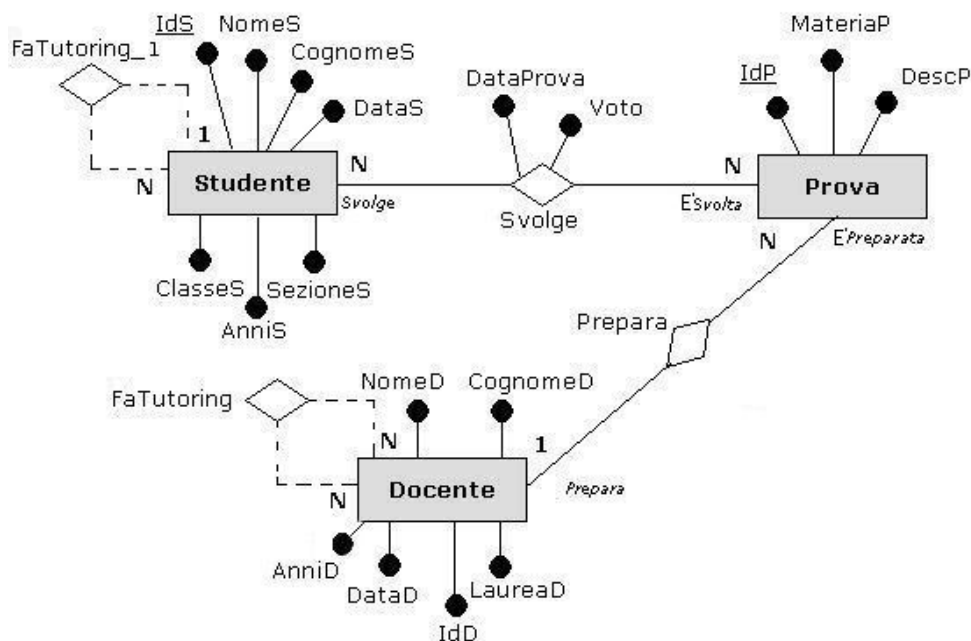


Sia dato il seguente diagramma E/R di esempio:

(vedi URL <http://www.riochierego.it/sqltest/index.htm>)

Schema concettuale: DIAGRAMMA ER



Si ricava il seguente SCHEMA RELAZIONALE (MAPPING DEL DIAGRAMMA ER)

Schema logico relazionale

Studente (IdS, CognomeS, NomeS, DataS, ClasseS, SezioneS, AnniS, IdS1)
con l'attributo "IdS1" FK sull'attributo "IdS" della medesima relazione "Studente"

Svolge (IdS2, IdP2, DataProva, Voto)
con l'attributo "IdS2" FK sull'attributo "IdS" della relazione "Studente"
con l'attributo "IdP2" FK sull'attributo "IdP" della relazione "Prova"

Prova (IdP, MateriaP, DescP, IdD1)
con l'attributo "IdD1" FK sull'attributo "IdD" della relazione "Docente"

$VR_{IdS2}(Svolge) \subseteq VR_{IdS}(Studente)$
ossia tutti i valori contenuti nell'attributo "IdS2" della relazione "Svolge" sono contenuti nell'insieme dei valori dell'attributo "IdS" della relazione "Studente"

$VR_{IdP2}(Svolge) \subseteq VR_{IdP}(Prova)$
ossia tutti i valori contenuti nell'attributo "IdP2" della relazione "Svolge" sono contenuti nell'insieme dei valori dell'attributo "IdP" della relazione "Prova"

$VR_{IdS}(Studente) \subseteq VR_{IdS2}(Svolge)$
per la TOTALITA' dell'associazione diretta "Svolge"

$VR_{IdP}(Prova) \subseteq VR_{IdP2}(Svolge)$
per la TOTALITA' dell'associazione inversa "E'Svolta"

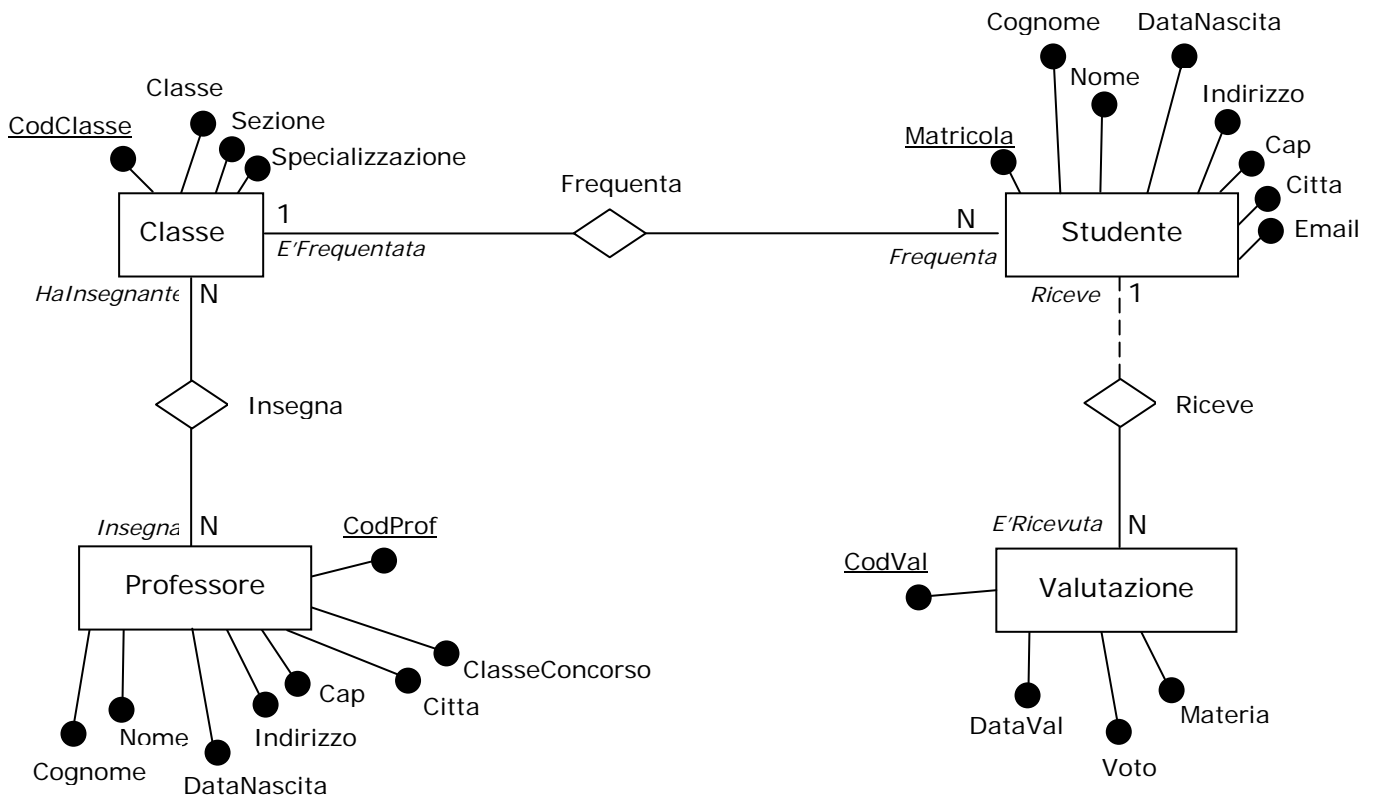
Docente (IdD, CognomeD, NomeD, DataD, LaureaD, AnniD,)

$VR_{IdD}(Docente) \subseteq VR_{IdD1}(Prova)$
per la TOTALITA' dell'associazione diretta "Prepara"

$VR_{IdD1}(Prova) \subseteq VR_{IdD}(Docente)$
per la TOTALITA' dell'associazione inversa "EPreparata"

FaTutoring(IdD2, IdD3)
con l'attributo "IdD2" FK sull'attributo "IdD" della relazione "Docente"
con l'attributo "IdD3" FK sull'attributo "IdD" della relazione "Docente"

1) Sia dato il seguente diagramma E/R di esempio:



Si ricava il seguente SCHEMA RELAZIONALE (MAPPING DEL DIAGRAMMA ER)

Classe (CodClasse, Classe, Sezione, Specializzazione)

Studente (Matricola, Cognome, Nome, DataNascita, Indirizzo, Cap, Citta, Email, CodClasse1)
 con l'attributo "CodClasse1" che è FK sull'attributo "CodClasse" della relazione "Classe"

$VR_{CodClasse1} (Studente) \subseteq VR_{CodClasse} (Classe)$ derivante dalla TOTALITA' della associazione diretta "Frequenta"

$VR_{CodClasse} (Classe) \subseteq VR_{CodClasse1} (Studente)$ derivante dalla TOTALITA' della associazione inversa "E'Frequentata"

Valutazione (CodVal, DataVal, Voto, Materia, Matricola1)

con l'attributo "Matricola1" che è FK sull'attributo "Matricola" della relazione "Studente"

$VR_{Matricola1} (Valutazione) \subseteq VR_{Matricola} (Studente)$ derivante dalla TOTALITA' della associazione inversa "E'ricevuta"

Professore (CodProf, Cognome, Nome, Data Nascita, Indirizzo, Cap, Citta, ClasseConcorso)

Insegna (CodProf2, CodClasse2, NumOre)

con l'attributo "CodProf2" che è FK sull'attributo "CodProf" della relazione "Professore"

con l'attributo "CodClasse2" che è FK sull'attributo "CodClasse" della relazione "Classe"

$VR_{CodProf2} (Insegna) \subseteq VR_{CodProf} (Professore)$ derivante dal mapping dell'associazione di molt. N:N "Insegna"

$VR_{CodClasse2} (Insegna) \subseteq VR_{CodClasse} (Classe)$ derivante dal mapping dell'associazione di molt. N:N "Insegna"

$VR_{CodProf} (Professore) \subseteq VR_{CodProf2} (Insegna)$ derivante dalla TOTALITA' della associazione diretta "Insegna"

$VR_{CodClasse} (Classe) \subseteq VR_{CodClasse2} (Insegna)$ derivante dalla TOTALITA' della associazione inversa "E'Insegnata"

2) Sia dato lo schema relazionale costituito dalle seguenti tabelle (chiave sottolineata) e dai seguenti vincoli referenziali:

Rivista (CodR, NomeR, EditoreR)

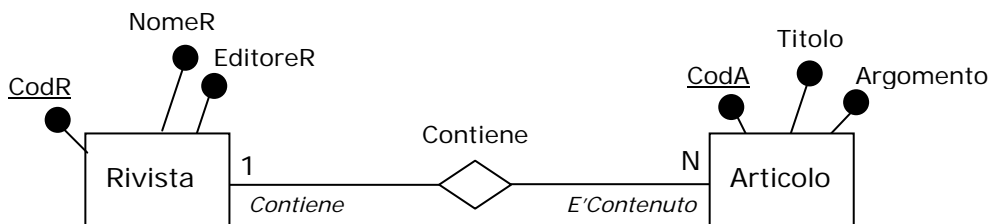
Articolo (CodA, Titolo, Argomento, CodR1)

con l'attributo "CodR1" che è FK sull'attributo "CodR" della relazione "Rivista"

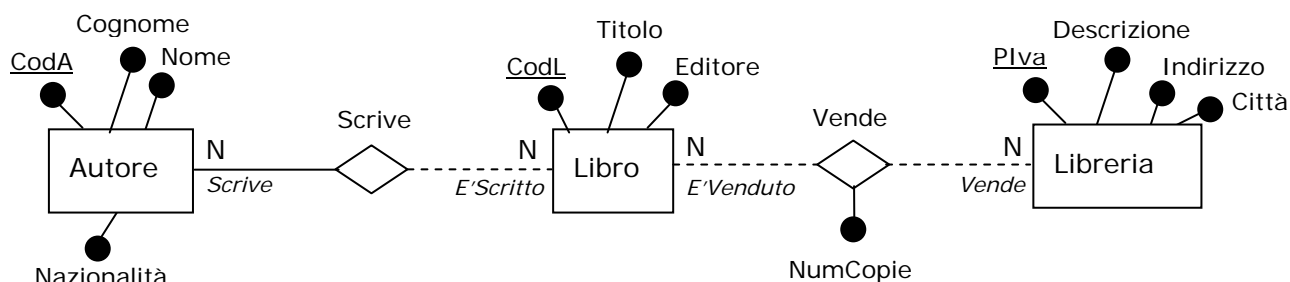
$VR_{\text{CodR}}(\text{Rivista}) \subseteq VR_{\text{CodR1}}(\text{Articolo})$

$VR_{\text{CodR1}}(\text{Articolo}) \subseteq VR_{\text{CodR}}(\text{Rivista})$

Si ricava il seguente **DIAGRAMMA ER**



3) Sia dato il seguente diagramma E/R di esempio:



Si ricava il seguente **SCHEMA RELAZIONALE (MAPPING DEL DIAGRAMMA ER)**

Libreria (Plva, Descrizione, Indirizzo, Città)

Libro (CodL, Titolo, Editore)

Vende (Plva1, CodL1, NumCopie)

con l'attributo "Plva1" che è FK sull'attributo "Plva" della relazione "Libreria"

con l'attributo "CodL1" che è FK sull'attributo "CodL" della relazione "Libro"

$VR_{\text{Plva1}}(\text{Vende}) \subseteq VR_{\text{Plva}}(\text{Libreria})$ derivante dal mapping dell'associazione di molt. N:N "Vende"

$VR_{\text{CodL1}}(\text{Vende}) \subseteq VR_{\text{CodL}}(\text{Libro})$ derivante dal mapping dell'associazione di molt N:N "Vende"

Autore (CodA, Cognome, Nome, Nazione)

Scrive (CodA1, CodL1)

con l'attributo "CodL1" che è FK sull'attributo "CodL" della relazione "Libro"

$VR_{\text{CodA1}}(\text{Scrive}) \subseteq VR_{\text{CodA}}(\text{Autore})$ derivante dal mapping dell'associazione di molt. N:N "Scrive"

$VR_{\text{CodL1}}(\text{Scrive}) \subseteq VR_{\text{CodL}}(\text{Libro})$ derivante dal mapping dell'associazione di molt. N:N "Scrive"

$VR_{\text{CodA}}(\text{Autore}) \subseteq VR_{\text{CodA1}}(\text{Scrive})$ derivante dalla TOTALITA' della associazione diretta "Scrive"

4) Sia dato lo schema relazionale costituito dalle seguenti tabelle (chiave sottolineata) e dai seguenti vincoli referenziali:

Fornitore (CodFornitore, Cognome, Nome, DataNascita, Indirizzo, Cap, Città)

Prodotto (CodProdotto, Denominazione, Marca, Categoria, Costo)

Fornisce (CodFornitore1, CodProdotto1, DataFornitura)

con l'attributo "CodFornitore1" che è FK sull'attributo "CodFornitore" della relazione "Fornitore"

con l'attributo "CodProdotto1" che è FK sull'attributo "CodProdotto" della relazione "Prodotto"

$VR_{\text{CodProdotto}}(\text{Prodotto}) \subseteq VR_{\text{CodProdotto1}}(\text{Fornisce})$

Ordine (CodOrdine, Pezzi, DataOrdine, CodFornitore2, CodProdotto2)

con l'attributo "CodFornitore2" che è FK sull'attributo "CodFornitore" della relazione "Fornitore"

con l'attributo "CodProdotto2" che è FK sull'attributo "CodProdotto" della relazione "Prodotto"

$VR_{\text{CodFornitore2}}(\text{Ordine}) \subseteq VR_{\text{CodFornitore}}(\text{Fornitore})$

$VR_{\text{CodProdotto2}}(\text{Ordine}) \subseteq VR_{\text{CodProdotto}}(\text{Prodotto})$

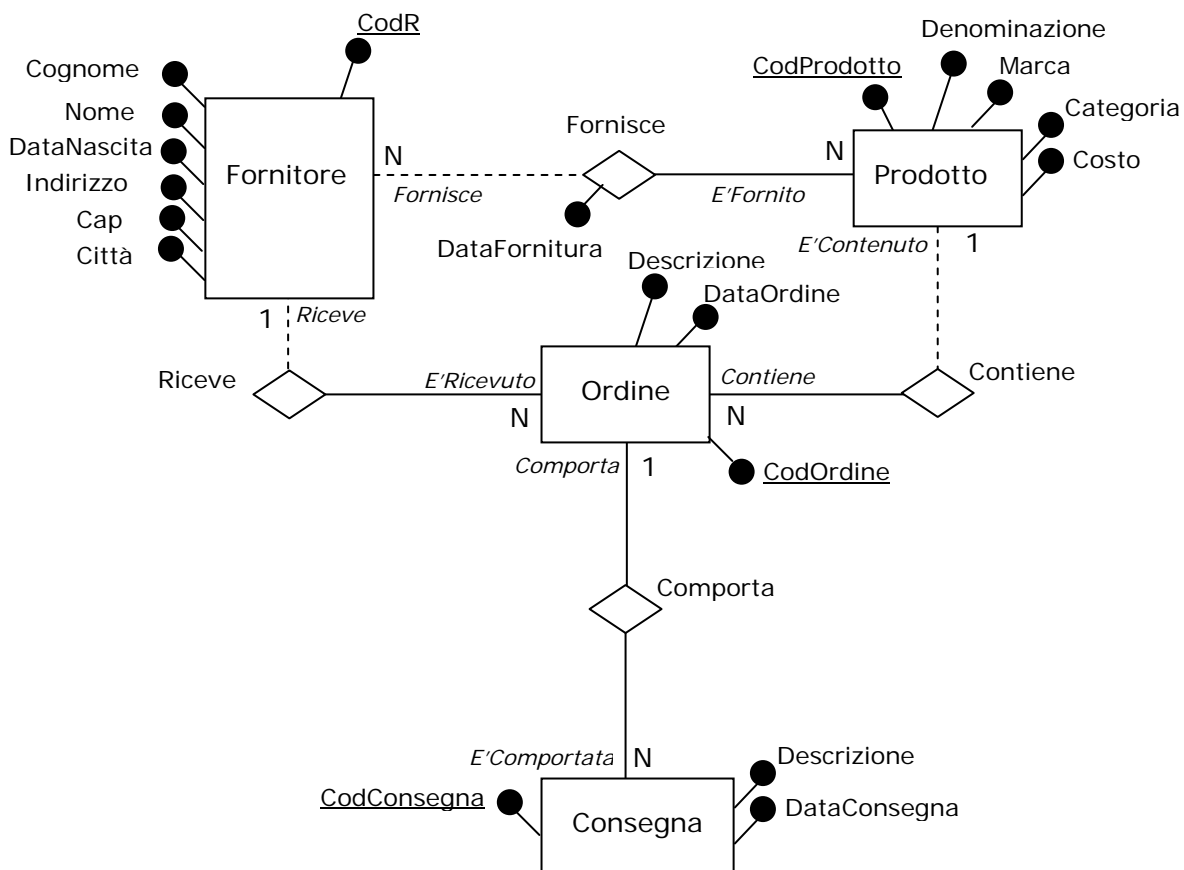
Consegna (CodConsegna, DataConsegna, CodOrdine1)

con l'attributo "CodOrdine1" che è FK sull'attributo "CodOrdine" della relazione "Ordine"

