

Corso di Sistemi di Elaborazione delle Informazioni I
Anno 2005/2006

Esercizi entità – relazione risolti

a cura di
Angela Campagnaro
802749

Indice:

Esercizio 1: Un insieme di officine

| | |
|-------------------------------|---|
| 1.1 Testo esercizio..... | 3 |
| 1.2 Progetto logico..... | 3 |
| 1.3 Progetto concettuale..... | 4 |

Esercizio 2: Un'applicazione informatica dell'università

| | |
|-------------------------------|---|
| 2.1 Testo esercizio..... | 6 |
| 2.2 Progetto logico..... | 6 |
| 2.3 Progetto concettuale..... | 6 |

Esercizio 3: Base dati di un insieme di gestori

| | |
|-------------------------------|---|
| 3.1 Testo esercizio..... | 9 |
| 3.2 Progetto logico..... | 9 |
| 3.3 Progetto concettuale..... | 9 |

Esercizio 4

| | |
|-------------------------------|----|
| 4.1 Testo esercizio..... | 12 |
| 4.2 Progetto logico..... | 12 |
| 4.3 Progetto concettuale..... | 12 |

Esercizio 5

| | |
|-------------------------------|----|
| 5.1 Testo esercizio..... | 15 |
| 5.2 Progetto logico..... | 15 |
| 5.3 Progetto concettuale..... | 15 |

Esercizio 1: Un insieme di officine

1.1 Testo esercizio

Produrre lo schema ER corrispondente ad un'applicazione riguardante un insieme di officine, facendo riferimento alla seguenti specifiche:

- *Delle officine interessano: nome, indirizzo, numero di dipendenti, dipendenti (con l'informazione su quanti anni di servizio), e direttore. Si noti che ogni officina ha uno ed un solo direttore.*
- *Dei dipendenti e dei direttori interessano: codice fiscale, indirizzo, numeri di telefono.*
- *Ogni riparazione è effettuata da una ed una sola officina, e riguarda uno ed un solo veicolo. Di ogni riparazione interessano: codice (univoco nell'ambito dell'officina), ora e data di accettazione del veicolo, e, nel caso di riparazione terminata, ora e data di riconsegna del veicolo.*
- *Dei veicoli interessano: modello, tipo, targa, anno di immatricolazione, e proprietario. Ogni veicolo ha uno ed un solo proprietario.*
- *Dei proprietari di veicoli interessano: codice fiscale, indirizzo, e numeri di telefono.*

NB: per completezza si considera interessante anche il dato che riguarda gli anni di lavoro del direttore relativi al periodo di direzione di un'officina.

1.2 Progetto logico:

Si prosegue identificando le entità e le relazioni che saranno visualizzate graficamente nel progetto concettuale.

Entità (attributi)

Officina (nome, indirizzo, numero di dipendenti)

Dipendente (codice fiscale, indirizzo, numero di telefono)

Riparazione (codice, ora e data di accettazione)

Riparazione terminata (ora e data di riconsegna)

Veicolo (modello, tipo, targa, anno di immatricolazione)

Proprietario (codice fiscale, indirizzo, numero di telefono)

Relazione (attributi)

Lavora in: *dipendente* – *officina* (anni di servizio)

Dirige: *dipendente* – *officina* (anni di servizio)

Effettua: *officina*- *riparazione*

Riguarda: *riparazione* – *veicolo*

Possiede: *proprietario* – *veicolo*

1.3 Progetto concettuale

L'entità **dipendente** rappresenta l'insieme dei dipendenti di tutte le officine, la relazione **lavora in** rappresenta per ogni lavoratore l'officina in cui lavora, ovvero per ogni **officina** i dipendenti che ci lavorano. Nella rappresentazione grafica (Figura 1) si è tenuto conto del fatto che anche il direttore è un dipendente dell'officina, i due concetti (dipendente e direttore) sono stati rappresentati come due diverse relazioni tra le medesime entità (**dipendente** e **officina**). L'entità dipendente possiede tre attributi che sono "codice fiscale", "indirizzo" e "numero di telefono". Entrambe le relazioni **lavora in** e **dirige** possiedono un attributo che fornisce il dato sugli "anni di servizio".

La relazione **effettua** tra **officina** e **riparazione** rappresenta per ogni officina le riparazioni che ha effettuato oppure che sta effettuando, viceversa rappresenta per ogni riparazione l'officina che l'ha effettuata. L'entità **officina** rappresenta l'insieme delle officine che fanno capo alla medesima organizzazione e possiede tre attributi: "nome", "indirizzo" e "numero di dipendenti"; l'entità riparazione, che rappresenta l'insieme delle riparazioni in corso e di quelle già effettuate, possiede due attributi: "codice di identificazione" e "ora e data di accettazione", e mentre il sottoinsieme **riparazione effettuata** possiede un ulteriore attributo che è "ora e la data di riconsegna".

La distinzione tra riparazioni in corso e riparazioni effettuate è stata ottenuta mediante una generalizzazione, in pratica la **riparazione effettuata** è una specializzazione, ossia un caso particolare, dell'entità **riparazione**. Tutte le proprietà dell'entità riparazione vengono ereditate dall'entità **riparazione effettuata** e non rappresentate esplicitamente. In questo caso, poiché vi è solo un'entità figlia (**riparazione effettuata**) si tratta di un sottoinsieme.

