B)

A	B
a	1
b	3

R2(C,D)

C	D
c	1
b	3
a	2

Esempio: gestione degli esami universitari

studente

MATR	NOME	CITTA'	C-DIP
123	Carlo	Bologna	Inf
415	Paola	Torino	Inf
702	Antonio	Roma	Log

Esempio: gestione degli esami universitari

corso

COD-CORSO	TITOLO	DOCENTE
1	matematica	Barozzi
2	informatica	Meo

Esempio: gestione degli esami universitari

esame

MATR	COD-CORSO	DATA	VOTO
123	1	7-9-14	30
123	2	8-1-15	28
702	2	7-9-14	20

Esempio: gestione degli esami universitari

studente

MATR	NOME	CITTA'	C-DIP
123	Carlo	Bologna	Inf
415	Paola	Torino	Inf
702	Antonio	Roma	Log

esame

MATR	COD-CORSO	DATA	VOTO
123	1	7-9-14	30
123	2	8-1-15	28
702	2	7-9-14	20

corso

COD-CORSO	TITOLO	DOCENTE
1	matematica	Barozzi
2	informatica	Meo

Interrogazioni

quali professori hanno esaminato Carlo?
studente

MATR	NOME	CITTA'	C-DIP
123	Carlo	Bologna	Inf
415	Paola	Torino	Inf
702	Antonio	Roma	Log

esame

MATR	COD-CORSO	DATA	VOTO
123	1	7-9-14	30
123	2	8-1-15	28
702	2	7-9-14	20

corso

COD-CORSO	TITOLO	DOCENTE
1	matematica	Barozzi
2	informatica	Meo

Interrogazioni

quali studenti hanno preso 30 in matematica?

MATR	NOME	CITTA'	C-DIP
123	Carlo	Bologna	Inf
415	Paola	Torino	Inf
702	Antonio	Roma	Log

studente

esame

MATR	COD-CORSO	DATA	VOTO
123	1	7-9-14	30
123	2	8-1-15	28
702	2	7-9-14	20

corso

COD-CORSO	TITOLO	DOCENTE
1	matematica	Barozzi
2	informatica	Meo

Esempio: gestione personale

impiegato

MATR	NOME	DATA-ASS	SALARIO	MATR-MGR
1	Piero	1-1-12	1500 €	2
2	Giorgio	1-1-14	2000 €	null
3	Giovanni	1-7-13	1000 €	2

assegnamento

MATR	NUM-PROG	PERC
1	3	50
1	4	50
2	3	100
3	4	100

progetto

NUM-PROG	TITOLO	TIPO
3	Idea	Esprit
4	Wide	Esprit

Interrogazioni

chi e' il manager di Piero?

impiegato

MATR	NOME	DATA-ASS	SALARIO	MATR-MGR
1	Piero	1-1-12	1500 €	2
2	Giorgio	1-1-14	2000 €	null
3	Giovanni	1-7-13	1000 €	2

assegnamento

MATR	NUM-PROG	PERC
1	3	50
1	4	50
2	3	100
3	4	100

progetto

NUM-PROG	TITOLO	TIPO
3	Idea	Esprit
4	Wide	Esprit

Interrogazioni

in quali tipi di progetti lavora Giovanni?
impiegato

MATR	NOME	DATA-ASS	SALARIO	MATR-MGR
1	Piero	1-1-12	1500 €	2
2	Giorgio	1-1-14	2000 €	null
3	Giovanni	1-7-13	1000 €	2