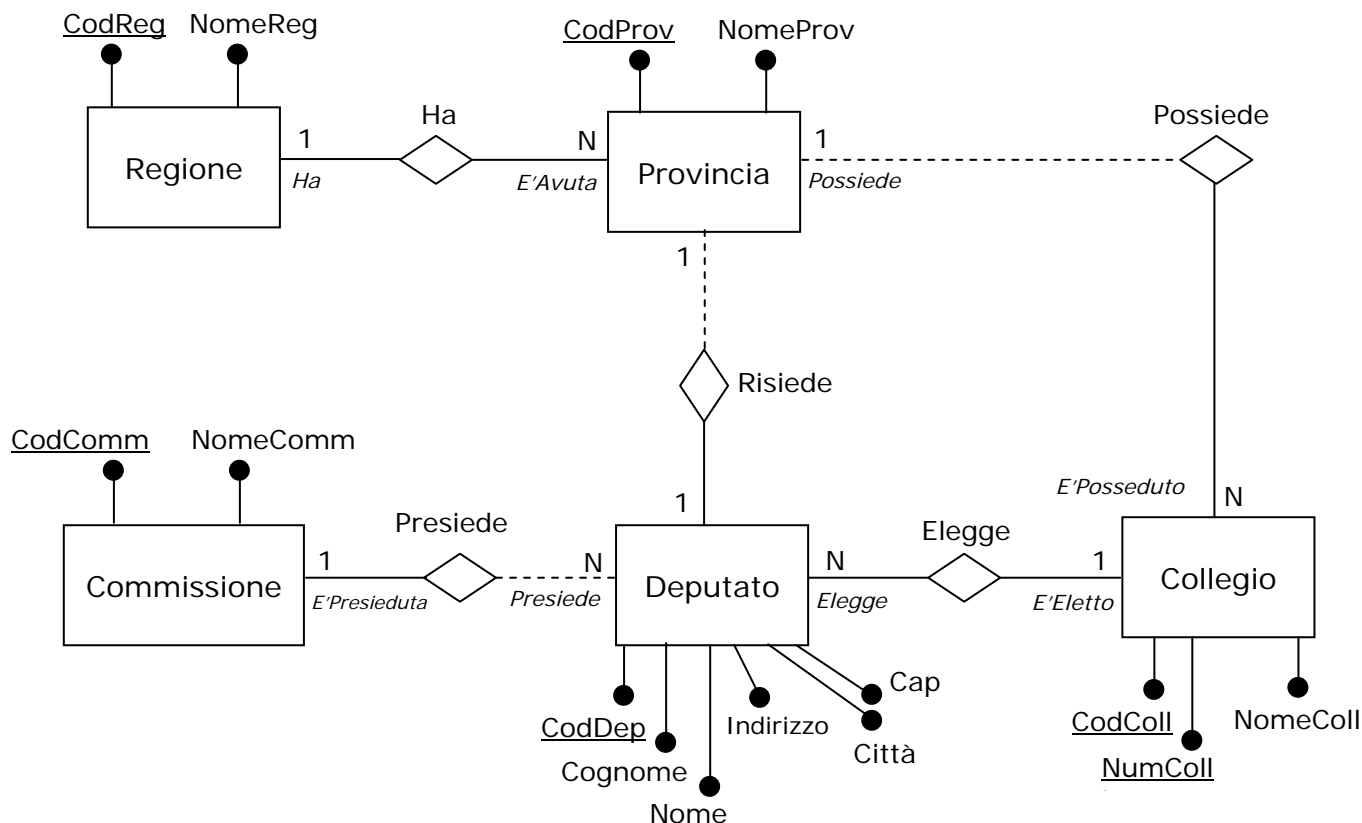
$VR_{\text{CodOrdine}}(\text{Ordine}) \subseteq VR_{\text{CodOrdine1}}(\text{Consegna})$

$VR_{\text{CodOrdine1}}(\text{Consegna}) \subseteq VR_{\text{CodOrdine}}(\text{Ordine})$

Si ricava il seguente **DIAGRAMMA ER**



5) Sia dato il seguente diagramma E/R di esempio:



Si ricava il seguente SCHEMA RELAZIONALE (MAPPING DEL DIAGRAMMA ER)

Regione (CodReg, NomeReg)

Provincia (CodProv, NomeProv, CodReg1)

con l'attributo "CodReg1" che è FK sull'attributo "CodReg" della relazione "Regione"

$VR_{\text{CodReg}}(\text{Regione}) \subseteq VR_{\text{CodReg1}}(\text{Provincia})$ deriva dalla TOTALITA' dell'associazione diretta "Ha"

$VR_{\text{CodReg}}(\text{Regione}) \supseteq VR_{\text{CodReg1}}(\text{Provincia})$ deriva dalla TOTALITA' dell'associazione inversa "E'Avuta"

Collegio (CodColl, NumColl, NomeColl, CodProv1)

con l'attributo "CodProv1" che è FK sull'attributo "CodProv" della relazione "Provincia"

$VR_{\text{CodProv1}}(\text{Collegio}) \subseteq VR_{\text{CodProv}}(\text{Provincia})$ deriva dalla TOTALITA' dell'associazione inversa "E'Posseduto"

Deputato (CodDep, Cognome, Nome, Indirizzo, Cap, Città, CodComm1, CodProv2, CodColl1, NumColl1)

con l'attributo "CodComm1" che è FK sull'attributo "CodComm" della relazione "Commissione"

con l'attributo "CodProv2" che è FK sull'attributo "CodProv" della relazione "Provincia"

con gli attributi "CodColl1" e "NumColl1" che sono FK sugli attributi "CodColl" e "NumColl" della relazione "Collegio"

$VR_{\text{CodColl1}, \text{NumColl1}}(\text{Collegio}) \subseteq VR_{\text{CodColl1}, \text{NumColl1}}(\text{Deputato})$ derivante dalla TOTALITA' dell'associazione diretta "Elegge"

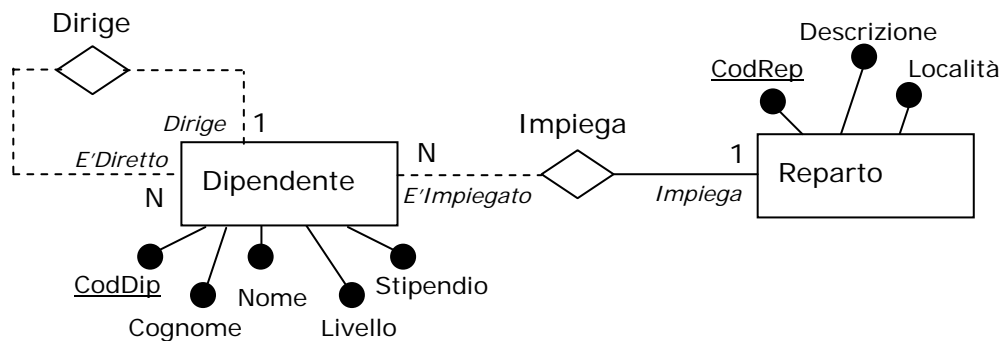
$VR_{\text{CodColl1}, \text{NumColl1}}(\text{Collegio}) \supseteq VR_{\text{CodColl1}, \text{NumColl1}}(\text{Deputato})$ derivante dalla TOTALITA' dell'ass. inversa "E'Eletto"

$VR_{\text{CodProv2}}(\text{Deputato}) \subseteq VR_{\text{CodProv}}(\text{Provincia})$ derivante dalla TOTALITA' dell'associazione diretta "Risiede"

Commissione (CodComm, NomeComm)

$VR_{\text{CodComm}}(\text{Commissione}) \subseteq VR_{\text{CodComm1}}(\text{Deputato})$ derivante dalla TOTALITA' dell'ass. inversa "E'Presieduta"

6) Sia dato il seguente diagramma E/R di esempio:



Si ricava il seguente SCHEMA RELAZIONALE (MAPPING DEL DIAGRAMMA ER)

Reparto (CodRep, Descrizione, Localita)

Dipendente (CodDip, Cognome, Nome, Livello, Stipendio, CodCapo, CodRep1)

con l'attributo "CodCapo" che è FK sull'attributo "CodDip" della relazione "Dipendente"

con l'attributo "CodRep1" che è FK sull'attributo "CodRep" della relazione "Reparto"

$VR_{\text{CodRep}}(\text{Reparto}) \subseteq VR_{\text{CodRep1}}(\text{Dipendente})$ derivante dalla TOTALITA' dell'associazione diretta "Impiega"

Modellazione Concettuale e Relazionale - Esercizi

Negli esercizi che seguono viene data la descrizione informale di situazioni, fatti, organizzazioni rappresentabili mediante dati.

Il compito dello studente consiste nel modellare questi fatti con il modello E-R, e rappresentare lo schema concettuale della Base di Dati utilizzando il formalismo grafico di tale modello.

Successivamente tradurre lo schema concettuale in uno schema relazionale.

Del primo esercizio si descrive nei particolari una procedura di soluzione, che può essere utilizzata come guida per affrontare gli esercizi successivi.

Degli esercizi contrassegnati da asterisco viene fornita una soluzione, in alcuni casi parziale,

Sono gradite segnalazioni di errori, richieste di chiarimenti, osservazioni.

ES.0

VIDEONOLEGGIO

Un negozio noleggia film in videocassette VHS.

Il negozio dispone di un catalogo dei film, ove ciascun film è identificato dal codice VHS; nel catalogo sono inoltre specificati il titolo del film, il regista, gli attori principali, la loro nazionalità ed il personaggio interpretato nel film, l'anno di produzione; ciascun film è indicizzato da un insieme di termini (una lista di parole che descrivono sinteticamente il contenuto del film)

I film possono essere anche in lingua originale (diversa dall'italiano); in tal caso nel catalogo è detto di che lingua si tratta, e se il film è sottotitolato.

Di ogni film presente nel catalogo il negozio dispone di una o più videocassette, ciascuna identificata dalla sua collocazione; se una cassetta è noleggiata, interessa sapere il cliente che l'ha noleggiata e la data del noleggio.

I clienti sono identificati da un codice; di essi interessa inoltre cognome, nome, indirizzo, telefono.

a) Progettazione concettuale (costruzione dello schema E-R)

Si segua la strategia suggerita alla fine del cap3:

1. Individuare le CLASSI
2. Individuare le ASSOCIAZIONI con le loro proprietà strutturali (univoca/multivalore, totale/parziale)
3. Individuare gli ATTRIBUTI delle classi e delle associazioni, con le loro proprietà strutturali
4. Individuare le CHIAVI per ciascuna classe
5. Individuare le GERARCHIE (sottoclassi e superclassi)

1.Individuare le classi

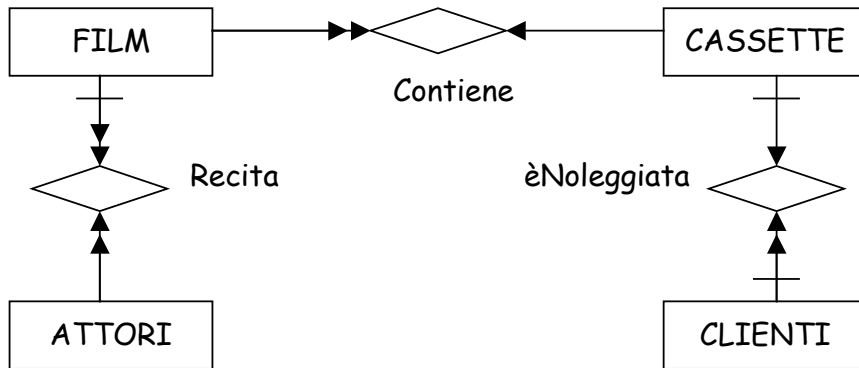
Le entità presenti nella realtà e che sono interessanti nel modello sono i film, le cassette, gli attori, i clienti; ciascun insieme di entità omogenee è rappresentato da una classe, e quindi le classi individuate sono:



Osservazioni:

- ✓ Gli attori costituiscono una classe in quanto interessano delle loro proprietà (nazionalità, ...), mentre del regista interessa solo il nome, e quindi va considerato un attributo
- ✓ Le cassette costituiscono una classe; esse sono concettualmente distinte dai film, e di esse interessa sapere a chi sono noleggiate, ed in quale data.

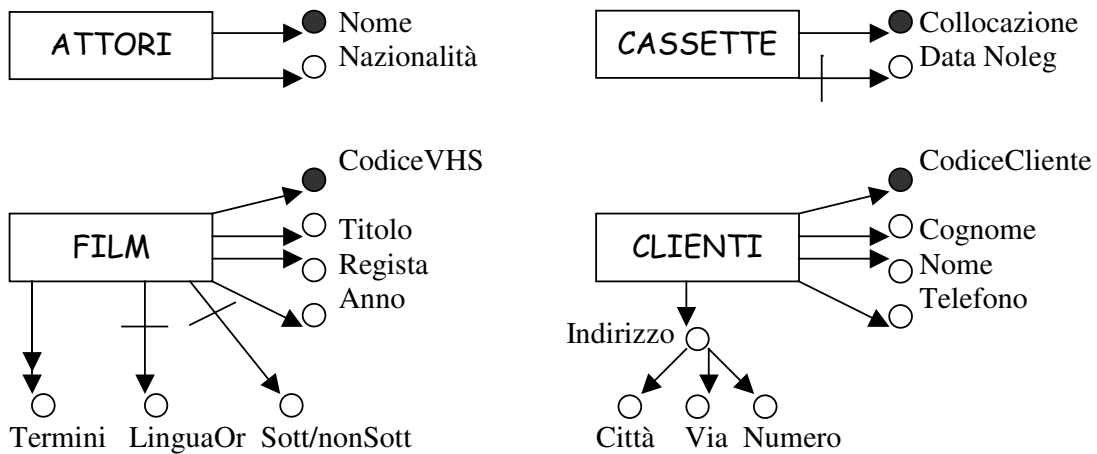
2. Individuare le associazioni con le loro proprietà strutturali



Abbiamo supposto che un film possa essere senza attori, e che una cassetta contenga un solo film

3. Individuare gli attributi delle classi e delle associazioni, con le loro proprietà strutturali

4. Individuare le chiavi



Osservazioni:

- ✓ Il ruolo interpretato da un attore in un film non è proprietà dell'attore né del film, ma della coppia (attore-film), quindi è un attributo dell'associazione *Recita*.
- ✓ La situazione dell'attributo *Data Noleg* è diversa; anch'esso rappresenta una proprietà della coppia (cassetta-cliente), e quindi è un attributo dell'associazione *Noleggiata*; ma poiché una cassetta può essere noleggiata ad un solo cliente *Data Noleg* può essere considerato attributo della classe *CASSETTE* (**In generale possiamo supporre che solo le associazioni multi-a-molti abbiano attributi**)
- ✓ Gli attributi *LinguaOr* e *Sott/nonSott* sono facoltativi. In un'istanza valida dellaBD devono essere entrambi nulli o devono avere entrambi un valore, ma questo schema non è in grado di catturare questo vincolo.
- ✓ Considerazioni analoghe si possono fare per l'attributo *DataNoleg*; questo deve essere nullo se e solo se la cassetta non è in associazione con un cliente; anche questo vincolo non è catturato dallo schema.

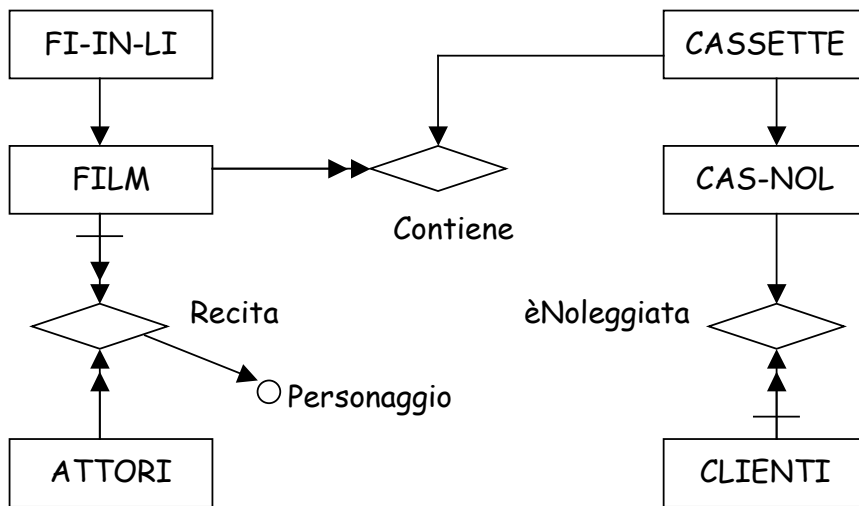
5. Individuare le gerarchie (sottoclassi e superclassi)

Si ottiene uno schema più espressivo, e si risolvono i prolemi di rappresentazione detti sopra, se introduciamo le seguenti gerarchie:

- **FILM in LINGUA ORIGINALE (FI-LI-OR)** possono essere considerati una sottoclasse di **FILM**
- **CASSETTE NOLEGGIATE (CasNol)** possono essere considerati una sottoclasse di **CASSETTE**

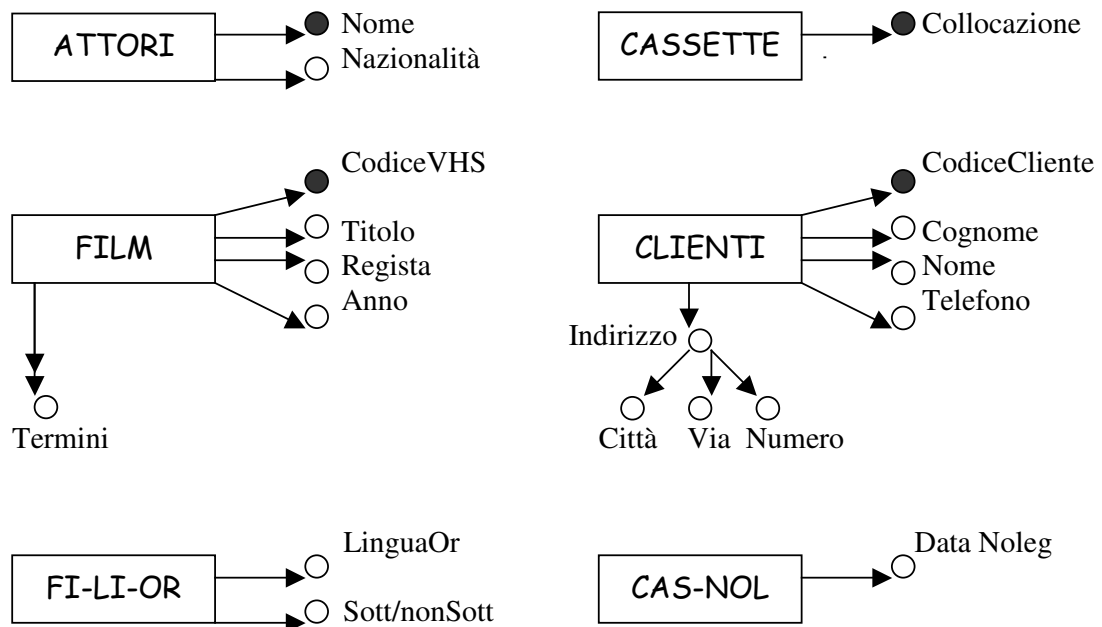
Lo schema quindi diventa

SCHEMA E-R CON GERARCHIE



Osserviamo che l'associazione *èNoleggiata* diventa totale da *CAS-NOL* a *CLIENTI*

Con l'introduzione delle gerarchie, la definizione delle classi e sottoclassi diventa la seguente



Osserviamo che gli attributi *LinguaOr*, *Sott/nonSott* e *Data Noleg*, che in precedenza erano facoltativi, nelle sottoclassi diventano obbligatori

b) Progettazione logica (traduzione dello schema E-R in uno schema Relazionale)

FILM(CodiceVHS, Titolo, Regista, Anno)

Rappresenta la classe *FILM*; l'attributo *Termini* non è rappresentato perchè è multivalore.