La relazione **riguarda** tra **riparazione** e **veicolo** rappresenta per ogni riparazione il veicolo su cui è stata effettuata, inoltre rappresenta per ogni veicolo le riparazioni che sono state eseguite. Ogni veicolo possiede quattro attributi: modello, tipo, targa e anno di immatricolazione.

La relazione **possiede** tra **veicolo** e **proprietario** rappresenta per ogni veicolo l'informazione in merito al suo proprietario, ovvero per ogni proprietario i veicoli che lo stesso possiede, ogni proprietario viene caratterizzato da tre attributi: codice fiscale, indirizzo, numero di telefono.

Per quanto riguarda le cardinalità occorre considerare che:

- Un dipendente per essere considerato tale deve lavorare in almeno un'officina e al massimo in una sola officina (1,1) mentre in ogni officina lavora almeno un dipendente e al massimo N dipendenti (1,N). Un dipendente può essere o non essere un direttore e un direttore può dirigere al massimo un'officina (0,1). Ogni officina è diretta da uno e un solo dipendente che ha il ruolo di direttore (1,1).
- Un'officina per essere considerata un'istanza deve aver effettuato almeno una riparazione ma può averne effettuate N (1,N), mentre una riparazione viene effettuata in una e una sola officina (1,1).
- Ogni riparazione riguarda uno e un solo veicolo (1,1) mentre un veicolo per essere un'istanza deve avere subito almeno una riparazione ma può averne subite N (1,N).
- Ogni veicolo ha uno e un solo proprietario (1,1) mentre un proprietario, che per essere un'istanza deve possedere almeno un veicolo, potrebbe possederne N (1,N).

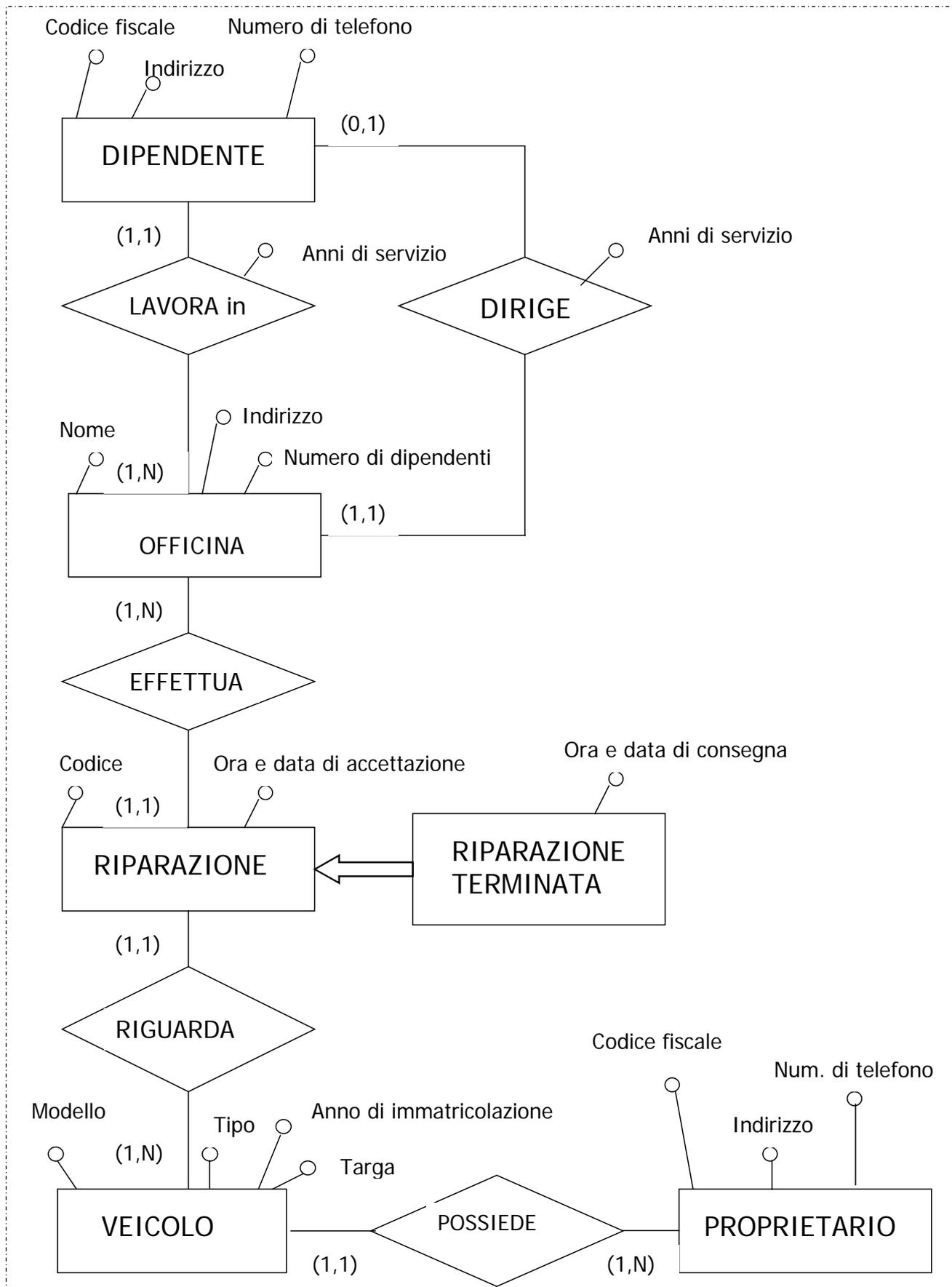


Figura 1: Schema concettuale di un insieme di officine

Esercizio 2: Un'applicazione informatica dell'università

1.2 Testo esercizio

Produrre lo schema ER corrispondente ad un'applicazione riguardante una università, facendo riferimento alla seguenti specifiche:

