

Tutorato di Base di Dati

Lezione 2

Andrea Gasparetto

Progettazione Logica: Modello Relazionale

- ▶ Trasformazione dal modello concettuale ad oggetti al modello logico relazionale
- ▶ Algebra relazionale

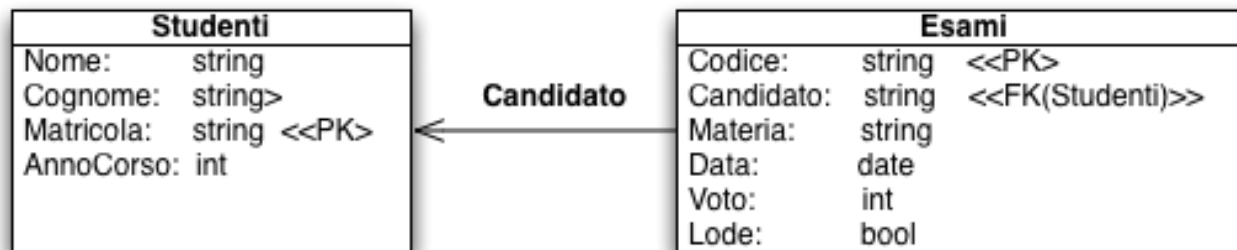
Il Modello Relazionale: intuizione

- ▶ Collezioni come relazioni (**tabelle**)

Studenti	
Nome:	string
Cognome:	string
Matricola:	string
AnnoCorso:	int

Esami	
Codice:	string
Candidato:	string
Materia:	string
Data:	date
Voto:	int
Lode:	bool

- ▶ Associazioni tramite chiavi



Modello Relazionale

- ▶ I meccanismi per definire una base di dati con il modello relazionale sono *l'ennupla* e la *relazione*.
- ▶ Dal punto di vista matematico
 - **relazione** $R \subseteq D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$
 - D_1, \dots, D_n domini
 - **ennupla** $\langle d_1, \dots, d_n \rangle \in R$
 - $d_1 \in D_1, \dots, d_n \in D_n$
- ▶ in Informatica si associa un'etichetta distinta a ciascun dominio D_1, \dots, D_n (record!)

Modello Relazionale (cont.)

- ▶ **Tipo ennupla T**: insieme finito di coppie (Attributo, Tipo primitivo):
(A1: T1, ..., An: Tn)
- ▶ **Schema di relazione**
 $R : \{ T \}$ (T tipo ennupla, $\{T\}$ tipo relazione)
- ▶ Spesso scriveremo $R(T)$ invece di $R:\{T\}$.
- ▶ Istanza di uno schema $R:\{T\}$ o **relazione**: insieme finito di ennuple di tipo T.
 - cardinalità: numero delle sue ennuple.
- ▶ **Schema relazionale di una BD**:
 - insieme di schemi di relazione $R_i:\{T_i\}$;
 - vincoli di integrità

Esempio

- ▶ Studenti (Nome: string, Cognome: string, Matricola: string, Anno: int)

Studenti

Nome	Cognome	Matricola	Anno
Paolo	Verdi	71523	2005
Anna	Rossi	76366	2006
Giorgio	Zeri	71347	2005

- ▶ se non interessa evidenziare il tipo degli attributi scriviamo:
 - Studenti(Nome, Cognome, Matricola, Anno)

Vincoli di integrità

- ▶ Considereremo
 - chiavi
 - chiavi esterne
 - valori non nulli

Chiavi

- ▶ **Superchiave in R:** sottoinsieme X di attributi di R tale che il valore degli attributi in X determina univocamente una ennupla
 - Esempio: (Matricola) e (Cognome, Matricola) sono superchiavi in: Studenti(Nome, Cognome, Matricola, Anno)
- ▶ **Chiave:** superchiave *minimale*; gli attributi che appartengono ad una chiave sono detti **primi**
 - Esempio: Matricola
- ▶ **Chiave primaria:** una delle chiavi, in genere di lunghezza minima