FI-LI-OR(CodiceVHS*, LinguaOr, Sott/nonSott)

Rappresenta la sottoclasse *FI-LI-OR*., collegata alla superclasse *FILM* tramite la chiave esterna *CodiceVHS*, che diventa anche chiave primaria di *FI-LI-OR*

TERMINI(CodiceVHS*, Termine)

Rappresenta l'attributo multivalore *Termini*.

ATTORI(Nome, Nazionalità)

Rappresenta la classe *ATTORI*

RECITA(CodiceVHS*, Nome*, Personaggio)

Rappresenta l'associazione multi-a-molti *Recita*, con l'attributo dell'associazione.

CASSETTE(Collocazione, CodiceVHS*)

Rappresenta la classe *CASSETTE* e l'associazione multi-a-uno *Contiene*,

CAS-NOL(Collocazione*, DataNoleg, CodiceCliente*)

Rappresenta la sottoclasse *CAS-NOL* e l'associazione multi-a-uno *èNoleggiata*..

CLIENTI(CodiceCliente, Cognome, Nome, Indirizzo, Telefono)

Rappresenta la classe *CLIENTI*.

ESERCIZI PROPOSTI

Avvertenza:

Gli esercizi sono ordinati in base al titolo, non alla difficoltà.

Nelle ultime pagine si trovano le soluzioni degli esercizi marcati con *.

1. Agenzia Immobiliare*

Si considerino i seguenti fatti di interesse di una agenzia immobiliare.

Immobili in vendita: di un immobile, identificato da un codice, interessa il tipo (appartamento, villa, ...), la superficie, il numero di vani, eventuali annessi (garage, cantina, giardino,...), il prezzo richiesto, il proprietario.

Proprietari: un proprietario e' identificato dal codice fiscale; di ogni proprietario interessa il cognome, il nome, il n° telefonico, gli immobili in vendita di cui è proprietario.

2. Antimafia

Si prendano in esame i seguenti fatti, riguardanti il crimine organizzato:

- I criminali sono organizzati in bande; di ciascuno di essi, identificato da un codice, interessano i dati anagrafici, la banda cui è affiliato, gli eventuali crimini addebitatigli con l'anno in cui gli investigatori hanno formulato l'incriminazione.
- Di ogni banda, identificata dal nome, interessa il capo e gli altri affiliati, le altre bande con cui eventualmente collabora. Una banda è costituita da almeno tre affiliati, compreso il capo.
- Di ogni crimine, identificato da un codice, interessa il luogo e la data, le persone colpite, gli eventuali responsabili.

3. Antiquariato

La mostra nazionale dell'antiquariato è costituita da stand, identificati da un numero; di ogni stand interessa la zona in cui è situato, la superficie, il nome dell'antiquario espositore.

In uno stand sono esposti degli oggetti, identificati da un codice unico in tutta la mostra. Ciascun oggetto è descritto dal tipo, i materiali di cui è costituito, l'epoca, il prezzo.

Ad ogni visitatore della mostra viene assegnato un codice, e di ogni visitatore viene registrato il nome, l'età e quanto tempo si è fermato in ciascuno stand; alcuni visitatori effettuano degli acquisti di oggetti in esposizione.

4. Carta di credito

Si consideri una BD per gli acquisti con carta di credito che contiene le seguenti informazioni sui clienti (titolari di carte di credito), estratti conto, dettagli degli acquisti, prodotti acquistati, luoghi degli acquisti e promozioni.

Dei clienti interessano il codice fiscale, che li identifica, il nome, il reddito, il sesso, l'anno di nascita, l'indirizzo, il numero e l'anno di scadenza della carta.

I clienti ricevono mensilmente un estratto conto del quale interessano il numero, che lo identifica, la data, il totale delle spese addebitato e, per ogni acquisto, la data, l'importo, il luogo (città, provincia e regione), la descrizione e la categoria del prodotto (supermercato, ristorante, auto, viaggi, varie).

Con l'estratto conto vengono segnalate al cliente diverse promozioni di acquisti delle quali interessano il codice, che le identifica, la descrizione, il costo, le date di inizio e fine della promozione. Per ogni promozione inviata ad un cliente interessa la risposta (sì, no) del cliente.

5. Carta Fedeltà

Si consideri una BD che contiene informazioni sugli acquisti dei clienti abituali di un supermercato.

Dei clienti interessano il codice fiscale, che li identifica, il nome, il reddito, il sesso, l'anno di nascita e l'indirizzo, completo di città, provincia e regione.

Di ogni spesa di un cliente interessano il numero dello scontrino, che la identifica, la data, il totale della spesa, la modalità del pagamento (carta, bancomat, contanti) e, per ogni prodotto, la quantità, il prezzo pagato e lo sconto praticato.

Di ogni prodotto interessano il codice, che lo identifica, la descrizione, la categoria, il costo unitario e il prezzo di vendita. I prodotti possono essere interessati da promozioni, con riduzione temporanea del prezzo, a partire da una certa data e per un numero prefissato di giorni

6. Clinica Ostetrica

In una clinica ostetrica sono ricoverate delle pazienti, identificate da un codice; di esse interessa il cognome, il nome, la data del ricovero.

Le pazienti sono ricoverate in camere; ciascuna camera è identificata da un numero; di essa interessa anche il piano ove è situata ed il numero di letti che contiene.

Alcune pazienti ricoverate hanno già partorito. In questo caso interessa anche la data del parto ed il nome ed il sesso del neonato (o dei neonati)-

7. Film*

Si vuole progettare una base di dati per gestire informazioni su Attori, Registi, Film e Proiezioni.

Attori e registi sono identificati dal nome; di essi interessa la nazionalità e l'anno di nascita.

I film sono identificati da un codice; di essi interessa il titolo, l'anno di produzione, il regista, gli attori che vi recitano e, per ogni attore, se è protagonista o non protagonista.

Di una proiezione interessa la città, la sala, la data, l'ora, il numero di spettatori.

8. Foto digitali

Una persona vuole usare una base di dati per gestire informazioni relative ad un insieme di foto digitali memorizzate nel computer.

Per ogni foto interessa il nome della foto e la cartella in cui si trova nel computer, la data in cui è stata scattata, il luogo in cui è stata scattata, ed un codice che la identifica.

In una foto possono apparire delle persone; le persone sono identificate da un codice, e di ogni persona interessano il nome ed il cognome, e se nella foto appare in primo od in secondo piano.

Una foto può essere collegata ad un evento (ad esempio, un matrimonio, una gita, una laurea...); per ogni evento interessano un nome che lo identifica, la data di inizio e la data di fine evento, le persone presenti

9.Fumetti*

Una rivista periodica di fumetti vuole memorizzare informazioni relative a tutte le storie che ha pubblicato nel passato, ed ai relativi personaggi.

Di una storia interessa il titolo, che la identifica, ed interessano informazioni relative alle puntate in cui è stata divisa: per ogni puntata interessa il numero di pagine, il numero d'ordine all'interno della storia (prima, seconda...) ed il numero della rivista su cui è stata pubblicata.

I personaggi si dividono in principali e secondari. Per tutti i personaggi interessa il nome, che li identifica. Per i personaggi secondari interessa ricordare le storie in cui sono apparsi, mentre per quelli principali si vogliono memorizzare precisamente le puntate di apparizione. Se due personaggi sono parenti, se ne memorizza la relazione di parentela (ovvero, il fatto che sono parenti ed anche il grado di parentela).

10.Gruppi Musicali

Un'agenzia artistica conserva nei propri archivi informazioni riguardanti gruppi musicali.

Di ciascun gruppo, identificato da un codice, interessa il nome e l'anno di fondazione.

Un gruppo ha pubblicato degli album, dei quali interessa il titolo e l'anno di uscita; ogni album è identificato da un codice, ed è realizzato da un solo gruppo.

Un gruppo ha partecipato a concerti, anch'essi identificati da un codice, e dei quali interessa il nome, il luogo, la data; ad un concerto possono partecipare più gruppi, e per ciascun concerto interessa quante canzoni ha cantato ciascun gruppo.

Anche i componenti di un gruppo sono identificati da un codice; di essi interessa il nome, la nazionalità e l'anno di nascita; alcuni sono strumentisti, in tal caso interessa lo strumento preferito; altri sono cantanti, in tal caso interessano tutte le canzoni che hanno inciso nel corso della loro carriera.

11.Incidenti Automobilistici

Modellare le seguenti informazioni, riguardanti gli incidenti automobilistici.

Di ciascuna automobile interessano la targa, la marca ed il modello, la cilindrata, la potenza, il proprietario, i sinistri in cui è stata coinvolta, la compagnia presso cui è assicurata.

Del proprietario interessano cognome, nome, residenza, il codice fiscale, le automobili di cui è proprietario.

Di ciascun sinistro interessano la località in cui è avvenuto, il nome della strada, la data in cui è avvenuto, le automobili coinvolte, una descrizione del danno riportato da ciascuna auto.

12.Istituto di Ricerca*

Un Istituto di ricerca e' composto di sezioni; una sezione e' identificata da un codice; di una sezione interessa il nome, il responsabile, i ricercatori che vi afferiscono.

Un ricercatore e' identificato da un codice; di un ricercatore interessa il nome, la sezione di appartenenza, i progetti cui partecipa.

Un progetto e' identificato da un codice; di un progetto interessa l'obiettivo, il responsabile, i ricercatori che vi partecipano.

13.Libreria*

Una libreria vuole gestire le informazioni relative al catalogo dei libri, ai clienti, agli ordini ed ai fornitori.

Il Catalogo contiene le descrizioni bibliografiche (Titolo, Autori, Casa Editrice, Anno di Edizione). Ogni descrizione bibliografica è identificata da un codice unico (ISBN o altro).

Non tutti i libri descritti nel catalogo sono disponibili in libreria; di quelli disponibili interessa il numero di copie presenti ed il prezzo di vendita.

Per alcuni libri è in corso un ordine; di tali ordini, identificati da un codice, interessa la data di emissione, il fornitore a cui l'ordine è rivolto ed il numero di copie ordinate di ciascun libro (un ordine può naturalmente riferirsi a più libri).

I fornitori sono identificati dal Codice Fiscale; di essi interessa anche la Partita IVA, il Nome, l'indirizzo.

14.Mucca Pazza

In un macello pubblico vengono macellati bovini provenienti da vari allevamenti; gli animali macellati, se superano il controllo di un veterinario, vengono poi distribuiti ai macellai per la vendita al dettaglio. Parti diverse dello stesso animale possono essere vendute a diversi macellai.

Ogni animale ha una targhetta contenente un codice unico; di ciascun animale interessa l'allevamento da cui proviene, l'età espressa in mesi, il sesso, la data di macellazione (se è già stato macellato), l'identificazione del veterinario che ha effettuato il controllo(se è già stato effettuato) e l'esito del controllo, il macellaio od i macellai ai quali viene venduto.

Ciascun allevamento è identificato da un codice; di esso interessa il nome e la nazione in cui ha sede.

Di ciascun macellaio, identificato dal codice fiscale, interessa cognome e nome, indirizzo

15.Musei*

Si vuole progettare una base di dati per gestire informazioni su musei, le opere che conservano, gli artisti che hanno creato tali opere.

Di un museo interessano il nome, che lo identifica, la città, l'indirizzo e il nome del direttore.

Un artista è identificato dal nome; di lui interessano la nazionalità, la data di nascita, la eventuale data di morte.

Di un'opera, identificata da un codice, interessano, l'anno di creazione e il titolo, il nome dei personaggi rappresentati. Un'opera può essere un dipinto od una scultura; se è un dipinto interessano il tipo di pittura e le dimensioni; se è una scultura interessano il materiale, l'altezza ed il peso.

16.Nazioni, Fiumi, Laghi

Si vuole progettare una base di dati contenente informazioni di carattere geografico.

Le informazioni da rappresentare riguardano le nazioni, i fiumi, i laghi.

Di ciascuna nazione interessa il nome, che la identifica, e la superficie.

Di ciascun fiume interessa il nome, che li identifica, le nazioni attraversate e la lunghezza del percorso del fiume in ogni nazione, la lunghezza totale del fiume. Un fiume può essere affluente di un altro fiume; la base di dati deve rappresentare anche questo fatto.

Di ciascun lago, anch'esso identificato dal nome, interessa la superficie, la profondità massima e le nazioni bagnate dal lago. Un lago può avere degli immissari e degli emissari; la base di dati deve rappresentare anche questo fatto.

17.Orario Lezioni*

La Segreteria di un Corso di Laurea deve gestire alcune informazioni relative all'orario delle lezioni. Le informazioni da rappresentare riguardano le aule, i corsi, le lezioni.

Le aule sono identificate da un codice; di ogni aula interessa il numero di posti, l'edificio in cui è situata, se è o non è dotata di videoproiettore.

Alcune aule sono attrezzate con calcolatori; in tal caso interessa il numero di calcolatori presenti, ed i programmi applicativi installati.

I corsi sono identificati da un codice; di ogni corso interessa il nome, il docente

Le lezioni sono caratterizzate da un'ora d'inizio, un'ora di fine, un giorno della settimana, un semestre; ogni lezione è tenuta in un'aula e si riferisce ad un corso

18.Ospedale

Si considerino i seguenti fatti, di interesse di un ospedale:

Reparti: un reparto e' identificato da un codice; di ogni reparto interessa il nome, i medici operanti nel reparto, i pazienti ricoverati, il direttore.

Pazienti: un paziente e' identificato da un numero; di ogni paziente interessa il nome, il sesso, il reparto in cui e' ricoverato, la data di ricovero

Medici: un medico e' identificato dal codice fiscale; di ciascun medico interessa il nome, la specializzazione, il reparto di appartenenza

19.Scuola Media*

Si considerino i seguenti fatti di interesse di una scuola media.

Insegnanti: un insegnante e' identificato dal codice fiscale; di ogni insegnante interessa il cognome, il nome, le materie d'insegnamento, le classi in cui le insegna (supponiamo che un insegnante possa insegnare materie diverse in classi diverse, ad es. Italiano in una classe e Storia e Geografia in un'altra classe).

Studenti: uno studente e' identificato da cognome, nome, di ogni studente interessa inoltre il luogo di nascita, la data di nascita, la classe che frequenta.

Classi: una classe e' identificata da un numero (1, 2 o 3) e dalla sezione; di ogni classe interessa inoltre il numero di studenti che la frequentano, gli insegnanti che vi insegnano, gli studenti che la frequentano.

20.Stagione Lirica*

IL Teatro Verdi deve gestire alcune informazioni per organizzare la stagione lirica

La stagione lirica è costituita da un insieme di spettacoli. Uno spettacolo è la rappresentazione di un'opera. Di ogni spettacolo interessa il regista, l'orchestra, il direttore, gli interpreti, le date delle rappresentazioni (uno spettacolo è in genere rappresentato numerose volte)

Di ogni opera interessa il titolo, l'autore del libretto, l'autore della musica, l'anno ed il luogo della prima rappresentazione

Gli interpreti di uno spettacolo sono i cantanti; di essi interessa il nome, la voce, il personaggio interpretato da ciascun cantante in ciascuno spettacolo.

21.Supermercato

Una catena di supermercati è costituita da vari punti vendita distribuiti sul territorio, dei quali interessa la località, l'indirizzo, il nome del responsabile, il numero di dipendenti.

La merce arriva ai punti vendita da un unico magazzino; da questo partono periodicamente gli approvvigionamenti per i vari punti vendita. Di ciascun approvvigionamento interessano i prodotti di cui consiste, la quantità di ciascun prodotto, il punto vendita a cui è destinato, la data in cui ha avuto luogo.

Dei prodotti interessa la descrizione, la casa produttrice, il prezzo di vendita, il fornitore, unico per ogni prodotto.

Il magazzino si avvale di vari fornitori; di ogni fornitore interessa il codice fiscale, il nome, la sede, i prodotti che fornisce.

22.Tesi di Laurea

La segreteria di una Facoltà vuole usare una base di dati per gestire informazioni relative alle tesi di laurea assegnate ed a quelle già discusse.

Di ciascuna tesi, identificata da CodTesi, interessa il titolo, e l'ambito disciplinare; se la tesi è ancora da discutere interessa la sessione prevista per la discussione, se invece è già stata discussa, interessa la data effettiva di discussione ed il presidente della commissione.

I relatori di una tesi sono docenti, dei quali interessa il cognome, il nome, il dipartimento di appartenenza; un docente è identificato da CodDocente, e può essere relatore di più tesi, così come una tesi può avere più relatori.

Gli studenti sono identificati dalla Matricola ed hanno un cognome, un nome, un corso di laurea; uno studente ha una sola tesi, mentre una tesi può essere svolta da più studenti.

23.Ufficio Statistico*

Un Ufficio statistico deve gestire le seguenti informazioni su persone:

Codice fiscale (che identifica una persona), cognome, nome, sesso, età, comune di residenza, se la persona lavora oppure non lavora.

Se una persona lavora e' specificata la sua attività ed il comune in cui questa si svolge, se invece non lavora e' specificato se e' disoccupata od in attesa di primo impiego.

I comuni sono identificati dal nome; di essi viene inoltre specificata la provincia, la regione ed il numero di abitanti.

SOLUZIONI

Di seguito vengono presentate le soluzioni degli esercizi marcati con *. In alcuni casi le soluzioni sono incomplete; in particolare nello schema E-R, per semplicità, viene spesso omessa la rappresentazione degli attributi; naturalmente lo studente non è autorizzato a questa semplificazione.

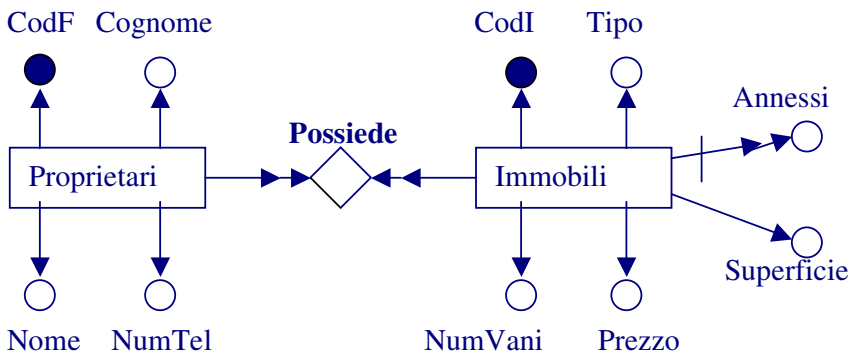
Le soluzioni proposte non sono le uniche corrette, e non è detto che siano sempre le migliori. Non garantiamo l'assenza di errori, speriamo solo che non siano molti.