- Di ogni studente interessano: numero di matricola, data, città e regione di nascita, facoltà in cui è iscritto (con l'anno di iscrizione), ed esami superati (con il corso relativo, il professore che ha verbalizzato l'esame, ed il voto).
- Dei professori interessano: nome, data e città di nascita, qualifica.
- Delle facoltà interessano: nome, tipo (scientifica, letteraria, ecc.), e professore che ne è preside.
- Dei corsi interessano: codice, numero di ore di lezione e facoltà di appartenenza

NB.1: per semplicità si considera che anche per il professore interessa sapere la regione di nascita.

NB.2: Nella risoluzione di questo esercizio è stato utilizzato il concetto di **attributo composto**. Un attributo composto costituisce un'aggregazione di attributi che presentano affinità di natura concettuale. In questo esercizio l'attributo composto è la *data* (composta da giorno, mese e anno).

2.2 Progetto logico:

Si prosegue identificando le entità e le relazioni che saranno visualizzate graficamente nel progetto concettuale.

Entità (attributi)

Persona

Studente (numero di matricola)

Città (regione)

Esame

Professore (nome, qualifica)

Facoltà (nome, tipo)

Corso (codice, numero di ore di lezione)

Relazione (attributi)

Nascita: *città* – *persona* (data)

Iscrive: *studente* – *facoltà* (anno)

Verbalizza: *professore* – *esame*

Presidia: *docente* – *facoltà*

Supera: *studente* – *esame* (voto)

Corrisponde: *esame* – *corso*

Appartiene: *corso* – *facoltà*

2.3 Progetto concettuale

Nella rappresentazione grafica (Figura 2) vengono rappresentate graficamente le entità e le relazioni con i relativi attributi.

L'entità **città** rappresenta l'insieme delle possibili città di nascita delle persone considerate nel database, la "regione" di appartenenza della città viene considerata un attributo dell'entità stessa. La relazione **nascita** collega le due entità persona e città e possiede un attributo, la "data".

L'entità **persona** è una generalizzazione delle due entità studente e professore, che sono delle specializzazioni, ossia casi particolari, dell'entità persona. Tutte le proprietà dell'entità persona vengono ereditate dalle entità studente e professore e non rappresentate esplicitamente.

La relazione **si iscrive** collega l'entità studente che rappresenta l'insieme degli iscritti all'università con l'entità **facoltà** che rappresenta l'insieme delle facoltà che fanno parte dell'università. Questa relazione fornisce l'informazione sulla facoltà di iscrizione per ogni studente ovvero l'insieme degli iscritti data una facoltà.

La relazione **supera** tra **studente** ed **esame** ci fornisce per ogni studente gli esami che ha superato, considerando che l'entità esame rappresenta l'insieme di tutti gli esami che vengono svolti in tutto l'ateneo.

La relazione **verbalizza** tra **professore** ed **esame** fornisce il nome del professore che verbalizza un dato esame ovvero quali sono gli esami verbalizzati da un determinato professore.

La relazione **presiede** tra **professore** e **facoltà** esprime per ogni facoltà l'istanza relativa al professore che ne è preside, ovvero per ogni professore, presidente di una facoltà, l'istanza relativa alla facoltà che presiede.

La relazione **appartiene** tra **facoltà** e **corso**, indica per ogni corso la facoltà a cui appartiene ovvero per ogni facoltà i corsi che ne fanno parte, naturalmente l'entità corso rappresenta l'insieme dei corsi che vengono svolti nell'intera università.

La relazione **corrisponde** tra **corso** ed **esame** ci consente di sapere per ogni corso qual è l'esame corrispondente ovvero per ogni esame quale istanza dell'entità corso corrispondente.

Per quanto riguarda le cardinalità, si considera che:

- ogni persona nasce solo e solamente in una città (1,1) mentre tra tutte le città (per esempio in Italia) possono esservene alcune in cui non è nata nessuna persona che sia studente o professore oppure in una stessa città possono essere nate più persone (0,N);
- ogni studente è iscritto ad una e solamente ad una facoltà (1,1), mentre ogni facoltà ha almeno un iscritto e può averne molti (1,N);
- dato che per essere un'istanza dell'entità studente basta essere iscritti ad una facoltà non è scontato che tutti gli studenti abbiano superato almeno un esame, tuttavia possono averne superato diversi (0,N), inoltre potrebbe essere che un esame non sia stato superato da neanche uno studente oppure potrebbe essere stato superato da diversi studenti (0,N);
- un professore può verbalizzare un esame oppure non verbalizzarne nessuno e allo stesso tempo potrebbe verbalizzare n esami (0,N), mentre un esame viene verbalizzato da uno e un solo professore (1,1);

- un professore può non essere preside di nessuna facoltà e se è preside può esserlo di una sola (0,1), ogni facoltà ha solo e soltanto un preside (1,1);
- ogni facoltà organizza almeno un corso e può organizzarne molteplici (1,N), tuttavia ogni corso appartiene ad una e una sola facoltà (1,1);
- ad ogni corso corrisponde uno ed un solo esame e viceversa (1,1).