Chiavi esterne ed Associazioni

▶ Chiave esterna in R

- insieme di attributi $X = \{A_1, \dots, A_n\}$ di R che riferisce la chiave primaria $Y = \{B_1, \dots, B_n\}$ di S: per ogni ennupla r in R esiste una ennupla s in S t.c.
 $r.X = s.Y$ (r “riferisce” s). [integrità referenziale]

▶ Funziona anche ricorsivamente


▶ Associazioni

- realizzate con il meccanismo di chiave

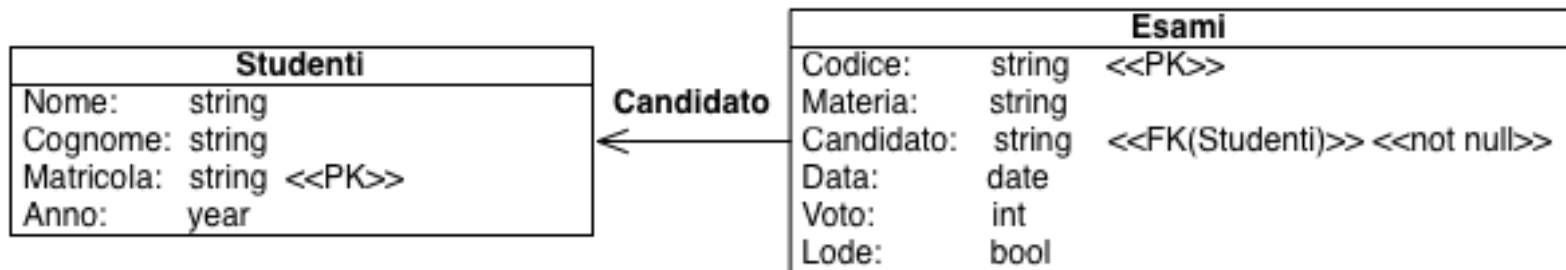
Valori non nulli

- ▶ Un attributo può avere valore non specificato (proprietà parziali), per varie ragioni:
 - non applicabile
 - sconosciuto
- ▶ si usa **NULL**
- ▶ Es.: Per lo schema di relazione nella biblioteca
 Utente(Nome, Cognome, CodiceFiscale, ...)
Casi possibili:
 - L'utente non ha un CF (straniero)
 - Non si conosce il CF al momento dell'inserimento
 - Non si sa se ha il CF o meno


Valori non nulli e chiavi

- ▶ Negli schemi relazionali si può imporre il vincolo **not-null** per un attributo
 - ▶ Gli attributi della **chiave primaria** (e delle chiavi in generale) devono assumere valori **non nulli**
 - ▶ Una **chiave esterna** può avere valore nullo se rappresenta una associazione parziale.
- 

Rappresentazione grafica

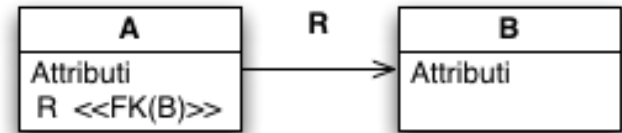
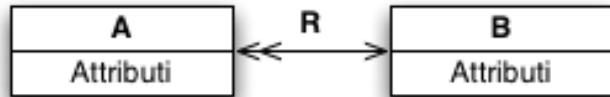


Da concettuale a relazionale

- ▶ Trasformazione per passi:
 - associazioni molti a uno (e uno a uno)
 - associazioni molti a molti
 - gerarchie di inclusione
 - identificazione chiavi primarie
 - attributi multivalore
 - attributi composti
- 

Da concettuale a relazionale

► Associazioni N:1 (univoche)