1. Agenzia Immobiliare

Si considerino i seguenti fatti di interesse di una agenzia immobiliare.

Immobili in vendita: di un immobile, identificato da un codice, interessa il tipo (appartamento, villa, ...), la superficie, il numero di vani, eventuali annessi (garage, cantina, giardino,...), il prezzo richiesto, il proprietario.

Proprietari: un proprietario è identificato dal codice fiscale; di ogni proprietario interessa il cognome, il nome, il n° telefonico, gli immobili in vendita di cui è proprietario



```

Immobili(CodiceI, Tipo, Superficie, NumVani, Prezzo)
Annessi(NomeAnnesso, CodiceI*)
Proprietari(CodiceF, Cognome, Nome, NumTel)
Possiede(CodiceI*, CodiceF*)
  
```

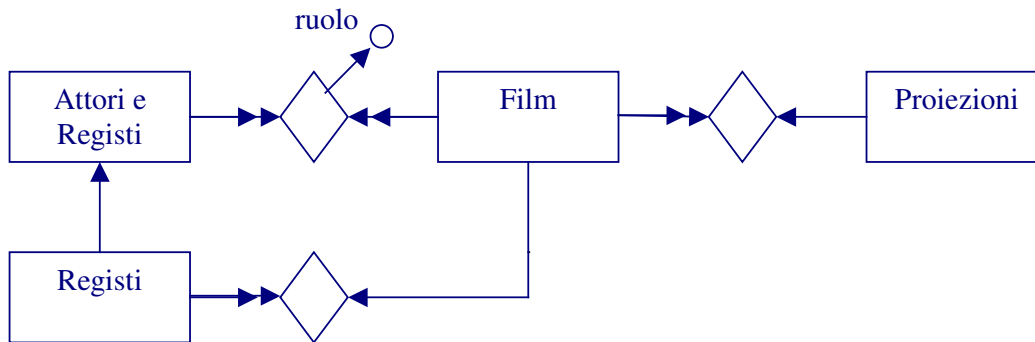
7.Film

Si vuole progettare una base di dati per gestire informazioni su Attori, Registi, Film e Proiezioni.

Attori e registi sono identificati dal nome; di essi interessa la nazionalità e l'anno di nascita.

I film sono identificati da un codice; di essi interessa il titolo, l'anno di produzione, il regista, gli attori che vi recitano e, per ogni attore, se è protagonista o non protagonista.

Di una proiezione interessa la città, la sala, la data, l'ora, il numero di spettatori.



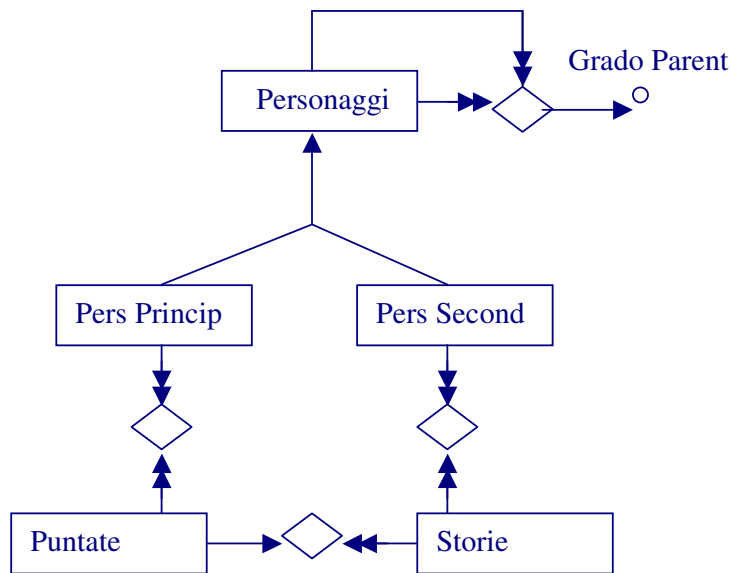
```
Attori/Registi(Nome, Nazionalità, AnnoNascita);
Registi(Nome*)
Film(CodiceFilm, Titolo, AnnoProduzione, Regista*)
Recita(Nome*, CodiceFilm*, ruolo)
Proiezioni(Città, Sala, data, ora, CodiceFilm, Spettatori)
```

9.Fumetti

Una rivista periodica di fumetti vuole memorizzare informazioni relative a tutte le storie che ha pubblicato nel passato, ed ai relativi personaggi.

Di una storia interessa il titolo, che la identifica, ed interessano informazioni relative alle puntate in cui è stata divisa: per ogni puntata interessa il numero di pagine, il numero d'ordine all'interno della storia (prima, seconda...) ed il numero della rivista su cui è stata pubblicata.

I personaggi si dividono in principali e secondari. Per tutti i personaggi interessa il nome, che li identifica. Per i personaggi secondari interessa ricordare le storie in cui sono apparsi, mentre per quelli principali si vogliono memorizzare precisamente le puntate di apparizione. Se due personaggi sono parenti, se ne memorizza la relazione di parentela (ovvero, il fatto che sono parenti ed anche il grado di parentela).



```

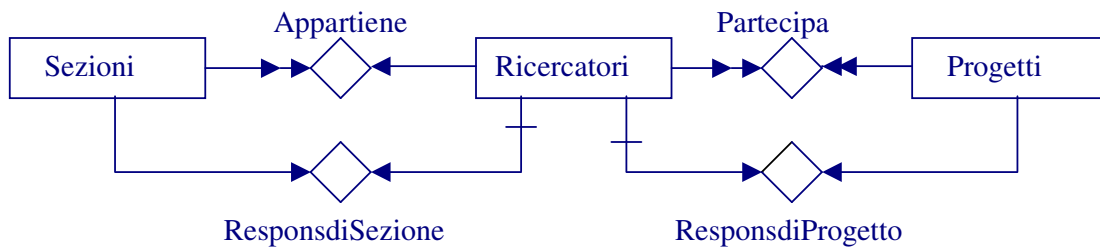
Personaggi (CodPers, Nome)
PersonaggiPrincipali (CodPers*)
PersonaggiSecondari (CodPers*)
Parentele (CodPers1*, CodPers2*, GradoParentela)
Puntate (CodStoria*, NumOrdine, NumPag, NumRiv)
AppPersPrinc (CodPers*, (NumOrdine, CodStoria) *)
Storie (CodStoria, Titolo)
AppPersSec (CodPers*, CodStoria*)
  
```

12. Istituto di Ricerca

Un Istituto di ricerca e' composto di sezioni; una sezione e' identificata da un codice; di una sezione interessa il nome, il responsabile, i ricercatori che vi afferiscono.

Un ricercatore e' identificato da un codice; di un ricercatore interessa il nome, la sezione di appartenenza, i progetti cui partecipa.

Un progetto e' identificato da un codice; di un progetto interessa l'obiettivo, il responsabile, i ricercatori che vi partecipano.



Osserviamo che i Responsabili possono essere interpretati e rappresentati diversamente, ad es *ResponsdiSezione* potrebbe essere rappresentata come attributo di *Ricercatori*, ecc.

```

Sezioni(CodSezione, NomeS, CodRespSez*)
Ricercatori(CodRicercatore, NomeR, CodSezione*)
Partecipa(CodRicercatore*, CodProgetto*)
Progetti(CodProgetto, Obiettivo, CodRespProg*)
    
```

13.Libreria

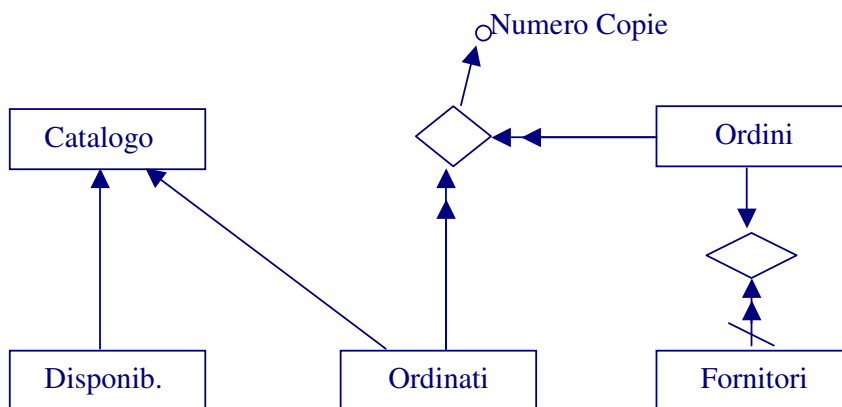
Una libreria vuole gestire le informazioni relative al catalogo dei libri, ai clienti, agli ordini ed ai fornitori.

Il Catalogo contiene le descrizioni bibliografiche (Titolo, Autori, Casa Editrice, Anno di Edizione). Ogni descrizione bibliografica è identificata da un codice unico (ISBN o altro).

Non tutti i libri descritti nel catalogo sono disponibili in libreria; di quelli disponibili interessa il numero di copie presenti ed il prezzo di vendita.

Per alcuni libri è in corso un ordine; di tali ordini, identificati da un codice, interessa la data di emissione, il fornitore a cui l'ordine è rivolto ed il numero di copie ordinate di ciascun libro (un ordine può naturalmente riferirsi a più libri).

I fornitori sono identificati dal Codice Fiscale; di essi interessa anche la Partita IVA, il Nome, l'indirizzo.



```

Catalogo ( ISBN, Titolo, CasaEd, Anno)
Autori ( NomeAutore, ISBN* )
Disponibili ( ISBN*, N°Copie, Prezzo)
Ordinati ( ISBN*)
Fornitori ( CodFisc, PartIVA, Nome, Via, Numero, Città)
Ordini ( CodOrd, g, m, a, CodFisc*)
Libri_in_Ordini ( Ordinati.ISBN*, CodOrd*, N°Copie)
    
```

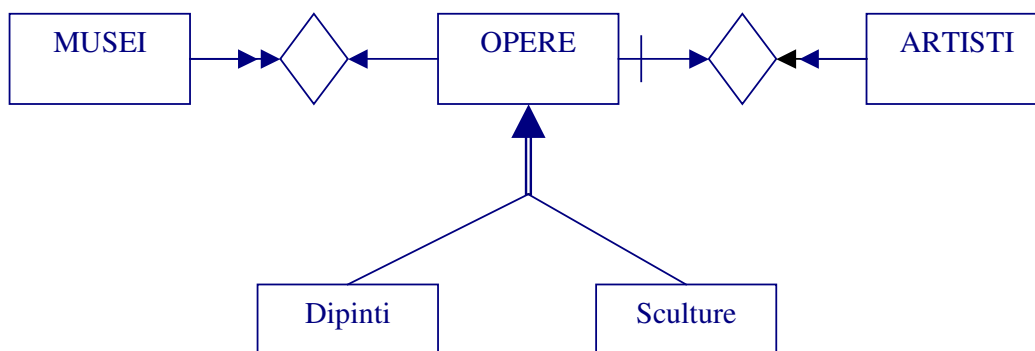
15. Musei

Si vuole progettare una base di dati per gestire informazioni su musei, le opere che conservano, gli artisti che hanno creato tali opere.

Di un museo interessano il nome, che lo identifica, la città, l'indirizzo e il nome del direttore.

Un artista è identificato dal nome; di lui interessano la nazionalità, la data di nascita, la eventuale data di morte.

Di un'opera, identificata da un codice, interessano, l'anno di creazione e il titolo, il nome dei personaggi rappresentati. Un'opera può essere un dipinto od una scultura; se è un dipinto interessano il tipo di pittura e le dimensioni; se è una scultura interessano il materiale, l'altezza ed il peso.



MUSEI (NomeM, Città, Indirizzo, Direttore)
 ARTISTI (NomeA, Nazionalità, DataN, DataM optional)
 OPERE (Codice, Anno, Titolo, NomeM*, NomeA*)
 PERSONAGGI (Personaggio, Codice*)
 DIPINTI (Codice*, Tipo, Larghezza, Altezza)
 SCULTURE (Codice*, Materiale, Altezza, Peso)

17.Orario Lezioni

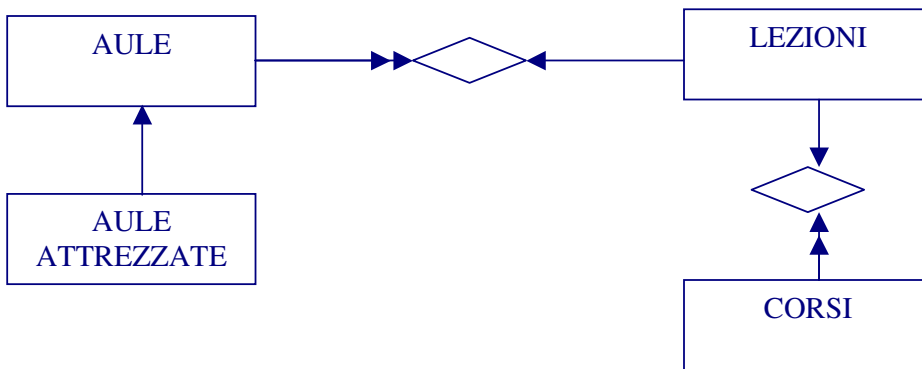
La Segreteria di un Corso di Laurea deve gestire alcune informazioni relative all'orario delle lezioni. Le informazioni da rappresentare riguardano le aule, i corsi, le lezioni.

Le aule sono identificate da un codice; di ogni aula interessa il numero di posti, l'edificio in cui è situata, se è o non è dotata di videoproiettore.

Alcune aule sono attrezzate con calcolatori; in tal caso interessa il numero di calcolatori presenti, ed i programmi applicativi installati.

I corsi sono identificati da un codice; di ogni corso interessa il nome, il docente

Le lezioni sono caratterizzate da un'ora d'inizio, un'ora di fine, un giorno della settimana, un semestre; ogni lezione è tenuta in un'aula e si riferisce ad un corso



```
AULE ( CodiceAula, NumPosti, Edificio, Proiettore)
AULE_ATTREZZATE ( CodiceAula*, NumCalcolatori)
PROGRAMMI_INSTALLATI ( Programma, CodiceAula*)
LEZIONI(OraInizio, OraFine, Giorno, Semestre, CodiceAula*,
CodiceCorso*)
CORSI (CodiceCorso, NomeCorso, Docente)
```

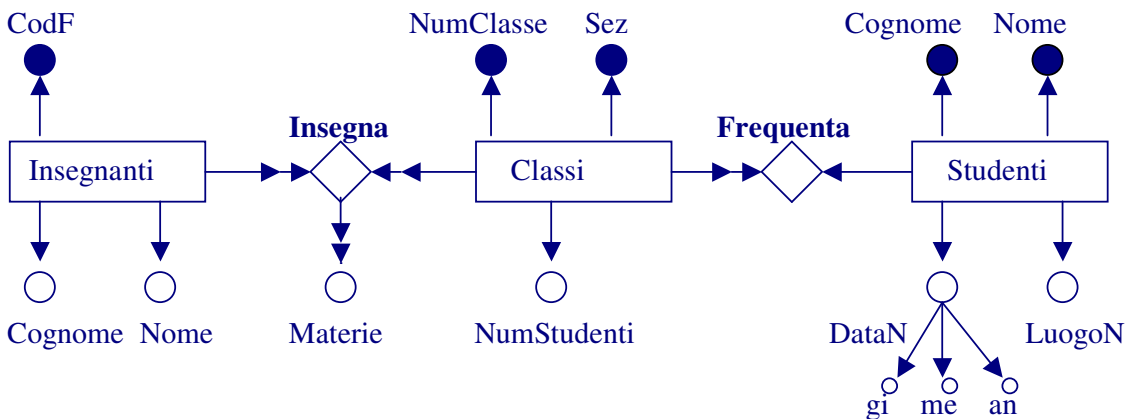
19.Scuola Media

Si considerino i seguenti fatti di interesse di una scuola media.

Insegnanti: un insegnante e' identificato dal codice fiscale; di ogni insegnante interessa il cognome, il nome, le materie d'insegnamento, le classi in cui le insegna (supponiamo che un insegnante possa insegnare materie diverse in classi diverse, ad es. Italiano in una classe e Storia e Geografia in un'altra classe).

Studenti: uno studente e' identificato da cognome, nome, di ogni studente interessa inoltre il luogo di nascita, la data di nascita, la classe che frequenta.

Classi: una classe e' identificata da un numero (1, 2 o 3) e dalla sezione; di ogni classe interessa inoltre il numero di studenti che la frequentano, gli insegnanti che vi insegnano, gli studenti che la frequentano.



```

Insegnanti(CodF, Cognome, Nome)
Classi(NumClasse, Sezione, NumStudenti)
Insegna(CodF*, NumClasse*, Sezione*, Materia)
Studenti(Cognome, Nome, LuogodiNascita, DatadiNascita,
NumClasse*, Sezione*)
  
```

Si noti che nello schema di relazione *Insegna*, l'attributo *Materia* fa parte della chiave. Questo perché si tratta di un attributo multivalore. In effetti quella che ho fornito è un'ovvia semplificazione dello schema

```

Insegna(CodF*, NumClasse*, Sezione*)
MaterieInsegnate(CodF*, NumClasse*, Sezione*, Materia)
  
```

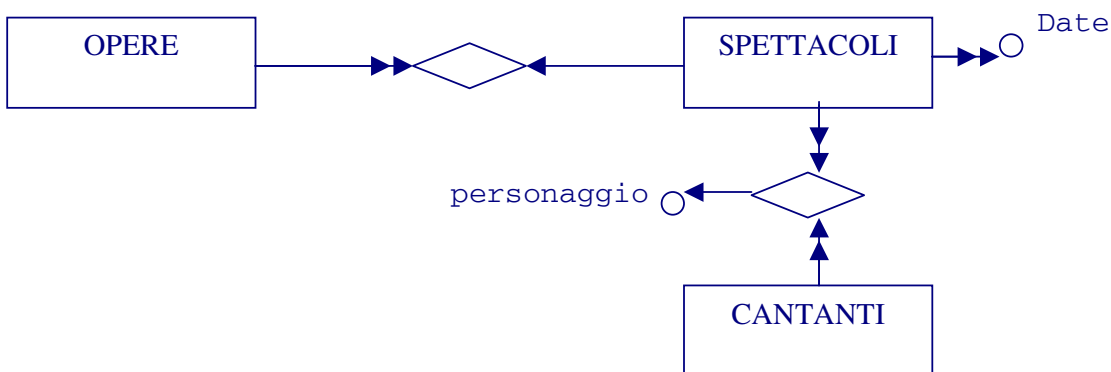
20. Stagione Lirica

IL Teatro Verdi deve gestire alcune informazioni per organizzare la stagione lirica

La stagione lirica è costituita da un insieme di spettacoli. Uno spettacolo è la rappresentazione di un'opera. Di ogni spettacolo interessa il regista, l'orchestra, il direttore, gli interpreti, le date delle rappresentazioni (uno spettacolo è in genere rappresentato numerose volte)

Di ogni opera interessa il titolo, l'autore del libretto, l'autore della musica, l'anno ed il luogo della prima rappresentazione

Gli interpreti di uno spettacolo sono i cantanti; di essi interessa il nome, la voce, il personaggio interpretato da ciascun cantante in ciascuno spettacolo.