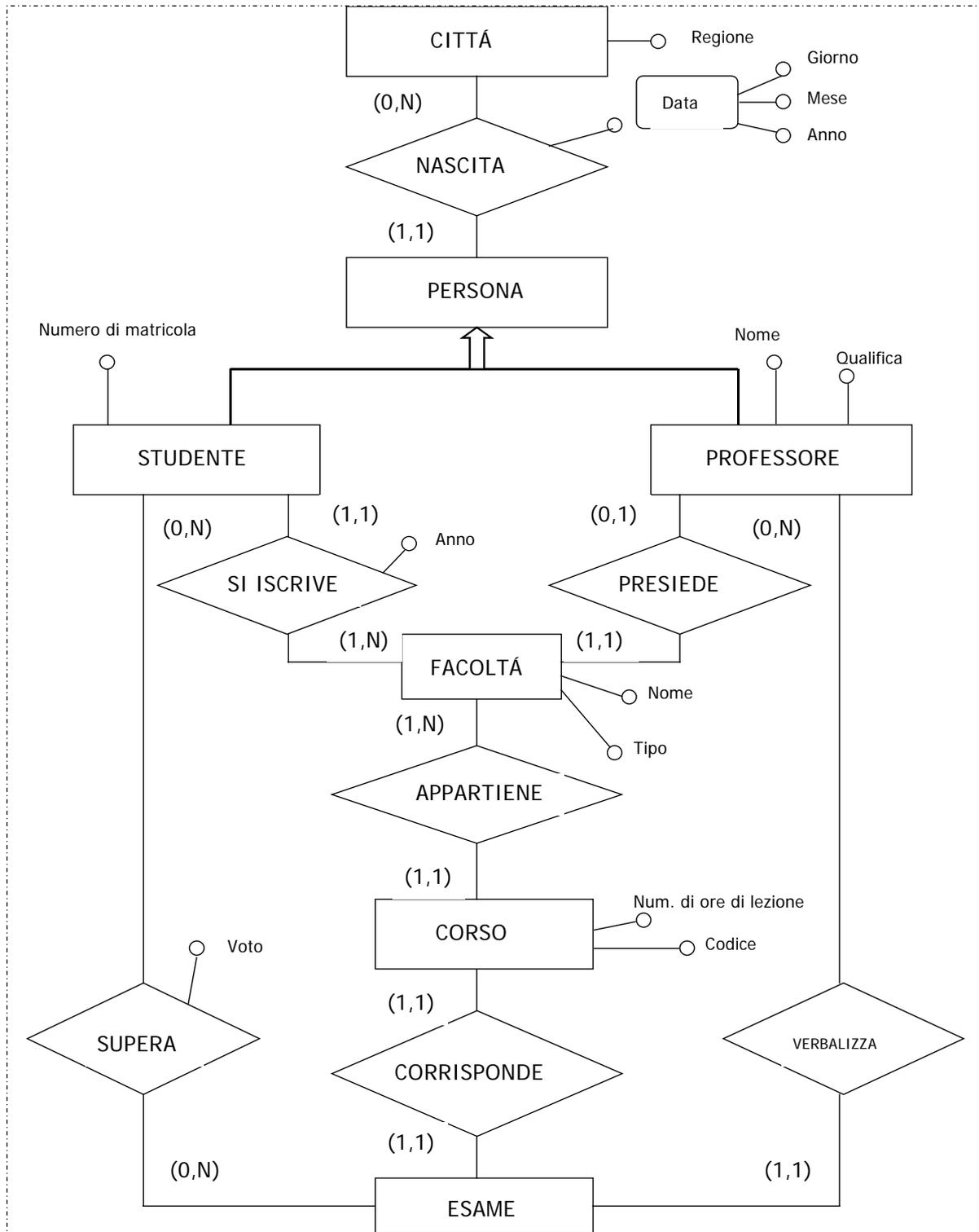


Fig. 2: Schema concettuale di un'applicazione informatica dell'università

Esercizio 3: Base dati di un insieme di gestori

3.1 Testo esercizio

Progettare la base di dati di un insieme di gestori telefonici che offrono servizi di telecomunicazioni. Le informazioni di interesse sono:

- I gestori

- con codice identificativo, nome, possibili tariffe offerte ai clienti.

- I clienti che hanno un contratto con i gestori, con la relativa tariffa stabilita per il contratto. I clienti dei gestori, con codice fiscale, nome, cognome, città e regione di residenza.

- Si noti che una stessa persona può essere cliente di più gestori telefonici, e può avere anche più contratti con lo stesso gestore, purché con tariffe diverse.

- Ogni gestore appartiene ad uno ed uno solo dei seguenti tipi:

- gestore di telefonia fissa

- gestore di telefonia mobile

- Le tariffe offerte dai gestori, con codice identificativo, anno in cui è stata attivata, prezzo base della telefonata per minuto prevista da quella tariffa (ad esempio la tariffa con codice K21 è stata attivata nel 2001, e prevede 0,2 ! al minuto come costo di ogni telefonata).

NB.: Nella risoluzione di questo esercizio è stato utilizzato il concetto di **attributo composto**. Un attributo composto costituisce un'aggregazione di attributi che presentano affinità di natura concettuale. In questo esercizio l'attributo composto è la *residenza* (composta da città e regione).

3.2 Progetto logico:

Si prosegue identificando le entità e le relazioni che saranno visualizzate graficamente nel progetto concettuale.