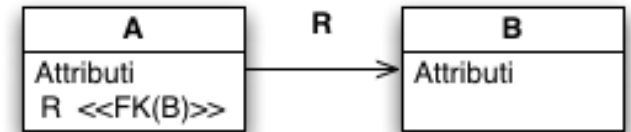
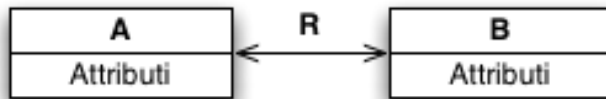
- totalità di R con vincolo not-null sulla chiave esterna
- totalità dell'inversa non rappresentabile
- eventuali attributi dell'associazione si possono inserire in A

► Prestiti <<-|-----> Utenti

► EsamiEsterni <<-|---|-> EsamiInterni
(attributo: Colloquio)

Da concettuale a relazionale

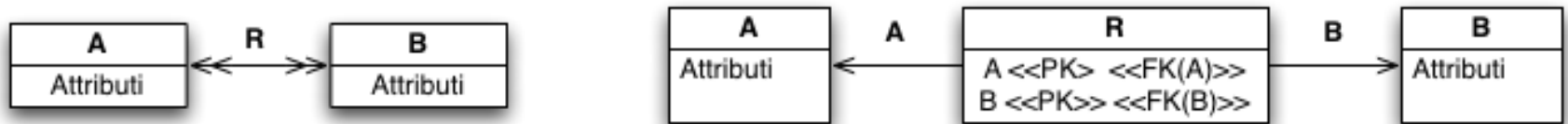
- ▶ **Associazioni 1:1** (univoche con inversa univoca)



- univocità dell'inversa di R con un *not null* e con un vincolo di chiave sulla chiave esterna

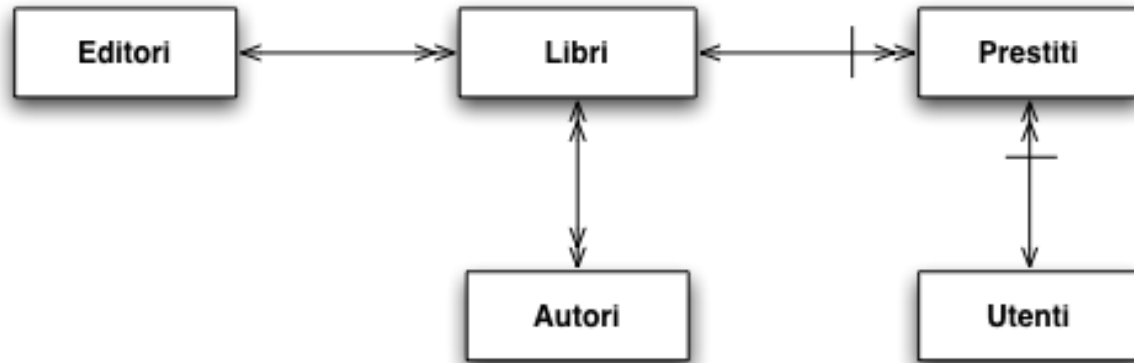
Da concettuale a relazionale

- Associazioni N:M (multivalore con inversa multivalore)