OPERE (CodOp, Titolo, Libretto, Musica, AnnoPrima, LuogoPrima)

SPETTACOLI (CodSp, CodOp*, Regista, Orchestra, Direttore)

CALENDARIO (Data, CodSp*)

CANTANTI (CodCan, Nome, Voce)

CANTA (CodCan*, CodSp*, personaggio)

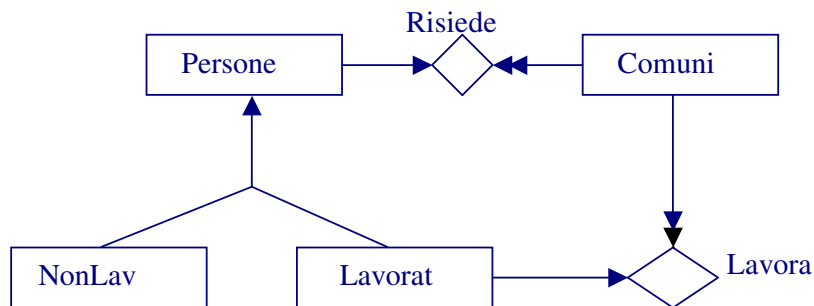
23.Ufficio Statistico

Un Ufficio statistico deve gestire le seguenti informazioni su persone:

Codice fiscale (che identifica una persona), cognome, nome, sesso, età, comune di residenza, se la persona lavora oppure no.

Se una persona lavora è specificata la sua attività ed il comune in cui questa si svolge, se invece non lavora è specificato se è disoccupata od in attesa di primo impiego.

I comuni sono identificati dal nome; di essi viene inoltre specificata la provincia, la regione ed il numero di abitanti.



Osserviamo che la specifica dei requisiti non è chiarissima. La gerarchia potrebbe essere interpretata con vincoli diversi (sottoinsiemi indipendenti, partizione)

```
Persone(CodiceF, Cognome, Nome, Sesso, Eta', ComResidenza*)
Lavoratori(CodiceF*, Attività, ComuneLavoro*)
NonLavoratori(CodiceF*; Posizione)
Comuni( NomeC, Provincia, Regione, NumAbitanti)
```

Esercizi di progettazione concettuale di una base di dati

È riportato di seguito un insieme di esercizi di progettazione concettuale di basi di dati.

Ogni esercizio è caratterizzato da un insieme di specifiche che descrive l'applicazione di interesse e i suoi concetti fondamentali, con le caratteristiche che devono essere modellate in fase di progettazione concettuale di una base di dati. Per ogni esercizio si richiede di descrivere con un diagramma E-R lo schema concettuale di una base di dati per l'applicazione di interesse.

Esercizio 1. Vendita all'ingrosso di piante

Si vuole rappresentare una base dati per la gestione della vendita all'ingrosso di piante, tenendo conto delle seguenti informazioni:

- Sono trattate diverse specie di piante. Per ciascuna specie sono noti sia il nome latino che il nome comune, ed un codice univoco attraverso cui la specie viene identificata. Per ciascuna specie è inoltre noto se sia tipicamente da giardino o da appartamento e se sia una specie esotica o no. Le piante possono essere verdi oppure fiorite. Nel caso di specie di piante fiorite, sono note tutte le colorazioni in cui ciascuna specie è disponibile.
- I clienti sono identificati attraverso un codice cliente e sono costituiti da privati e da rivendite. Per ciascun privato sono noti il codice fiscale, il nome e l'indirizzo della persona, mentre per ogni rivendita sono noti la partita iva, il nome e l'indirizzo della rivendita.
- I fornitori sono identificati attraverso un codice fornitore; per ciascun fornitore sono inoltre noti il nome, il codice fiscale e l'indirizzo. Il fornitore può fornire diverse specie di piante. Tuttavia le piante della stessa specie sono acquistate sempre dallo stesso fornitore.
- Si vuole tener traccia di tutti gli acquisti eseguiti da ciascun cliente. Un acquisto, effettuato in una data specifica, relativo a una certa quantità di piante appartenenti ad una determinata specie.
- Il listino prezzi, in cui si vuole tener traccia dei prezzi assunti nel tempo da ciascuna specie di piante.

1. Descrivere con un diagramma E-R lo schema concettuale di una base di dati per tale applicazione.

Soluzione

La Figura 1 mostra un diagramma E-R corrispondente allo schema concettuale della base di dati per la gestione della vendita all'ingrosso di piante.

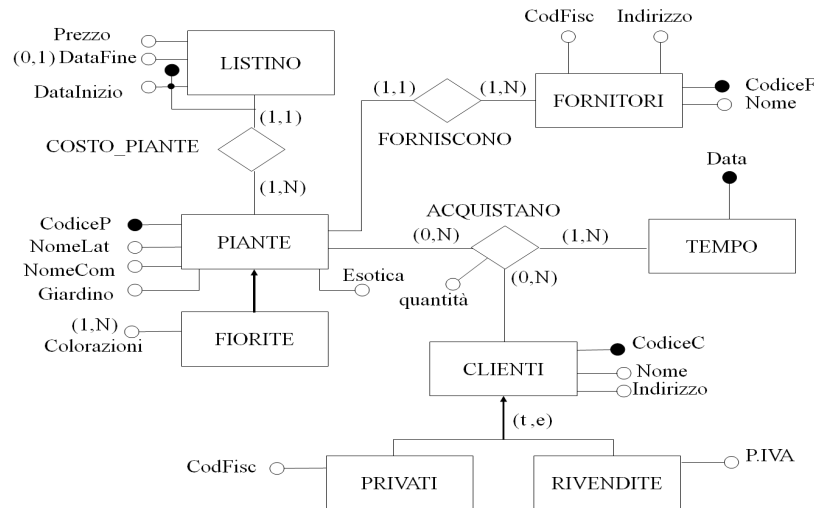


Figure 1: Diagramma ER per la gestione della vendita all'ingrosso di piante

Esercizio 2. Gestione delle piscine comunali di Torino

Si vuole rappresentare una base dati contenente le informazioni relative alle piscine gestite dal comune di Torino, tenendo conto delle seguenti informazioni:

- Le piscine sono identificate univocamente attraverso il nome (ad esempio Vigone, Comunale, Trecate, ecc). Per ciascuna sono inoltre noti l'indirizzo, un numero di telefono, ed il nome di un responsabile. Nel caso la piscina disponga anche di una vasca all'aperto, la base dati contiene l'informazione di quando tale vasca è utilizzabile (ad esempio da Marzo a Settembre, da Luglio ad Agosto, ecc.)
- Presso le piscine sono organizzati dei corsi; lo stesso tipo di corso può essere svolto presso piscine diverse, eventualmente con modalità differenti. Ciascun corso è pertanto identificato dal nome dell'attività svolta, quali Aerobica, Acquagym, Corso di Sincronizzato o corso per Gestanti, e dal nome della Piscina presso cui tale corso si svolge. Per ciascun corso, svolto presso una certa piscina, è noto il costo, il numero massimo e minimo di partecipanti, in quali giorni della settimana si svolge ed a che ora. Si ipotizzi che presso ciascuna piscina ogni corso sia svolto una sola volta al giorno, ma più volte durante la settimana.
- Il corpo insegnante lavora a rotazione presso le varie piscine. Per ciascun insegnante è noto il codice fiscale, che lo identifica, un nome, il numero di cellulare, se disponibile, e l'elenco delle qualifiche dell'insegnante (ad esempio istruttore di sub, istruttore di aerobica, ecc). All'interno della base dati si vuole tener traccia di tutti gli intervalli di tempo in cui un insegnante ha lavorato presso ciascuna piscina. Non si escluda che lo stesso insegnante possa aver lavorato presso una stessa piscina in intervalli di tempo diversi.
- Le piscine possono essere frequentate o da persone che sono iscritte ai corsi, o secondo la modalità ad "ingresso singolo" per svolgere nuoto libero (si noti che sono registrate per l'ingresso singolo solo le persone che non hanno mai frequentato corsi). Tutte le persone che accedono alle piscine comunali sono identificate attraverso il loro codice fiscale ed inoltre sono noti il nome, un indirizzo ed un numero di telefono.
- Le persone che sono iscritte ai corsi devono presentare un certificato medico. Pertanto, nel caso la persona sia iscritta ad un corso, il database contiene l'informazione del

medico che ha redatto il certificato, la data in cui la persona ha presentato il certificato, l'età della persona, e l'elenco dei corsi a cui è iscritta. Per le persone che hanno fatto solo ingressi sono noti solo la data in cui è stato effettuato l'ultimo ingresso e presso quale piscina.

1. Descrivere con un diagramma E-R lo schema concettuale di una base dati per tale applicazione.

Soluzione

La Figura 2 mostra un diagramma E-R corrispondente allo schema concettuale della base di dati per la gestione delle piscine del comune di Torino.

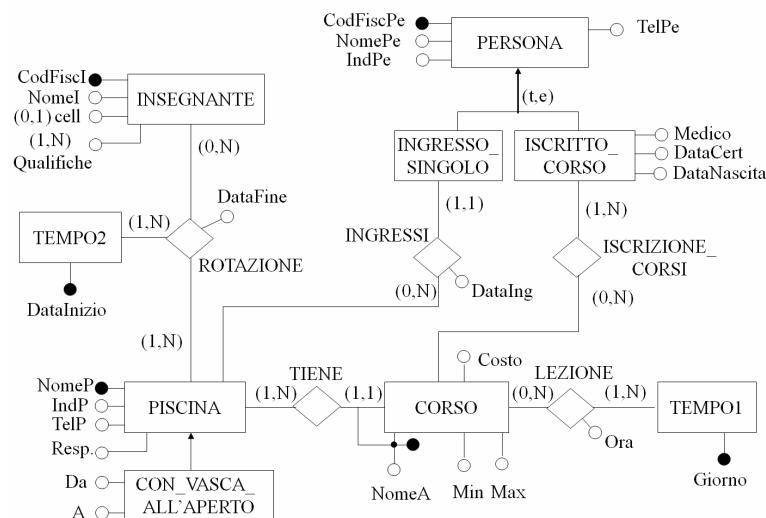


Figure 2: Diagramma ER per la gestione delle piscine gestite dal comune di Torino

Una rappresentazione alternativa della relazione "LEZIONE" è mostrata in Figura 3.

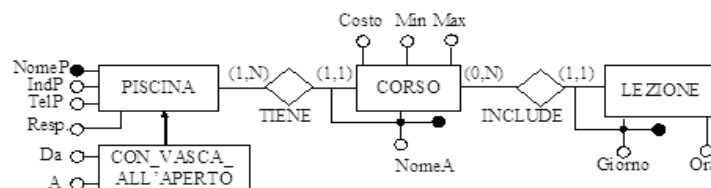


Figure 3: Diagramma ER - Rappresentazione alternativa per la relazione LEZIONE

Una rappresentazione alternativa della relazione "ROTAZIONE" è mostrata in Figura 4.

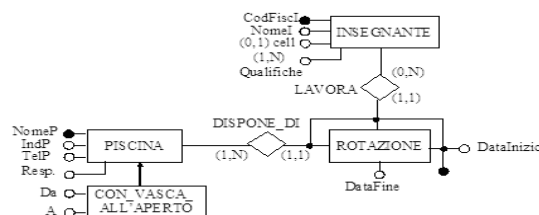


Figure 4: Diagramma ER - Rappresentazione alternativa per la relazione ROTAZIONE

Esercizio 3. Noleggio di videocassette

Si vuole rappresentare una base dati per la gestione di una catena di centri di servizio per il noleggio delle videocassette, tenendo conto delle seguenti informazioni:

- Ogni centro di servizio è identificato attraverso un codice numerico univoco; inoltre viene riportato l'indirizzo del centro e il numero di telefono.
- La base dati contiene le informazioni relative a tutte le persone impiegate presso la catena. Per ciascun impiegato sono noti il codice fiscale, il nome, il titolo di studio e un recapito. Il codice fiscale permette di identificare univocamente l'impiegato all'interno della base dati. Gli impiegati possono essere spostati da un centro all'altro a seconda delle esigenze; si vuole pertanto tenere traccia di tutti gli intervalli di tempo in cui un impiegato ha prestato servizio presso un centro e della carica che ha rivestito in quel periodo (per esempio, cassiere o commesso).
- I film disponibili presso la catena sono identificati dal titolo e dal nome del regista; inoltre sono noti l'anno in cui il film è stato girato, l'elenco degli attori principali del film, il costo corrente di noleggio della videocassetta ed eventualmente i film disponibili presso la catena di cui il film in questione rappresenta la versione "remake".
- Per ogni film è nota la collocazione all'interno di ciascun centro di servizio. In particolare, sono noti il settore, la posizione all'interno del settore ed il numero di copie in cui il film è disponibile. Ciascun settore è identificato attraverso un codice numerico univoco all'interno del centro di servizi e dal codice del centro di servizio stesso.
- Per ogni film sono noti i centri di distribuzione da cui è fornito e il costo relativo. Tali centri di distribuzione sono caratterizzati dal nome del centro di distribuzione, da un recapito e sono identificati attraverso un codice numerico.

1. Descrivere con un diagramma E-R lo schema concettuale di una base dati per tale applicazione.

Soluzione

La Figura 5 mostra il diagramma E-R corrispondente allo schema concettuale della base dati per la gestione di una catena di centri di servizio per il noleggio delle videocassette.

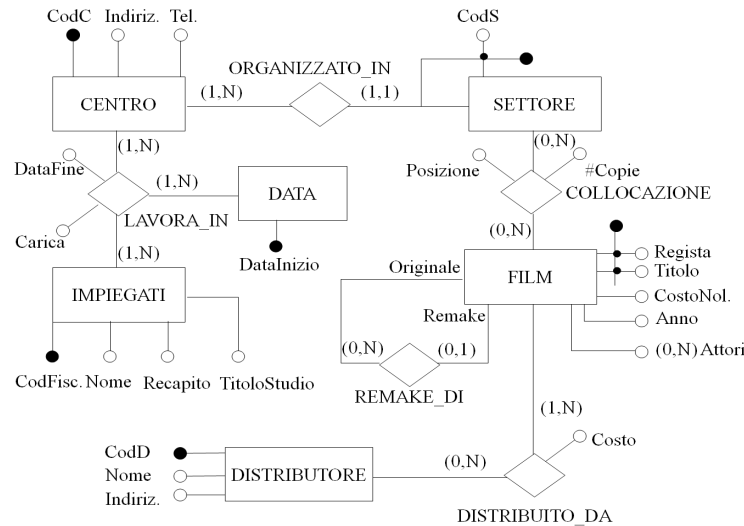


Figure 5: Diagramma ER per la gestione di una catena di centri di servizio per il noleggio delle videocassette

Esercizio 4. Corsi di lingua inglese

Si progetti una base dati per la gestione dei corsi di lingua inglese, tenuti presso un istituto di insegnamento. Tutte le informazioni fanno riferimento ad un solo anno scolastico in corso e non viene richiesto di mantenere le informazioni relative agli anni scolastici precedenti. La base dati deve contenere le seguenti informazioni:

- I corsi sono organizzati per livelli. Ciascun livello è identificato dal nome del livello stesso (ad esempio Elementary, Intermediate, First Certificate, Advanced, Proficiency); inoltre è specificato il nome del libro di testo e se viene richiesto di sostenere un esame finale.
- I corsi sono identificati univocamente dal nome del livello cui afferiscono e da un codice progressivo, necessario per distinguere corsi che fanno riferimento allo stesso livello. Per ciascun corso sono note la data di attivazione, il numero di iscritti e l'elenco dei giorni in cui è tenuto.
- Per gli insegnanti sono noti il nome, l'indirizzo, la nazione di provenienza e i corsi a cui sono stati assegnati. Si assuma che a ciascun corso sia assegnato un unico insegnante.
- Per gli allievi sono noti il nome, un recapito, il corso a cui sono iscritti, la data di iscrizione al corso e il numero di assenze fatte finora. Gli allievi possono anche prenotare lezioni private, qualora vogliano approfondire alcuni aspetti della lingua inglese. Si vuole tener traccia di tutte le lezioni private eventualmente richieste da un allievo, in quale data e con quale insegnante.
- La scuola organizza un insieme di attività culturali. Ciascuna attività è identificata da un codice progressivo, e sono noti il giorno e l'ora in cui verrà tenuta. Nel caso di proiezioni in lingua originale, sono noti il nome del film ed il nome del regista. Nel caso di conferenze, sono noti l'argomento che verrà trattato e il nome del conferenziere. Per poter partecipare alle attività gli allievi devono iscriversi.

1. Descrivere con un diagramma E-R lo schema concettuale di una base dati per tale applicazione.

Soluzione

La Figura 6 mostra un diagramma E-R corrispondente allo schema concettuale della base di dati per la gestione dei corsi di lingua inglese, tenuti presso un istituto di insegnamento.

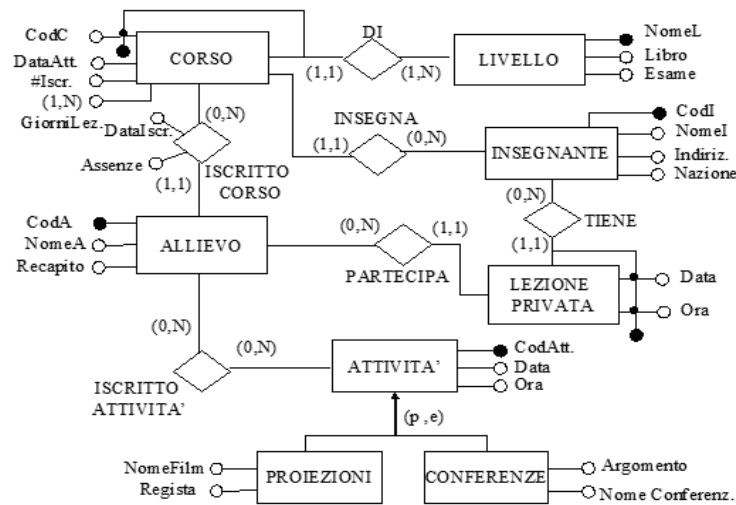


Figure 6: Diagramma ER per la gestione dei corsi di lingua inglese, tenuti presso un istituto di insegnamento

Esercizio 5. Campionato Europeo Edizione 2000

Si vuole rappresentare una base dati per la gestione delle partite di calcio svolte nell'ambito del Campionato Europeo edizione 2000, tenendo conto delle seguenti informazioni:

- Le squadre che partecipano agli Europei di calcio sono identificate univocamente dal nome della nazione di appartenenza (ad esempio Italia, Romania, Inghilterra, ecc.). Per ogni squadra è noto il nome dell'attuale allenatore e l'elenco delle precedenti edizioni degli europei vinte dalla squadra stessa. Inoltre per ogni squadra è noto il nome di un fan club se disponibile.
- Gli Europei sono organizzati in turni di gioco. Ciascun turno è identificato univocamente dal nome del turno stesso, (esempio: "qualificazione", "quarti", "semifinale" e "finale"). La base di dati contiene l'elenco delle squadre che prendono parte a ciascun turno di gioco.
- Le partite di calcio sono identificate attraverso un numero d'ordine univoco all'interno di ciascun turno di gioco. Per ogni partita sono noti i nomi delle due squadre coinvolte, dove si gioca l'incontro (Amsterdam, Bruxelles, Rotterdam o Bruges) e a che ora.
- I giocatori sono identificati univocamente dal nome. Per ciascuno è inoltre nota la squadra in cui gioca negli europei, e con quale numero di maglia. Per ogni giocatore ancora noto un recapito. Per ciascuno dei giocatori che ha segnato, si vuole memorizzare nella base di dati, per ogni partita giocata, il minuto di gioco in cui tale giocatore ha segnato un goal, e se questo avvenuto su rigore.
- Infine la base di dati contiene l'informazione relativa a quale arbitro è stato assegnato a ciascuna partita. Per ogni arbitro è noto il nome, che lo identifica univocamente, un recapito e il numero complessivo di presenze agli europei.