Entità (attributi)

Gestori (codice identificativo, nome)

Clienti (codice fiscale, nome, cognome, residenza)

Tariffa (codice identificativo, anno di attivazione, costo al minuto)

Relazione (attributi)

Offre: *gestore* – *tariffa*

Attiva: *cliente* – *tariffa* (anno di attivazione)

Risiede: *cliente* – *città*

È scelto: *gestore* - *cliente*

3.3 Progetto concettuale

Nella rappresentazione grafica (Figura 3) viene visualizzato il progetto concettuale del diagramma *entità – relazione*.

L'entità **gestore** rappresenta l'insieme dei **gestori di telefonia fissa** e dei **gestori di telefonia mobile**, in particolare la differenza tra i due tipi di gestore è stata espressa mediante una specializzazione dell'entità gestore, in tal modo tutte le proprietà dell'entità gestore vengono ereditate dalle specializzazioni. Per i gestori vengono espressi graficamente gli attributi "nome" e "codice identificativo".

L'entità **cliente** rappresenta l'insieme di tutti i clienti, considerando che ogni cliente ha almeno un contratto con un gestore di telefonia mobile ovvero con un gestore di telefonia fissa. Per i clienti vengono visualizzati gli attributi "cognome", "nome", "codice fiscale" e la residenza con la specifica città e regione.

La relazione **è scelto** tra **gestore** e **cliente** esprime l'avvenuta sottoscrizione di un contratto tra un gestore e un cliente.

L'entità **tariffa** esprime l'insieme delle tariffe offerte dai diversi gestori e per ogni tariffa si considerano i seguenti attributi: il "codice identificativo", "l'anno in cui è stata attivata" e il "costo al minuto" che viene espresso con una misura quantitativa (euro al minuto).

La relazione **offre** tra gestore e tariffa associa ad ogni gestore la o le tariffe offerte dallo stesso ovvero per ogni tariffa il gestore che la offre.

La relazione **attiva** tra **tariffa** e **cliente**, identifica quali tariffe sono state attivate da ogni cliente ovvero considerando una certa tariffa fornisce i clienti che l' hanno sottoscritta.

La relazione **risiede** tra città e cliente esprime il dato sulla città di residenza di ogni cliente e per ogni città la "regione di appartenenz" a resa nota come attributo dell'entità città.

Per quanto riguarda la definizione delle cardinalità occorre considerare che:

- ogni gestore ha stipulato un contratto con almeno un cliente ma può avere diversi clienti (1,N), ogni cliente ha stipulato almeno un contratto con un gestore di telefonia ma può avere sottoscritto anche più di un contratto, addirittura N contratti (1,N);
- ogni gestore di telefonia offre ai clienti almeno una tariffa e generalmente più d'una (1,N), tuttavia una determinata tariffa è offerta da uno e uno solo gestore (1,1);
- ogni cliente ha attivato una e una sola tariffa per ogni contratto (1,1), mentre una tariffa potrebbe non essere attivata da nessun cliente ovvero essere attivata da più clienti (0,N).