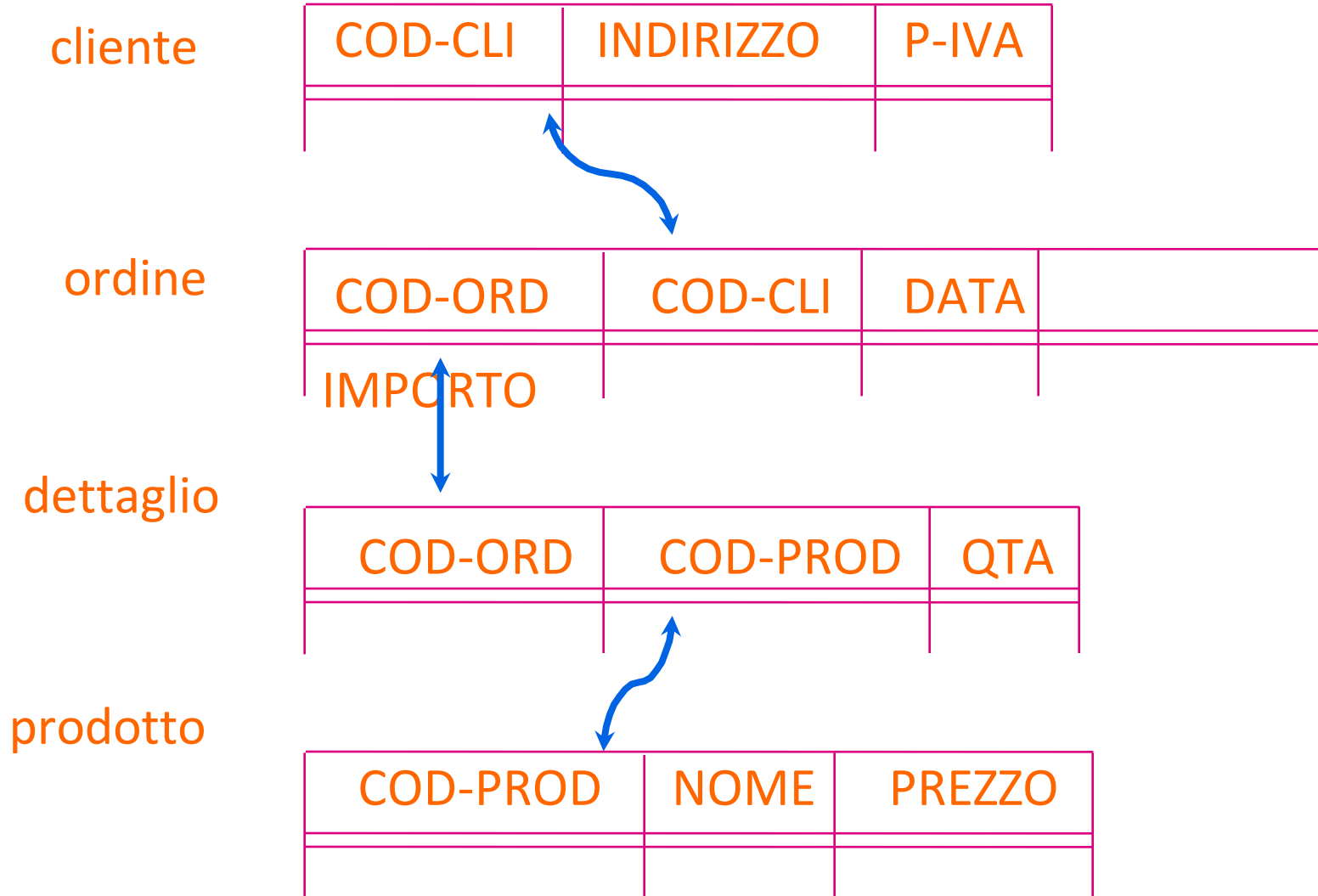
assegnamento

MATR	NUM-PROG	PERC
1	3	50
1	4	50
2	3	100
3	4	100

progetto

NUM-PROG	TITOLO	TIPO
3	Idea	Esprit
4	Wide	Esprit

Esempio: gestione ordini



Interrogazioni

- ? quali ordini ha emesso Paolo?
- ? quanti ordini ha emesso Paolo?
- ? quante candele sono state ordinate il 5/7/15?
- ? calcolare per ciascun cliente la somma degli importi di tutti gli ordini
- ? estrarre l'ordine di importo più alto

Riflessioni

- ? Differenza fra **schema** e **istanza**
- ? Due attività assai differenti:
 - ? progetto dello schema
 - ? gestione dell'istanza
- ? Passaggio dai dati all'informazione
 - ? **query language**

Come arricchire lo schema?

? VINCOLI DI INTEGRITA':

? escludono alcune istanze in quanto non rappresentano correttamente il mondo applicativo

? CHIAVI

? VINCOLI SUI VALORI NULLI (poi)

? INTEGRITA' REFERENZIALE (poi)

? VINCOLI GENERICI (poi)

Nozione di CHIAVE

- ? Sottoinsieme degli attributi dello schema che ha la proprietà di unicità e minimalità
- ? **unicità:**
 - ? non esistono due tuple con chiave uguale
- ? **minimalità:**
 - ? sottraendo un qualunque attributo alla chiave si perde la proprietà di unicità

Chiavi nell'esempio: gestione degli esami universitari

studente

<u>MATR</u>	NOME	CITTA'	C-
DIP			

esame

<u>MATR</u>	<u>COD-CORSO</u>	DATA	
VOTO			

corso

<u>COD-CORSO</u>	TITOLO	DOCENTE

Chiavi nell'esempio: gestione personale

impiegato

<u>MATR</u>	NOME	DATA-ASS	SALARIO	MATR-
MIL				

assegnamento

<u>MATR</u>	<u>NUM-PROG</u>	PERC

progetto

<u>NUM-PROG</u>	NOME	PREZZO

Chiavi nell'esempio: gestione ordini

cliente

<u>COD-CLI</u>	INDIRIZZO	P-IVA

ordine

<u>COD-ORD</u>	COD-CLI	DATA	
IMPORTO			

dettaglio

<u>COD-ORD</u>	<u>COD-PROD</u>	QTA

prodotto

<u>COD-PROD</u>	NOME	PREZZO

Con molteplici chiavi:

- ? Una è definita **CHIAVE PRIMARIA**
le rimanenti chiavi sono **SECONDARIE (ALTERNATIVE)**

CLIENTE (COD-CLIENTE,INDIRIZZO,P-IVA)

AK: P-IVA

Chiave primaria: COD-CLIENTE

(indicata sottolineando i relativi attributi)

Chiave secondaria: P-IVA

(indicata a parte dalla sigla AK, Alternative Key)