1. Descrivere con un diagramma E-R lo schema concettuale di una base dati per tale applicazione.

Soluzione

La Figura 7 mostra un diagramma E-R corrispondente allo schema concettuale della base di dati per la gestione delle partite di calcio svolte nell'ambito del Campionato Europeo edizione 2000.

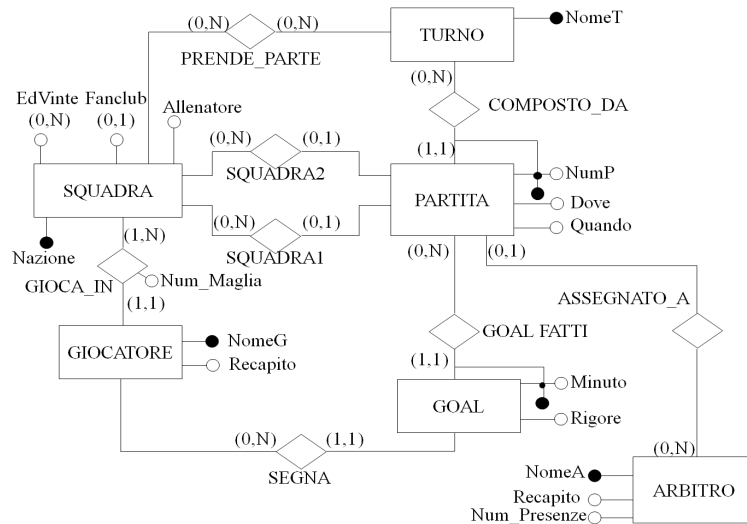


Figure 7: Diagramma ER per la gestione delle partite di calcio svolte durante il Campionato Europeo Edizione 2000

Esercizio 6. Gestione di una farmacia

Si vuole rappresentare una base dati per la gestione dei prodotti disponibili in una farmacia tenendo conto delle seguenti informazioni.

- Ciascun prodotto è caratterizzato univocamente dal nome del prodotto stesso e dall'informazione relativa alla ditta fornitrice del prodotto. I prodotti presenti nella farmacia possono essere medicinali oppure prodotti di profumeria. Per ciascun prodotto è comunque noto l'elenco degli usi possibili del prodotto stesso (ad esempio malattie da raffreddamento, dolori alle ossa, oppure detergente per il viso o per il corpo). Della ditta fornitrice sono invece noti un recapito, il nome, utilizzato per identificare la ditta stessa, ed eventualmente il numero di fax se disponibile.
- Nel caso dei medicinali, la base dati contiene l'informazione relativa al fatto che un medicinale sia mutuabile o no, e se la vendita sia effettuabile solo se viene presentata una ricetta medica. Inoltre è nota la categoria farmacoterapeutica di appartenenza del medicinale (ad esempio antibiotico, oppure anti-infiammatorio) e se esistono interazioni tra quella categoria farmacoterapeutica ed altre categorie farmacoterapeutiche.
- I medicinali sono contenuti in cassette, contenuti a loro volta in scaffali. Gli scaffali sono identificati da un codice numerico univoco per ciascuna categoria farmacoterapeutica ed i cassette da un codice numerico univoco per ciascuno scaffale.
- Nel caso infine di medicinali che richiedano la ricetta medica, si vuole tener traccia di ogni vendita effettuata per quel medicinale, indicando il giorno, la quantità ed il nome del medico che ha fatto la prescrizione.

1. Descrivere con un diagramma E-R lo schema concettuale di una base dati per tale applicazione.

Soluzione

La Figura 8 mostra un diagramma E-R corrispondente allo schema concettuale della base di dati per la gestione dei prodotti disponibili in una farmacia.

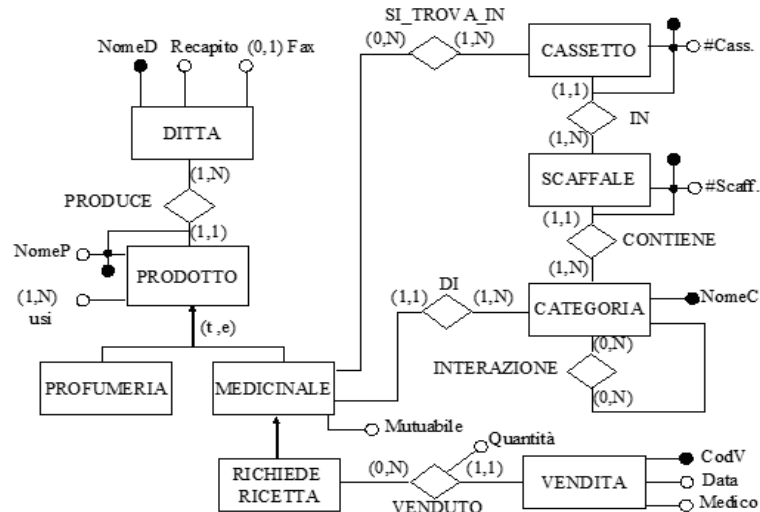


Figure 8: Diagramma ER per la gestione dei prodotti disponibili in una farmacia

Esercizio 7.**Cartellone dello Stabile**

Si vuole rappresentare una base dati per la vendita dei biglietti per gli spettacoli del cartellone del teatro Stabile, tenendo conto delle seguenti informazioni:

- Ogni spettacolo è identificato univocamente dal nome dello spettacolo stesso. Inoltre sono noti il nome del regista, il nome della compagnia teatrale che esegue lo spettacolo e l'elenco degli attori che prendono parte allo spettacolo.
- I teatri presso cui si tengono i diversi spettacoli sono identificati univocamente attraverso il nome. Per ciascuno sono inoltre riportati l'indirizzo, il numero di telefono, l'indirizzo della pagina web, se disponibile, ed il numero di fax. La base dati contiene le informazioni relative all'intervallo di tempo in cui ciascuno spettacolo viene allestito presso uno dei teatri. Si tenga conto che, nel caso riscuota un considerevole successo di pubblico, lo stesso spettacolo può essere allestito per più di un periodo nello stesso teatro o in teatri diversi.
- I biglietti per assistere alle rappresentazioni sono identificati univocamente dal numero del posto a sedere, dalla data e dal nome dello spettacolo per cui il biglietto è stato acquistato. I biglietti possono essere acquistati singolarmente o fare parte di un abbonamento. Gli abbonamenti sono identificati da un indice numerico, e caratterizzati dal tipo di abbonamento (Regolare o Under 26), dal costo e dalla persona che ha fatto l'abbonamento.
- Il database contiene le informazioni relative alle persone che hanno acquistato i biglietti in prevendita o che hanno fatto l'abbonamento. Ciascuna persona è identificata attraverso il suo codice fiscale; inoltre sono noti il nome della persona, un suo recapito e il numero della carta di credito, se questa è stata usata per effettuare il pagamento. La stessa persona può acquistare un solo abbonamento, ma più di un biglietto in prevendita.

1. Descrivere con un diagramma E-R lo schema concettuale di una base dati per tale applicazione.

Soluzione

La Figura 9 mostra un diagramma E-R corrispondente allo schema concettuale della base di dati per la vendita dei biglietti per gli spettacoli del cartellone del teatro Stabile.

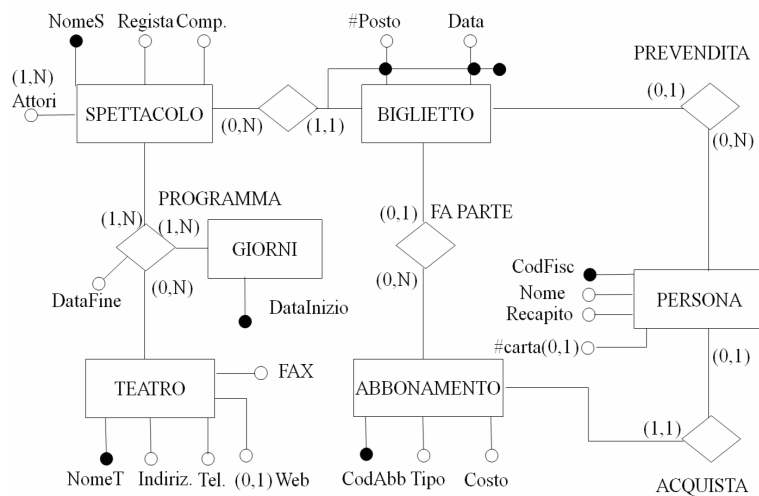


Figure 9: Diagramma ER per la vendita dei biglietti per gli spettacoli del cartellone del teatro Stabile

Esercizi sul Modello Entità-Associazione

*Modellare le seguenti situazioni con uno schema Entità-Associazione
In seguito, tradurre lo schema concettuale nel modello relazionale.*

1. Archivio di film

Gestire il proprio archivio di film.

I film possono essere registrati su un supporto (DVD, dischi Blu Ray o VHS). Di ogni supporto si memorizza la posizione nella propria videoteca. Ogni supporto può contenere un solo film. Di un film si tiene traccia del titolo, dell'anno di produzione, del genere (o generi), della nazionalità e della lingua.

Un film è interpretato da attori ed è diretto da un regista (che non può essere anche attore). A un film possono partecipare uno o più attori. Di attori e registi si memorizza il codice, il cognome, il nome, la data e il luogo di nascita. Degli attori si può memorizzare inoltre anche una foto.

2. Ospedale

Un ospedale è composto da reparti. A un reparto afferiscono medici.

Un paziente può essere ricoverato in un reparto e si tiene traccia del suo codice, nome, cognome, codice fiscale, data e luogo di nascita, sesso, data di ricovero.

Di un medico si memorizza codice, nome, cognome, data e luogo di nascita.

I medici effettuano visite sui pazienti. I pazienti subiscono le visite. Di una visita si memorizza la data e l'esito. [Naturalmente un medico può visitare un paziente più volte (in date diverse).
Suggerimento: modellare le visite come entità]

Sui pazienti, inoltre, vengono effettuati esami di laboratorio. Di un esame si memorizza il tipo, la data e l'esito.

3. Autobus

Una linea di trasporto pubblico è caratterizzata da un numero ed è composta da più fermate. Di ogni fermata si memorizza il nome e l'indirizzo.

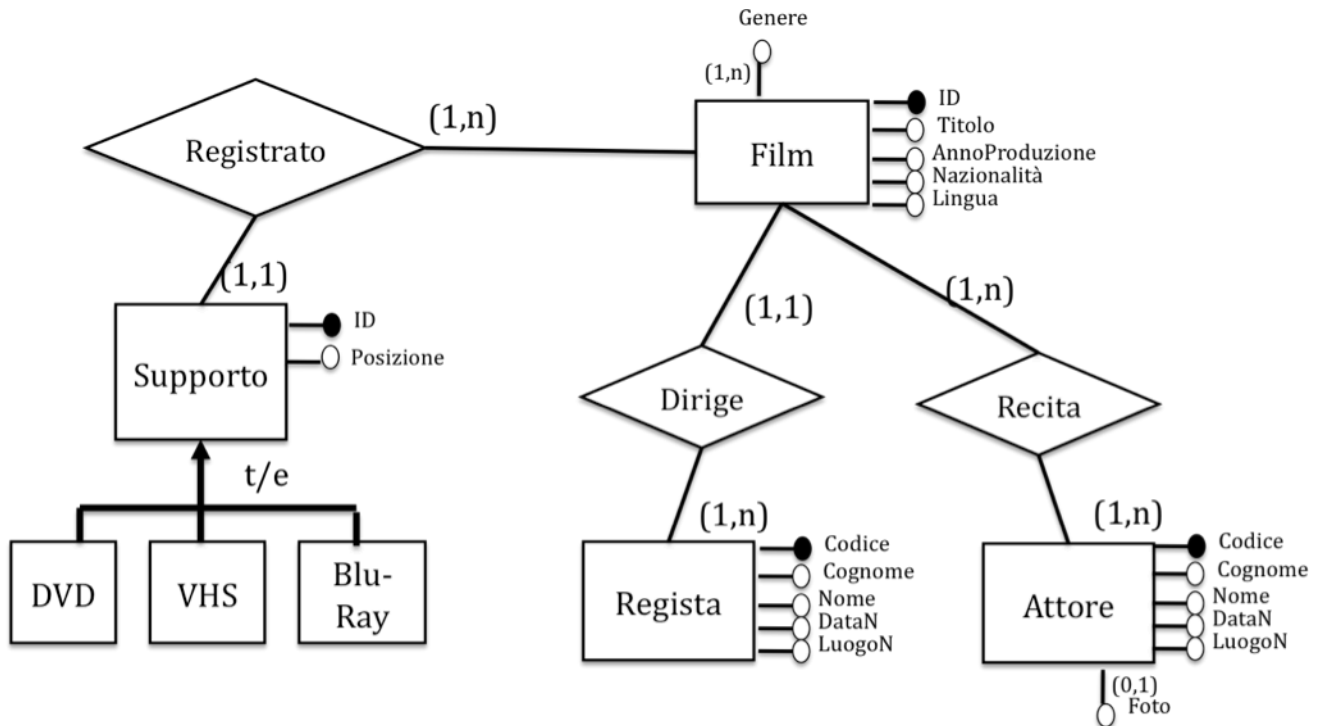
Teniamo inoltre traccia dei passaggi. Una linea effettua un passaggio a una fermata in determinati orari.

Si presti attenzione a non trascurare il fatto che una linea può effettuare più passaggi alla medesima fermata.

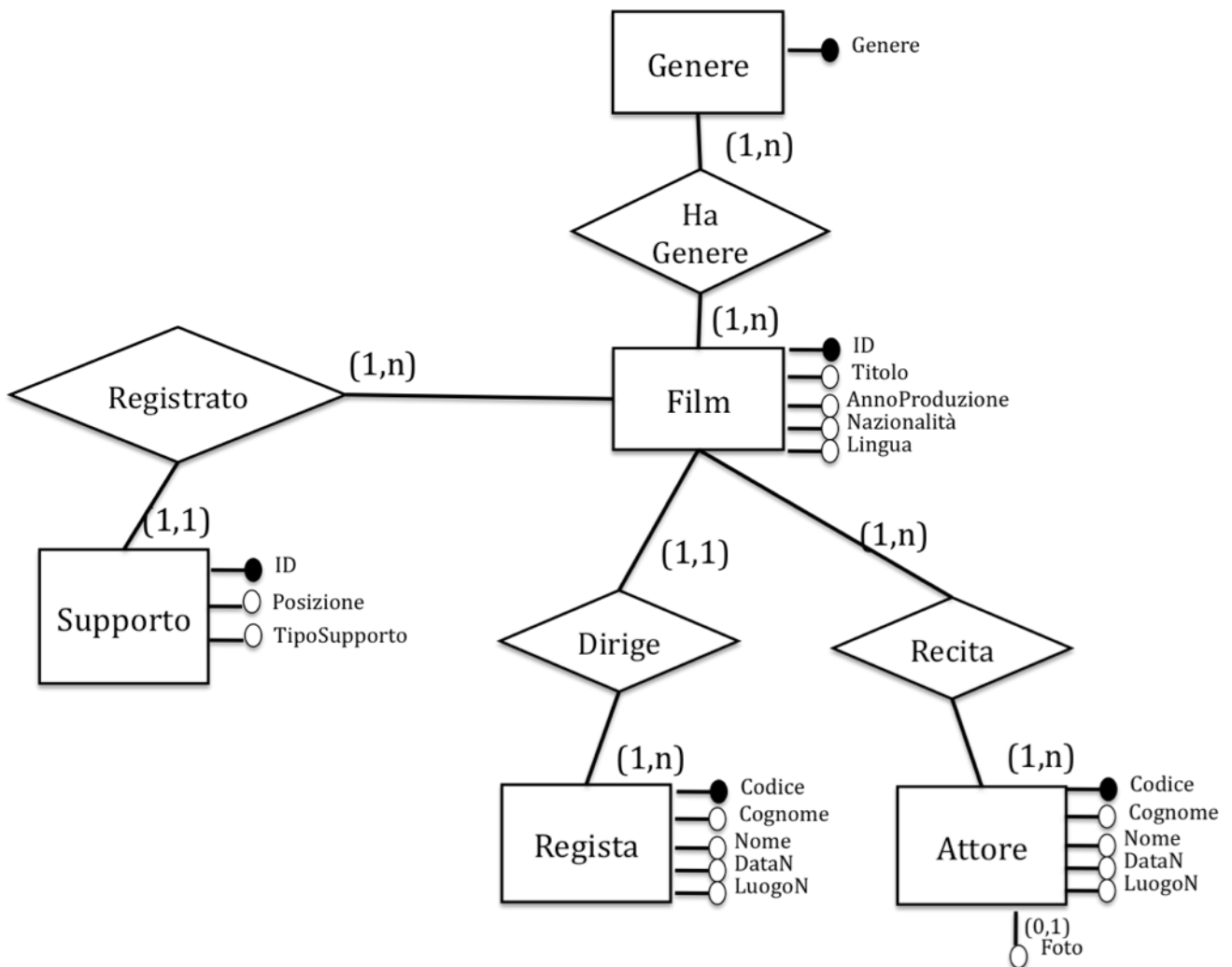
Soluzione Esercizio 1

A titolo di esempio viene fornita una possibile soluzione per il primo esercizio.

Schema Entità-Associazione:



Viene fornito lo schema Entità-Associazione ristrutturato da tradurre in relazionale: l'attributo multi valore "genere" dà luogo all'entità "genere" e relativa associazione, la generalizzazione "Supporto" dà luogo all'attributo "TipoSupporto".