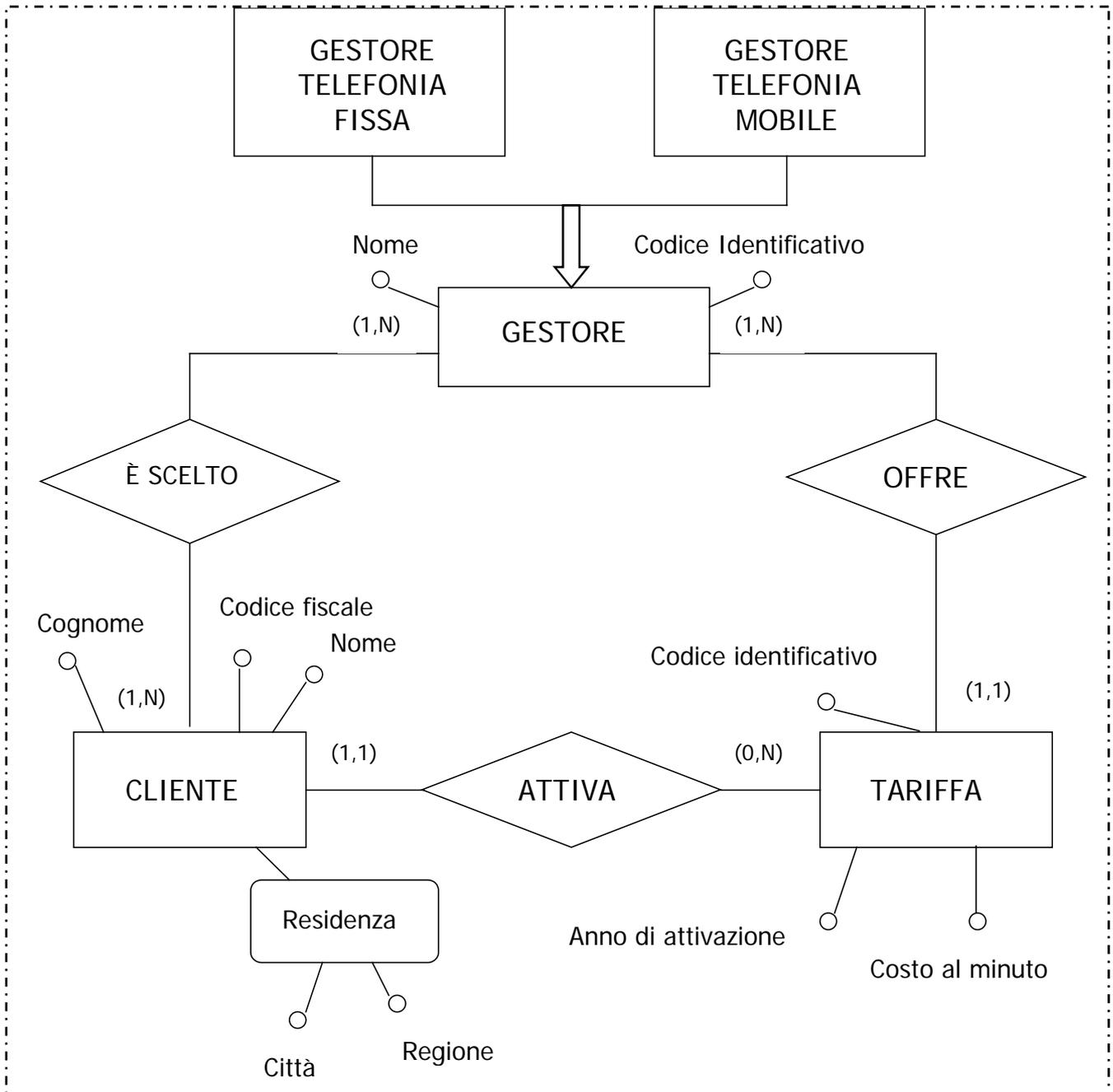


Figura 3: schema concettuale di una base dati di gestori telefonici

Esercizio 4. Base dati di una casa editrice

4.1 Testo esercizio

Si sviluppi uno schema entità – relazione per il caso di una casa editrice.

Le edizioni ABC lavorano con diversi autori che scrivono diversi libri che poi vengono pubblicati. Qualche autore ha scritto solo un libro, altri invece ne scrivono parecchi; inoltre qualche autore è stato scritto da più autori assieme. ABC lavora anche con più di una tipografia; ogni libro però è stampato da una sola tipografia. Un curatore lavora presso ABC con diversi autori alla volta per correggere il testo e produrre alla fine i libri in progetto. È compito proprio del curatore inviare alla tipografia la copia camera-ready finale quando il manoscritto è stato corretto e ben organizzato.

4.2 Progetto logico:

Si prosegue identificando le entità e le relazioni che saranno visualizzate graficamente nel progetto concettuale.

Entità (attributi)

Autore

Bozza

Versione Finale

Tipografia

Curatore

Relazione (attributi)

Scrive: *autore – bozza*

Diventa: *bozza – versione finale*

Corregge: *curatore – tipografia*

Stampa: *tipografia – versione finale*

4.3 Progetto concettuale

Nella rappresentazione grafica (Figura 4) del progetto concettuale si evidenziano tutte le entità e tutte le relazioni.

L'entità **autore** è costituita dall'insieme di tutti gli autori che scrivono per la casa editrice, mentre l'entità **bozza** esprime l'insieme dei manoscritti che gli autori producono e che devono essere corretti con l'aiuto del curatore, dopo che i manoscritti superano la fase di correzione hanno subito delle variazioni, la copia che ne risulta è la copia cosiddetta *camera-ready* che è la **versione finale** da inviare alla tipografia per essere stampata.

La relazione **scrive** tra autore e bozza permette di recuperare molte informazioni, anzitutto per ogni autore possiamo sapere quali bozze ha scritto ed eventualmente con quali altri autori tenendo presente che ogni bozza diventa una versione finale, infatti quando nel testo si parla di 'libro in progetto' si intende dire che ogni bozza e ogni versione finale fanno parte di uno stesso progetto. Tale relazione, inoltre, ci consente di identificare per ogni bozza il suo autore.

L'entità **curatore** rappresenta l'insieme dei curatori che lavorano presso la casa editrice, ogni curatore lavora con diversi autori nel senso che corregge anche più di una bozza alla volta e nell'attività di correzione collabora con gli autori delle bozze.

L'entità **versione finale** esprime l'insieme delle copie *camera - ready* che vengono inviate e successivamente stampate dalle tipografie.

La relazione **diventa** tra bozza e versione finale permette di associare ad ogni bozza la versione finale e altresì per ogni versione finale dei manoscritti indica la bozza originale.

L'entità **tipografia** rappresenta l'insieme delle tipografie che lavorano per la casa editrice e la relazione **è stampata** tra **tipografia** e **versione finale** ci permette di sapere per ogni versione finale a quale tipografia va inviata, ovvero per ogni tipografia quali libri si occupa di stampare.

Per quanto riguarda la definizione delle cardinalità occorre considerare che:

- ogni autore per essere considerato tale deve aver scritto almeno una bozza ma può averne scritte molte (1,N), ogni bozza è stata scritta da almeno un autore ma può essere scritta da molti autori congiuntamente(1,N);
- ogni curatore si occupa della correzione di almeno una bozza ma può occuparsi contemporaneamente di diverse bozze (1,N), tuttavia una bozza viene corretta da un ed un solo curatore (1,1);
- ogni bozza diventa una e una sola versione finale (1,1) e allo stesso modo ogni versione finale corrisponde ad un'unica bozza (1,1);
- ogni versione finale è stampata da una sola tipografia (1,1) mentre ogni singola tipografia che lavora con le edizioni ABC stampa diversi libri e perciò diverse versioni finali (1,N).