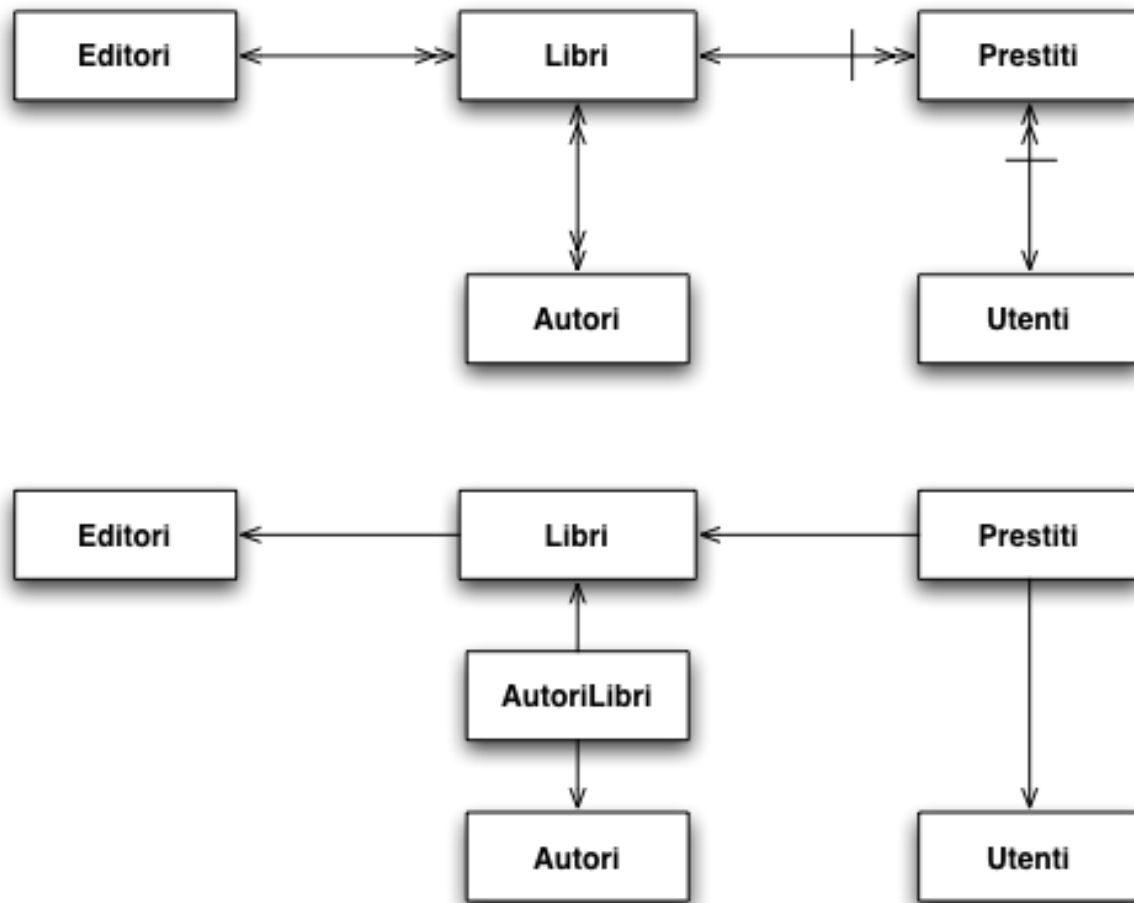


- eventuali attributi dell'associazione si inseriscono in R (e possono far parte della chiave primaria)
- totalità non rappresentabile

Trasformazione di Schemi a Oggetti in Relazionali



Trasformazione di Schemi a Oggetti in Relazionali



Gerarchie tra classi

- ▶ Data la classe A (attr. X_A , chiave K_A) con sottoclassi B (attr. X_B) e C (attr. X_C)
- ▶ Tre possibili soluzioni
 - Relazione unica
 - $R(X_A, X_B, X_C, \text{Discriminatore})$
 - Discriminatore indica la classe alla quale appartiene l'elemento
 - X_B e X_C possono avere valore nullo
 - Partizionamento verticale
 - $R_A(X_A)$: tutti gli elementi di A,
 - $R_B(X_B, K_A)$: attributi propri per gli elementi di B
 - $R_C(X_C, K_A)$: attributi propri per gli elementi di C

Gerarchie tra classi

► Partizionamento orizzontale

- $R_A(X_A)$: solo gli elementi di $A - (B \cup C)$
- $R_B(X_A, X_B)$: elementi di B (tutti gli attributi)
- $R_C(X_A, X_C)$: elementi di C (tutti gli attributi)

Esempio

- ▶ Si consideri la gerarchia seguente:

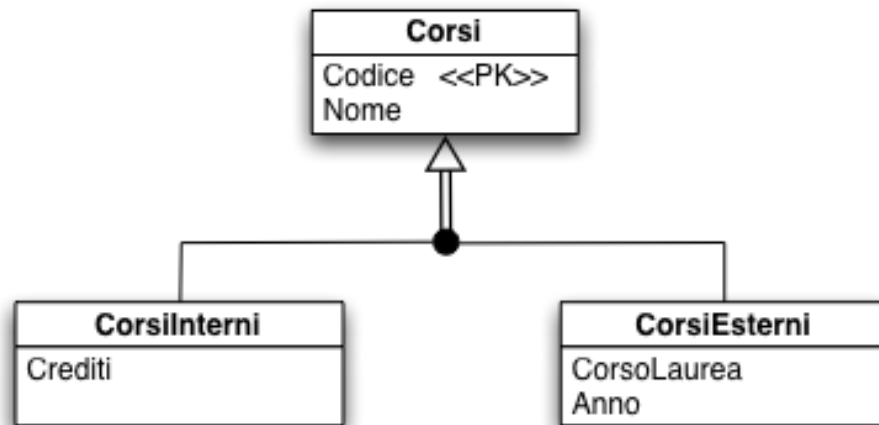


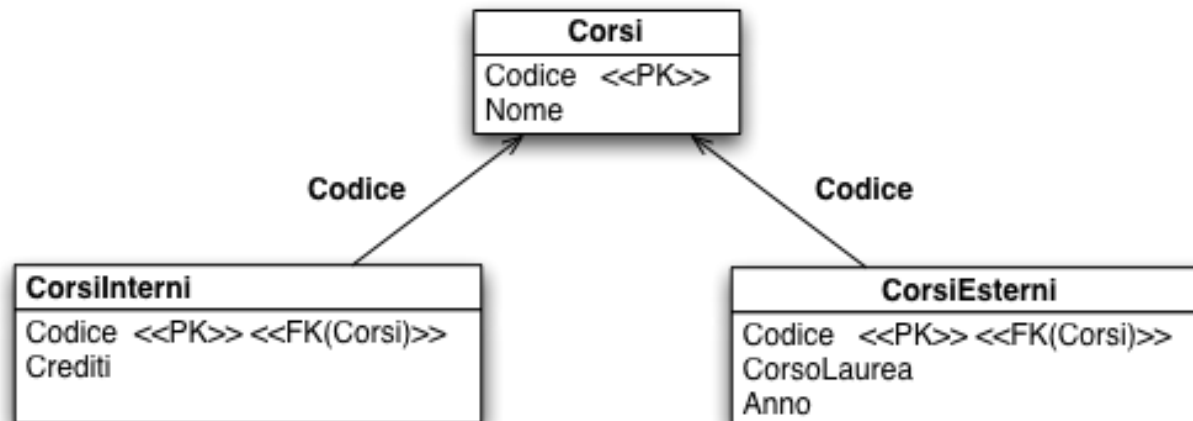
Tabella Unica

- ▶ L'attributo **InterniEsterni** svolge il ruolo di discriminatore

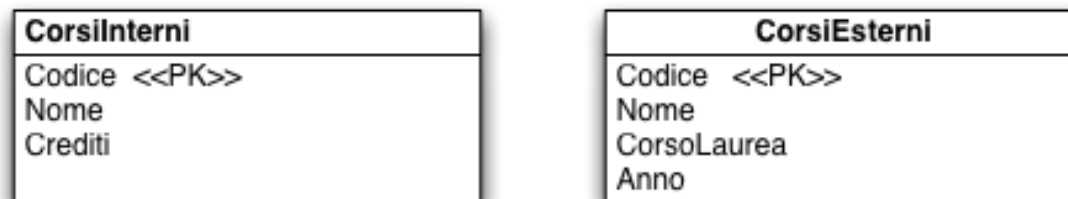
Corsi	
Codice	<<PK>>
Nome	
Crediti	
CorsoLaurea	
Anno	
InterniEsterni	

Partizionamento

► Verticale



► Orizzontale



Come scegliere?