Schema database relazionale:

Film(Id, titolo, annoproduzione, nazionalità, lingua, CodiceRegista)

GenereFilm(Film, Genere)

Attore(Codice, cognome, nome, dataN, luogoN, foto) (nota: foto può assumere valori nulli)

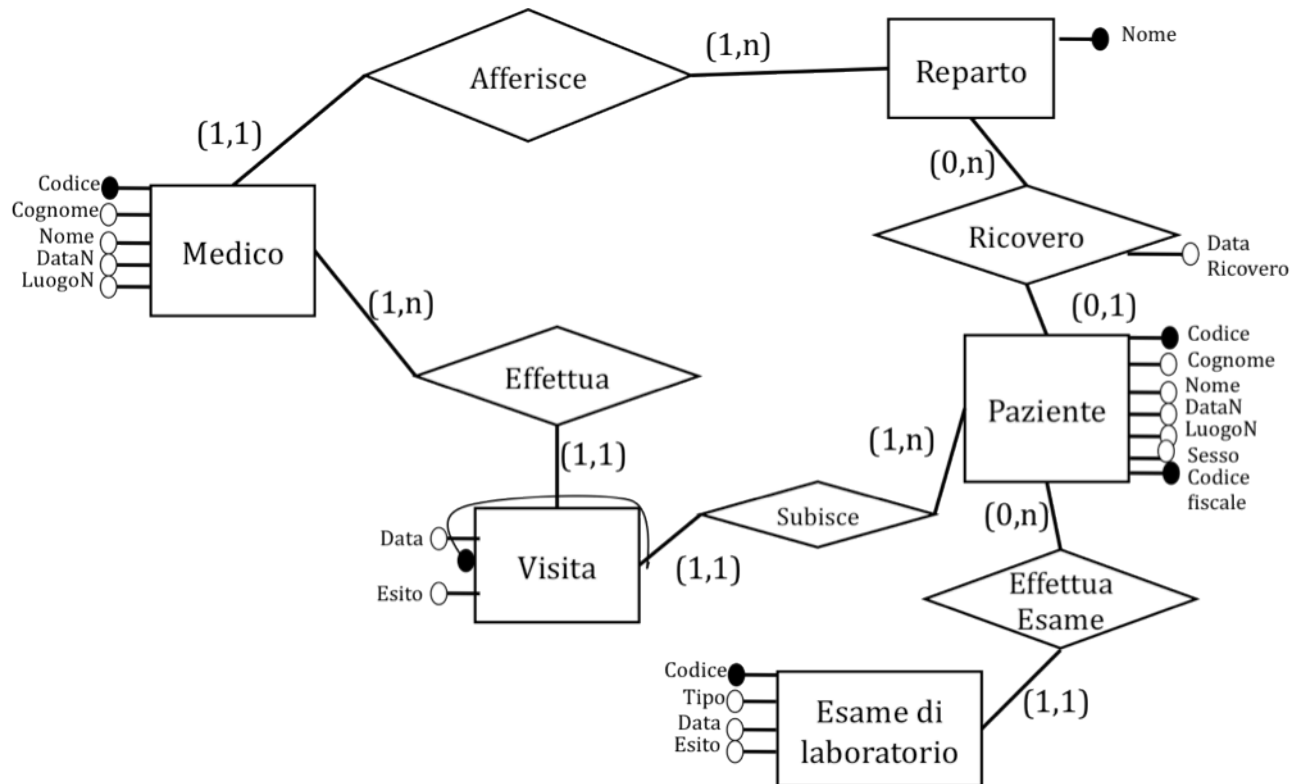
Recita(IdFilm, CodiceAttore)

Regista(Codice, cognome, nome, dataN, luogoN)

Supporto(Id, posizione, tiposupporto, IdFilm) (Nota: TipoSupporto può assumere i valori "DVD", "BD", "VHS")

Soluzione Esercizio 2

Schema Entità-Associazione:



Schema database relazionale:

Medico(Codice, Cognome, Nome, DataN, LuogoN, Reparto)

Reparto(Nome)

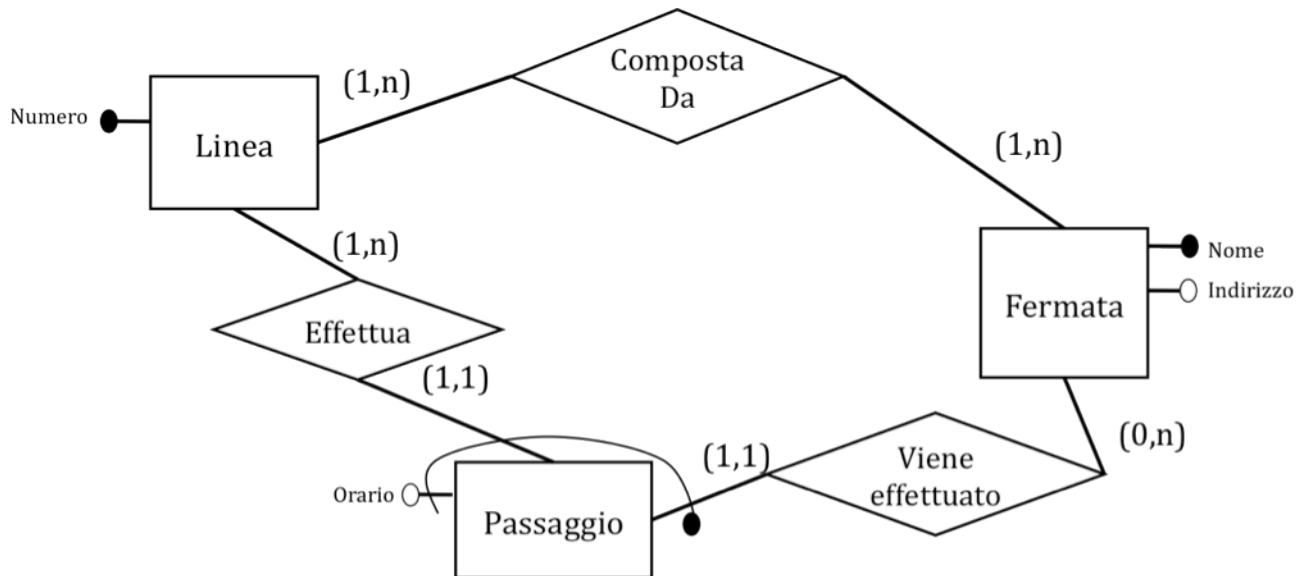
Paziente(Codice, Cognome, Nome, DataN, LuogoN, Sesso, CodiceFiscale, Reparto, DataRicovero) [N.B.: Reparto e DataRicovero possono assumere valori nulli]

Visita(Medico, Paziente, Data, Esito)

EsameDiLaboratorio(Codice, Tipo, Data, Esito, Paziente)

Soluzione Esercizio 3

Schema Entità-Associazione:



Schema database relazionale:

Linea(Numero)
CompostaDa(Linea, Fermata)
Fermata(Nome, Indirizzo)
Passaggio(Linea, Fermata, Orario)

CAPITOLO 7

(le soluzioni sono riportate da pag. 6 in poi)

ESERCIZI SUL MODELLO ER

Esercizio 1

Considerate lo schema ER in Figura 1: lo schema rappresenta varie proprietà di uomini e donne.

- Correggete lo schema tenendo conto delle proprietà fondamentali delle generalizzazioni.
- Lo schema rappresenta solo le lavoratrici donne; modificare lo schema rappresentando ora tutti i lavoratori, uomini e donne.
- Tra le proprietà delle città, l'attributo Regione può essere visto anche come un attributo del concetto PROVINCIA. Ristrutturare lo schema in tal senso.

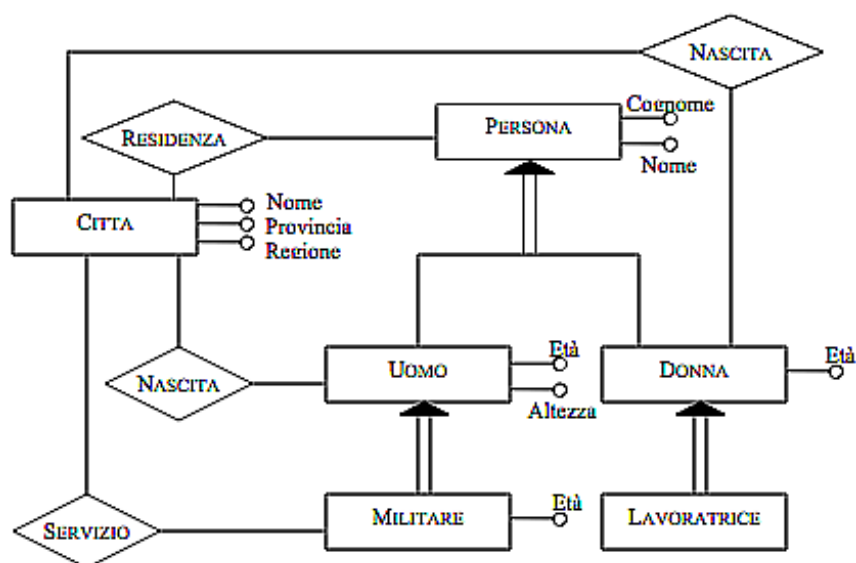


Figura 1: Schema E-R per l'esercizio 1

Esercizio 2

Aggiungere le cardinalità minime e massime e gli identificatori principali allo schema prodotto nell'esercizio 1c. Dire se esistono dei vincoli di integrità sullo schema che non possono essere espressi con il modello Entità-Relazione.

Esercizio 3

Rappresentare le seguenti realtà utilizzando i costrutti del modello Entità-Relazione e introducendo solo le informazioni specificate.

- In un giardino zoologico ci sono degli animali appartenenti a una specie e aventi una certa età; ogni specie è localizzata in un settore (avente un nome) dello zoo.
- Una agenzia di noleggio di autovetture ha un parco macchine ognuna delle quali ha una targa, un colore e fa parte di una categoria; per ogni categoria c'è una tariffa di noleggio.
- Una casa discografica produce dischi aventi un codice ed un titolo; ogni disco è inciso da uno o più cantanti, ognuno dei quali ha un nome, un indirizzo e, qualcuno, un nome d'arte.

Esercizio 4

Rappresentare le seguenti classi di oggetti facendo uso, dove opportuno, del costrutto di generalizzazione del modello Entità-Relazione. Indicare nei vari casi, gli attributi delle varie entità e il tipo di generalizzazione, risolvendo i casi di sovrapposizione.

- a) Gli impiegati di una azienda si dividono in dirigenti, programmatori, analisti, capi progetto e segretari. Ci sono analisti che sono anche programmatori. I capi progetto devono essere dirigenti. Gli impiegati hanno un codice, un nome e un cognome. Ogni categoria di impiegato ha un proprio stipendio base. Ogni impiegato, tranne i dirigenti, ha un orario di lavoro.
- b) Una compagnia aerea offre voli che possiedono un numero che identifica la tratta (per esempio, Roma-Milano), una data (25 marzo 2001), un orario di partenza (ore 8:00) e uno di arrivo (ore 9:00), un aeroporto di partenza e uno di destinazione. Ci sono voli nazionali e internazionali. I voli internazionali possono avere uno o più scali. Dei voli passati è di interesse l'orario reale di partenza e di arrivo (per esempio, con riferimento al volo suddetto, ore 8:05 e 9:07), di quelli futuri è di interesse il numero di posti disponibili.
- c) Una casa automobilistica produce veicoli che possono essere automobili, motocicli, camion e trattori. I veicoli sono identificati da un numero di telaio e hanno un nome (per esempio, Punto), una cilindrata e un colore. Le automobili si suddividono in utilitarie (lunghezza sotto i due metri e mezzo) e familiari (lunghezza sopra i due metri e mezzo). Vengono anche classificate in base alla cilindrata: piccola (fino a 1200 cc), media (da 1200 cc a 2000cc) e grossa cilindrata(sopra i 2000 cc). I motocicli si suddividono in motorini (cilindrata sotto i 125 cc) e moto (cilindrata sopra i 125 cc). I camion hanno un peso e possono avere un rimorchio.

Esercizio 5

Modificare lo schema Entità-Relazione in Figura 2 in maniera da descrivere anche i rapporti passati tra giocatori e squadre con dati di inizio e fine del rapporto e il ruolo principale ricoperto da ogni giocatore in ogni squadra. È possibile che un giocatore abbia diversi rapporti con la stessa squadra in periodi diversi. Per i rapporti in corso si vuole conoscere la data di inizio.

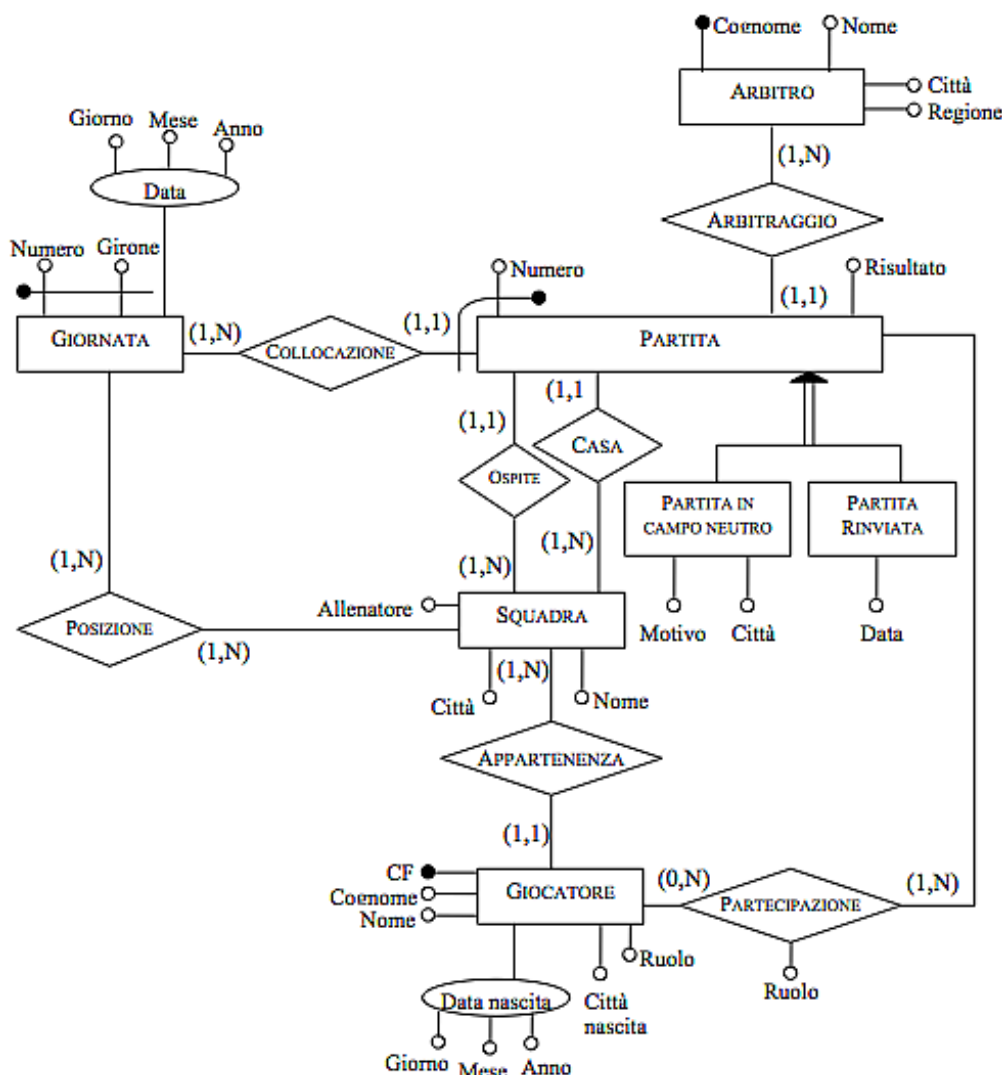


Figura 2: Schema ER per l'esercizio 5

Esercizio 6

In ciascuno dei seguenti casi, si fa riferimento a due o più entità definite in uno schema Entità- Relazione e a un concetto che le coinvolge. Specificare i relativi frammenti di schema, definendo i costrutti (una o più relazioni e, se necessario, ulteriori entità con il relativo identificatore) necessari a rappresentare il concetto, mantenendo le entità indicate e introducendo solo gli attributi richiesti esplicitamente.

- Entità: Sport, nazione e superficie. Concetto: il fatto che uno sport si pratichi in una certa nazione su una certa superficie (ad esempio, il tennis si gioca sull'erba in Inghilterra e in Australia, sulla terra rossa in Italia e in Francia, sul sintetico in USA, Italia e Francia; il calcio sull'erba in Italia, sul sintetico e sull'erba in USA, sull'erba in Inghilterra).
- Entità: studioso e dipartimento. Concetto: il fatto che lo studioso abbia tenuto seminari presso il dipartimento. Per ogni seminario è necessario rappresentare data, ora e titolo, con il vincolo che uno studioso non possa tenere più seminari nello stesso giorno.
- Entità: professionista e azienda. Concetto: il fatto che il professionista abbia svolto consulenze per l'azienda. È necessario rappresentare il numero di consulenze effettuate dal professionista per ciascuna azienda, con il relativo costo totale.

Esercizio 7

Modificare lo schema in Figura 3 (decomponendo la relazione ed aggiungendo ulteriori entità, se necessario; indicare le cardinalità delle relazioni e eventuali necessità di identificatori esterni) tenendo conto delle seguenti specifiche:

- per ogni materia possono esistere più corsi, tenuti dallo stesso professore o da professori diversi;
- ogni corso è relativo ad una e una sola materia;
- ogni professore tiene zero o più corsi;
- ogni corso ha uno e un solo professore ed è offerto ad uno e un solo corso di studio;
- per ogni corso di studio esiste al più un corso di una data materia;
- tutti i corsi di una data materia hanno lo stesso libro di testo (uno e uno solo).

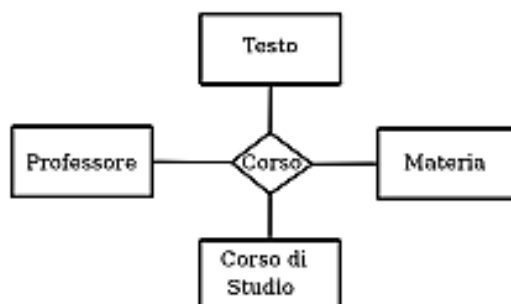


Figura 3: Figura di riferimento per l'esercizio 7 ed 8

Esercizio 8

Considerare ancora lo schema in Figura 3 e modificarlo (decomponendo la relazione ed aggiungendo ulteriori entità, se necessario; indicare le cardinalità delle relazioni e eventuali necessità di identificatori esterni) sulla base delle seguenti specifiche:

- per ogni materia possono esistere più corsi, tenuti dallo stesso professore o da professori diversi;
- ogni corso è relativo ad una ed una sola materia;
- ogni professore tiene zero o più corsi;
- ogni corso ha uno o più professori ed è offerto ad uno ed un solo corso di studio;
- per ogni corso di studio esiste al più un corso di una data materia;
- ogni corso ha uno ed un solo libro di testo; i corsi di una data materia non hanno necessariamente lo stesso libro di testo.

Esercizio 9

Rappresentare attraverso uno schema ER la realtà di interesse seguente. Un capo di bestiame è identificato univocamente da un numero all'interno di una specifica fattoria. Una fattoria è identificata univocamente da una sigla all'interno di uno specifico allevamento. Ogni allevamento ha un codice univoco ed un nome.