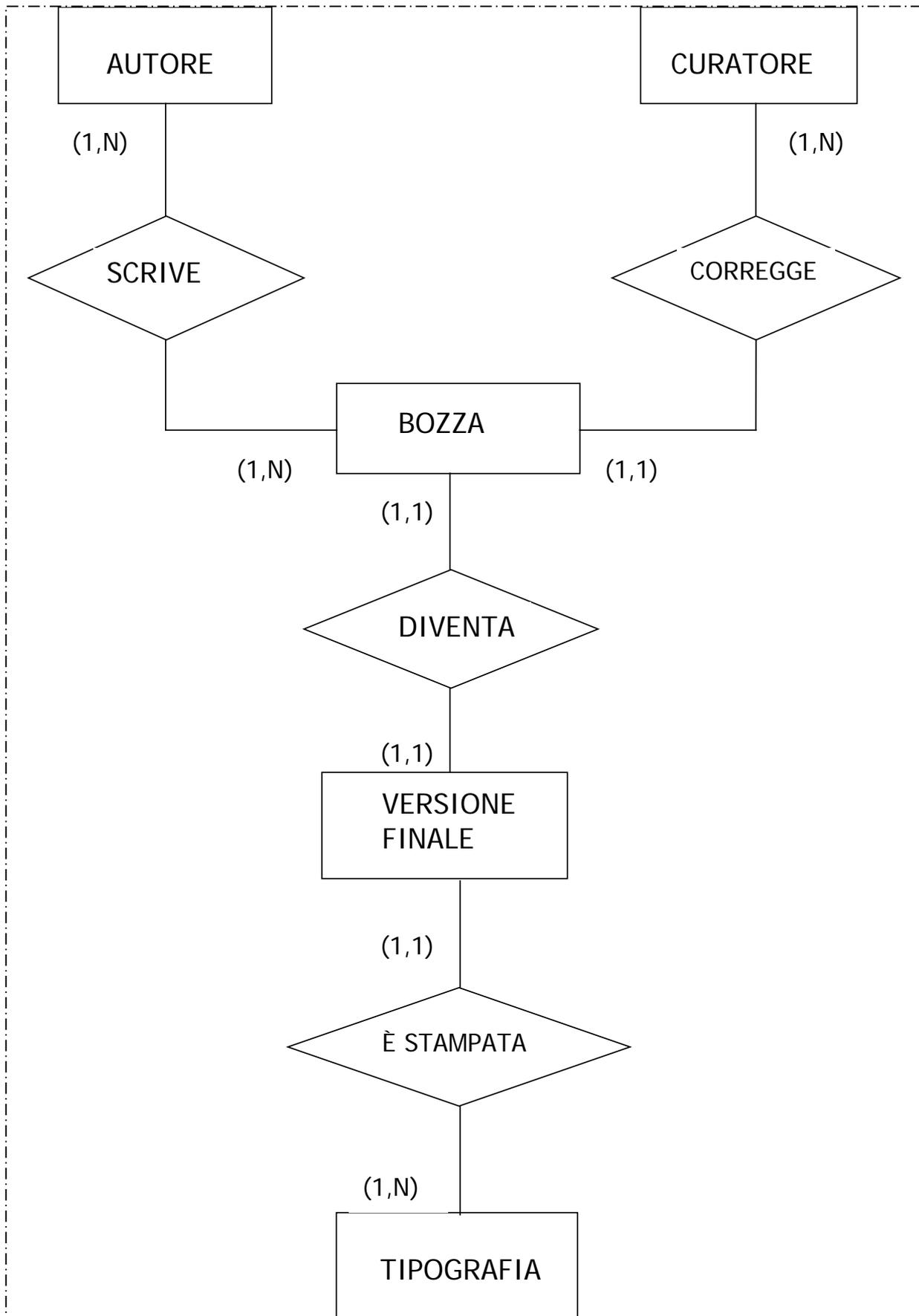


Figura 4: base dati di una casa editrice

Esercizio 5: Base dati relativa all'acquisto di componenti

5.1 Testo esercizio

Produrre uno schema entità – relazione di un'impresa che acquista componenti da fornitori e assembla queste componenti in una varietà di prodotti. Le informazioni mantenute sui prodotti includono un codice prodotto, una descrizione e un prezzo. Per i componenti si mantiene invece un codice e una descrizione.

Ogni prodotto è assemblato a partire da componenti diverse. Qualche componente è utilizzato più di una volta nello stesso prodotto. Bisogna quindi mantenere, per ciascun prodotto, l'informazione della quantità di ogni componente coinvolto.

I fornitori forniscono i componenti. Dei fornitori si mantengono informazioni su codice fornitore, nome, indirizzo e numero di telefono. Un fornitore può fornire più di un tipo di componente all'impresa.

NB: si considera che lo stesso componente possa essere utilizzato in più di un prodotto; si assume che ogni componente è fornito da un solo fornitore.

5.2 Progetto logico:

Si prosegue identificando le entità e le relazioni che saranno visualizzate graficamente nel progetto concettuale.

Entità (attributi)

Componenti (codice, descrizione)

Prodotti (codice, descrizione, prezzo)

Fornitori (codice fornitore, nome, indirizzo, numero di telefono)

Relazione (attributi)

Fornisce: fornitore – componente

Coinvolto: componente – prodotto (quantità)

5.3 Progetto concettuale

Nella Figura 5 viene riportato il progetto concettuale del diagramma *entità – relazione*.

L'entità **fornitore** rappresenta l'insieme dei fornitori che interagiscono con l'azienda, il database aziendale richiede di conoscere i diversi attributi relativi ai fornitori, come riportato nella figura essi sono: "codice fornitore", un codice univoco per ogni singolo fornitore, il "nome", "l'indirizzo" e il "numero di telefono".