▶ Tabella unica

- conveniente se le sottoclassi differiscono per pochi attributi

▶ Partizionamento orizzontale

- complica la visita di tutti gli elementi della superclasse
- divide la superclasse in più relazioni: sconsigliato se vi è una associazione entrante nella superclasse
- problematico senza vincolo di disgiunzione

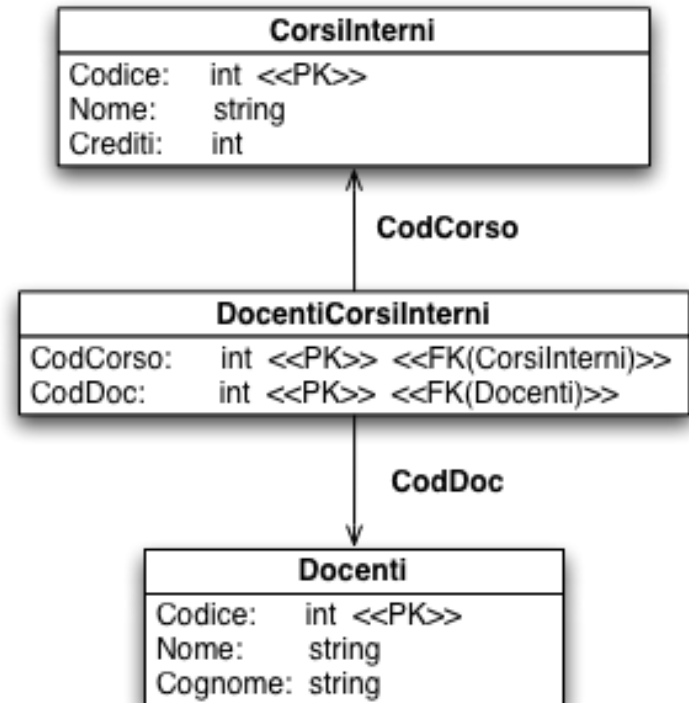
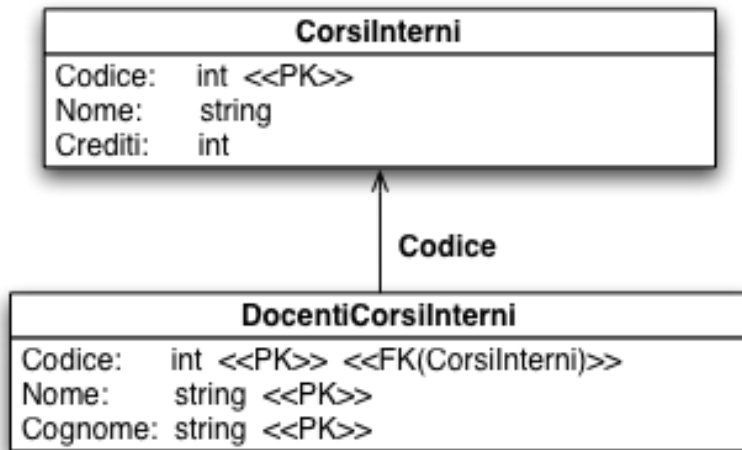
▶ Partizionamento verticale

- complica il recupero di tutte le informazioni relative ad un'entità (distribuite in varie relazioni)