L'entità **componente** rappresenta l'insieme dei componenti che l'azienda acquista all'esterno e che sono necessari nella produzione dei prodotti, di ogni prodotto si mantengono le informazioni sul suo "codice identificativo" e la "descrizione" del prodotto stesso.

La relazione **fornisce** tra **componente** e **fornitore** indica per ogni fornitore quali sono i componenti che fornisce ovvero per ogni componente qual è il fornitore di riferimento.

L'entità **prodotto** contiene la lista dei prodotti fabbricati dall'azienda e gli attributi di questa entità sono il "codice" identificativo univoco per ogni prodotto, la "descrizione" del prodotto e il prezzo di "vendita".

La relazione **è coinvolto** tra componente e fornitore ci permette di capire quali componenti sono coinvolti in un dato prodotto ovvero di capire per ogni componente per quale prodotto è utilizzato. Questa relazione possiede un attributo, la "quantità di prodotto" coinvolta nel prodotto.

Per quanto riguarda la definizione delle cardinalità occorre considerare che:

- Ogni fornitore, inserito nel database aziendale, fornisce almeno un componente ma può fornirne anche più d'uno (1,N), inoltre come nella nota alla fine del testo si è considerato che ogni componente viene fornito da uno e un solo fornitore (1,1);
- Ogni componente è coinvolto in almeno un prodotto e come è stato specificato nella nota un tipo di componente può essere utilizzato in più prodotti (1,N), altresì in ogni prodotto è coinvolto almeno un componente ovvero possono essere coinvolti n componenti (1,N).

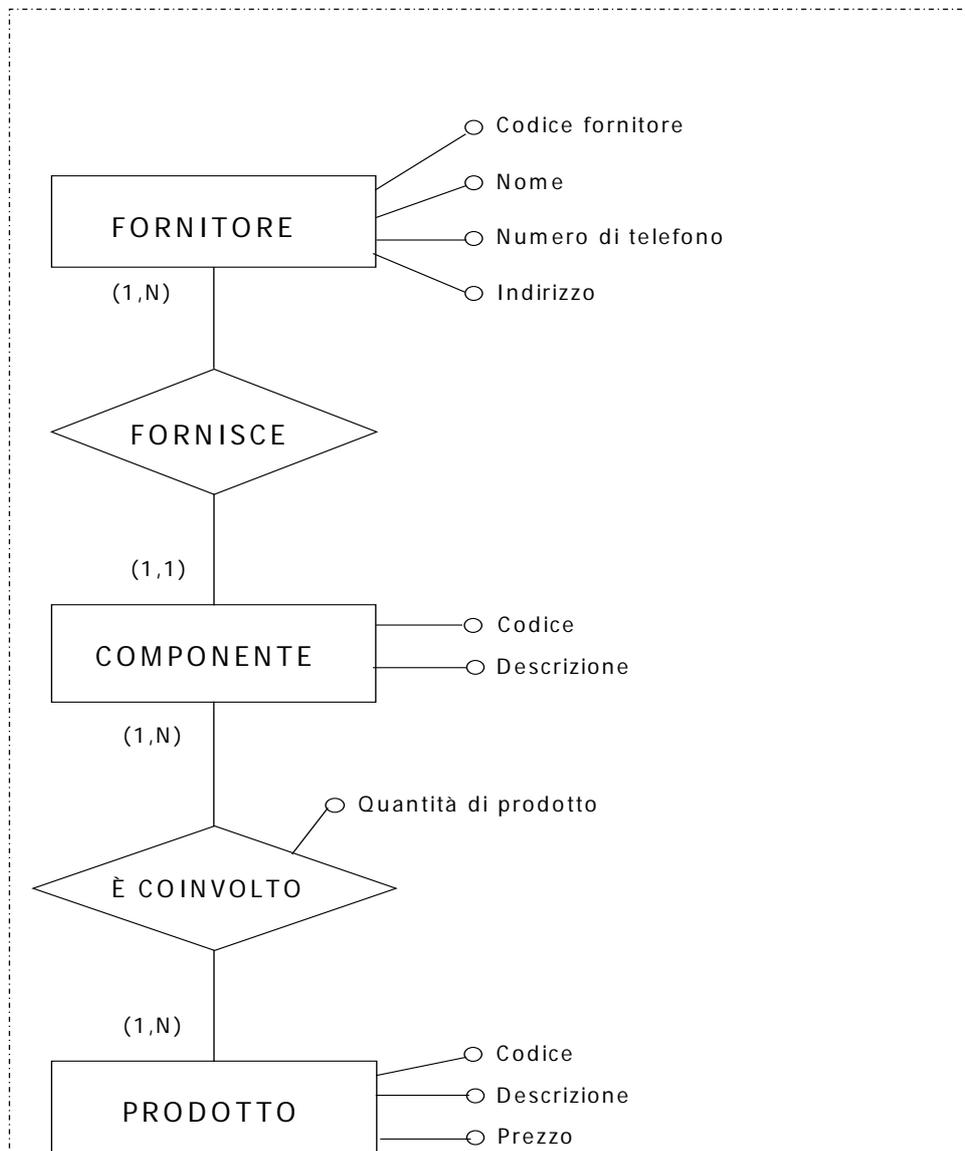


Figura 5: schema concettuale di una base dati relativa all'acquisto di componenti di un'azienda