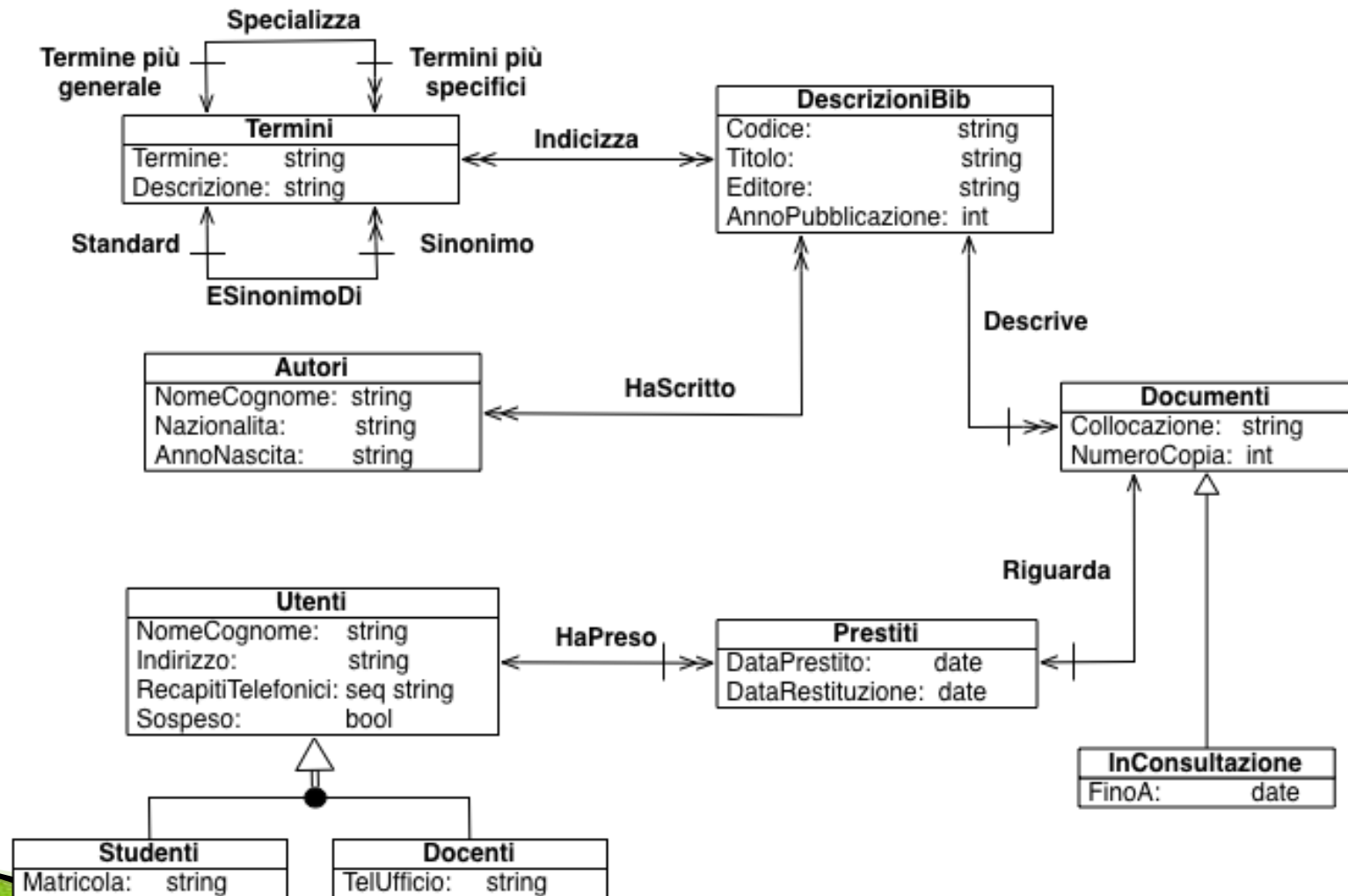
Definizioni delle chiavi primarie

- ▶ Relazioni corrispondenti a **classi radice** (prive di superclasse)
 - attributo univoco, totale, costante
 - attributo artificiale (chiave sintetica)
- ▶ Relazioni che corrispondono a **sottoclassi**
 - chiave della superclasse
- ▶ Relazioni per **associazioni N:M**
 - concatenazione delle chiavi esterne

Attributi Multivalore e Composti (cont.)



Esempio – Modello concettuale



Schema relazionale con attributi, tipi, vincoli