Esercizio 10

Utilizzare il formalismo ER per modellare le seguenti realtà di interesse:

- ogni uomo è padre di altri uomini e figlio di due uomini
- ogni uomo ha molti amici, ciascuno conosciuto in un paese diverso
- ogni uomo è un erede di altri uomini

Esercizio 11

Utilizzare il formalismo ER per modellare una realtà di interesse in cui:

- ogni dipendente è un uomo
- alcuni uomini sono dipendenti
- alcuni dipendenti sono professori
- tutti i professori sono laureati
- alcuni uomini sono laureati.

Esercizio 12

Utilizzando, dove necessario, il costrutto di Generalizzazione si modelli la seguente realtà di interesse.

Le persone hanno CF, cognome ed età; gli uomini anche la posizione militare; gli impiegati hanno lo stipendio e possono essere segretari, direttori o progettisti (un progettista può essere anche responsabile di progetto); gli studenti (che non possono essere impiegati) un numero di matricola; esistono persone che non sono né impiegati né studenti (ma i dettagli non ci interessano)

Esercizio 13

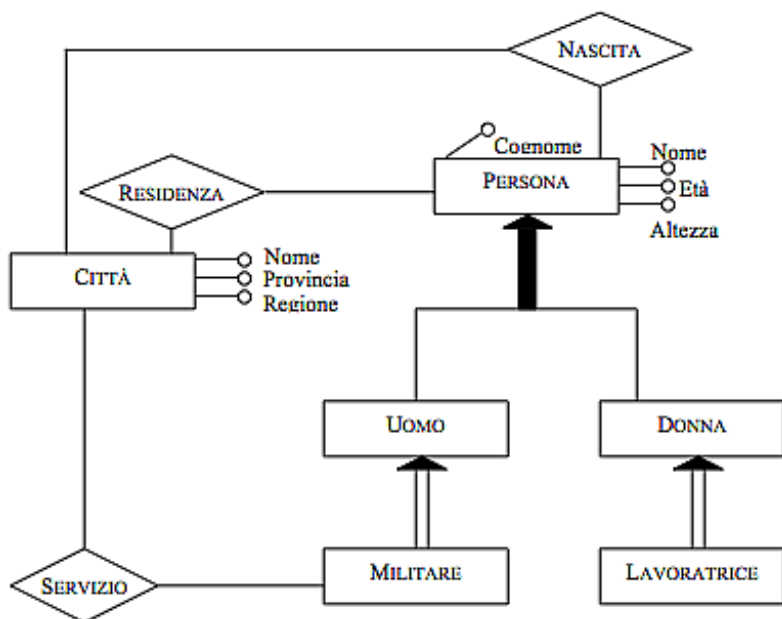
Definire uno schema E-R per una biblioteca, con le seguenti specifiche:

- oggetto dei prestiti sono esemplari (detti anche copie) di singoli volumi, identificati attraverso un numero di inventario; ogni volume è relativo ad una specifica edizione (che può essere articolata in più volumi, anche in modo diverso dalle altre edizioni) di un'opera
- un volume può essere presente in più copie
- una edizione è caratterizzata dall'opera, dalla collana e dall'anno
- riassumendo ed esemplificando, è possibile prendere in prestito la seconda copia del terzo volume de “I Miserabili”, edizione Mondadori, collana Oscar, del 1975
- ogni collana ha un nome e un codice e un editore
- ogni editore ha un nome e un codice
- ogni opera ha un titolo, un autore e un anno di prima pubblicazione
- per ogni prestito in corso (quelli conclusi non interessano), sono rilevanti la data prevista di restituzione e l'utente (che può avere più copie in prestito contemporaneamente), con codice identificativo, nome, cognome e recapito telefonico

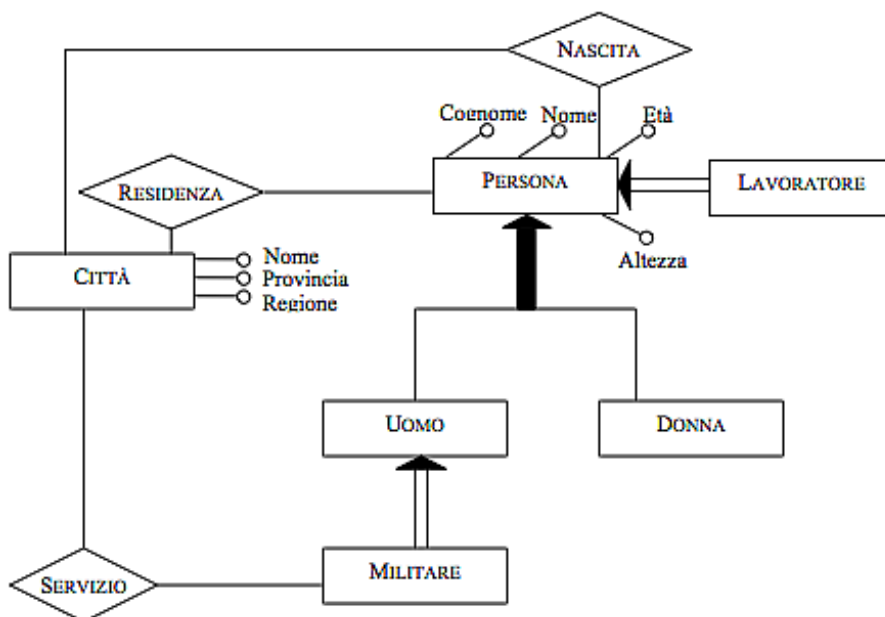
SOLUZIONI

Esercizio 1

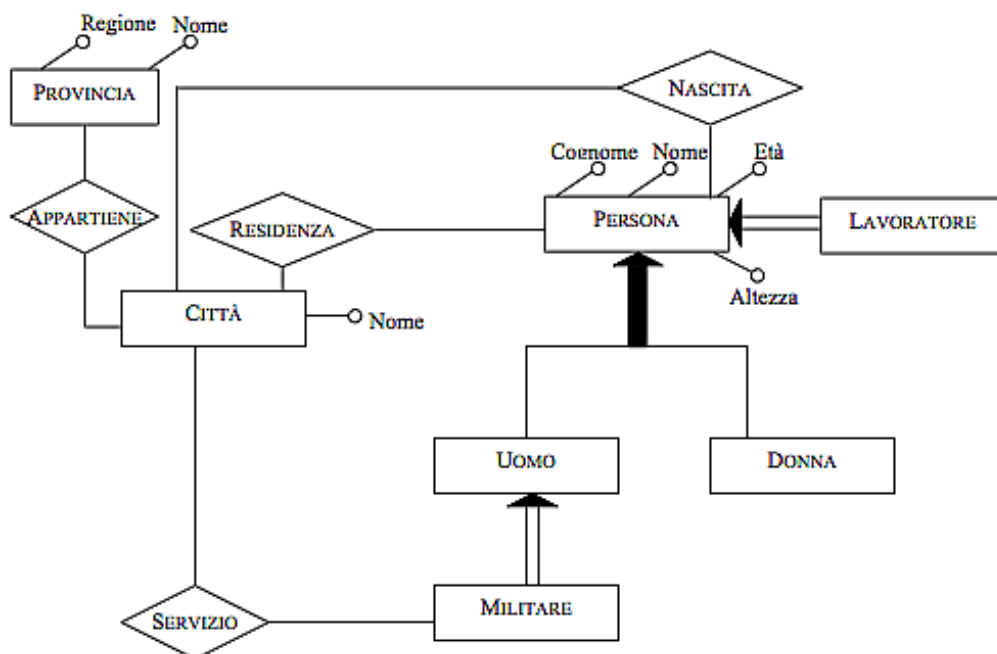
a) Correggete lo schema tenendo conto delle proprietà fondamentali delle generalizzazioni



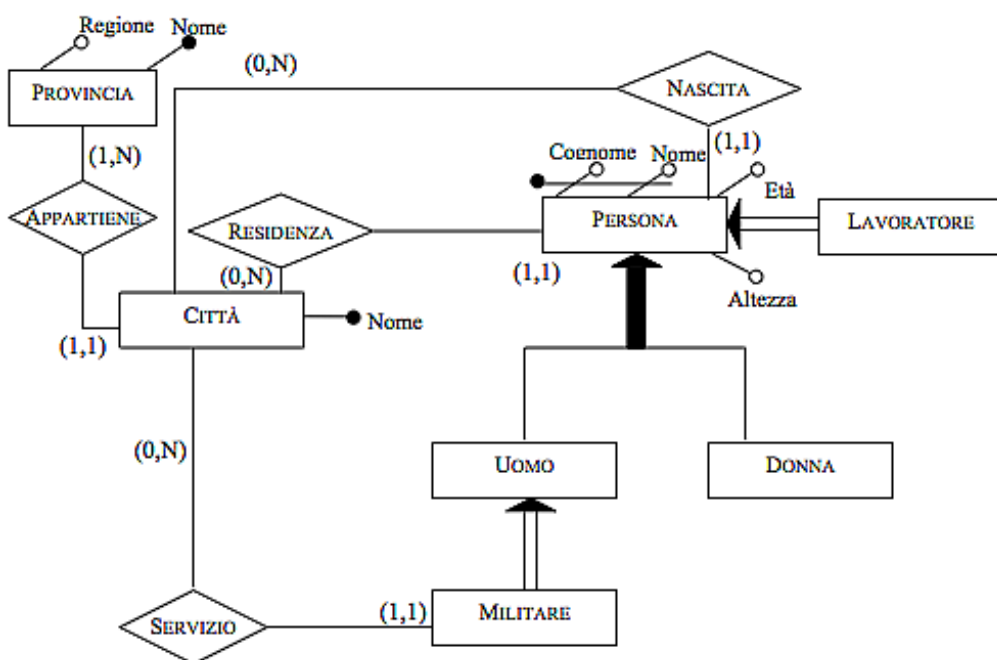
b) Lo schema rappresenta solo le lavoratrici donne; modificare lo schema rappresentando ora tutti i lavoratori, uomini e donne.



c) Tra le proprietà delle città, l'attributo *Regione* può essere visto anche come un attributo del concetto *PROVINCIA*. Ristrutturare lo schema in tal senso.



Esercizio 2

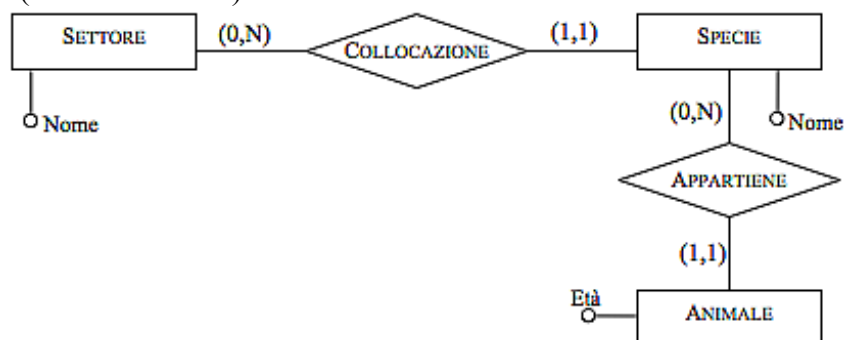


I vincoli che non possono essere espressi nello schema Entità-Relazione sono:

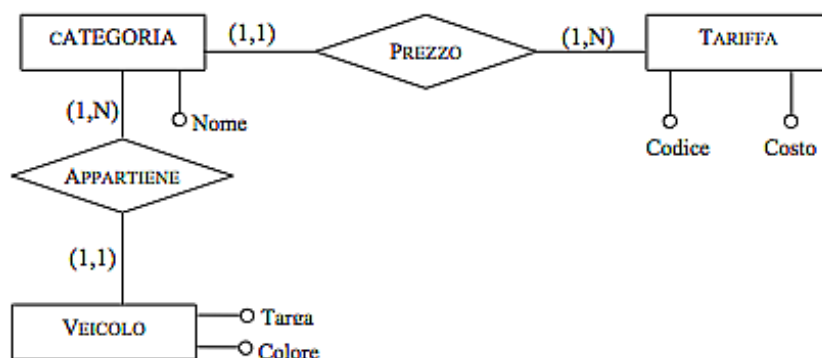
- L'età degli uomini che svolgono il servizio militare deve essere superiore ai 18 anni.
- I lavoratori devono avere almeno 18 anni.
- L'altezza degli uomini che svolgono il servizio militare deve essere almeno uguale ad un minimo richiesto.

Esercizio 3

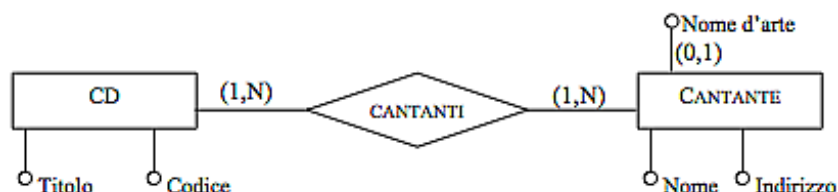
a) In un giardino zoologico ci sono degli animali appartenenti a una specie e aventi una certa età; ogni specie è localizzata in un settore (avente un nome) dello zoo.



b) Una agenzia di noleggio di autovetture ha un parco macchine ognuna delle quali ha una targa, un colore e fa parte di una categoria; per ogni categoria c'è una tariffa di noleggio.

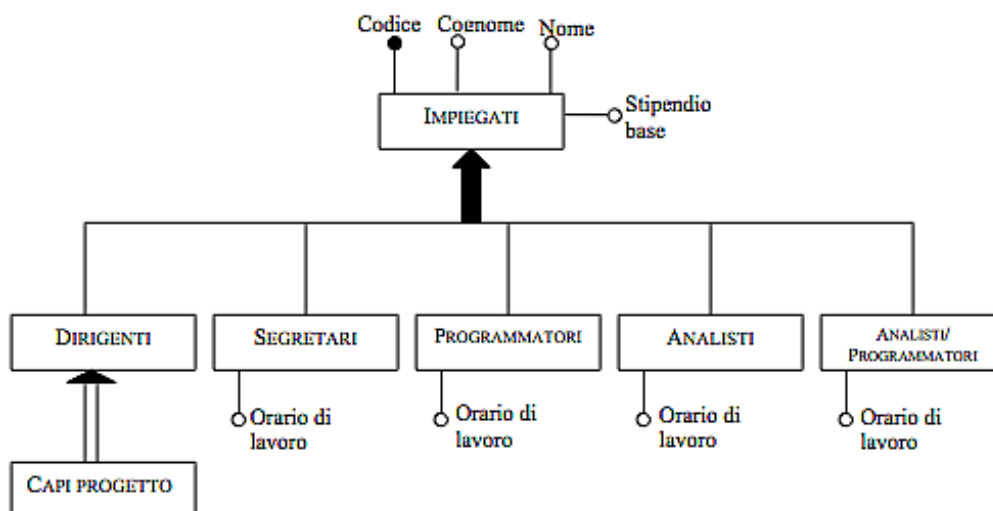


c) Una casa discografica produce dischi aventi un codice ed un titolo; ogni disco è inciso da uno o più cantanti, ognuno dei quali ha un nome, un indirizzo e, qualcuno, un nome d'arte.

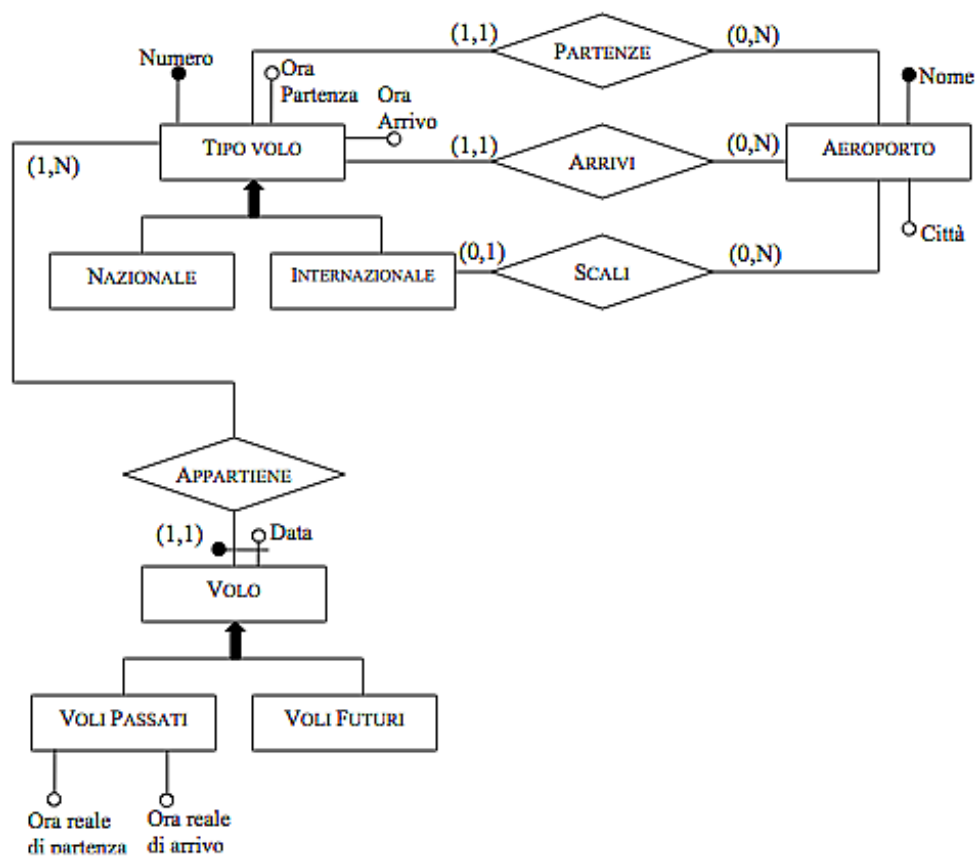


Esercizio 4

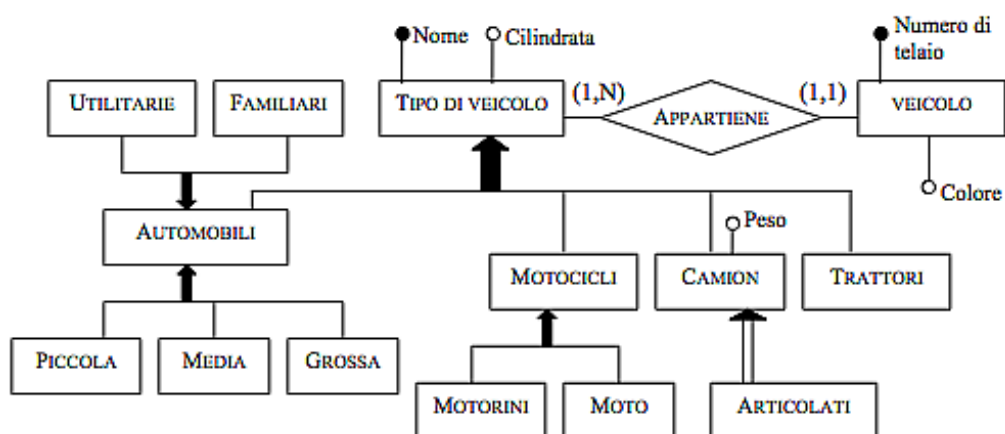
a)



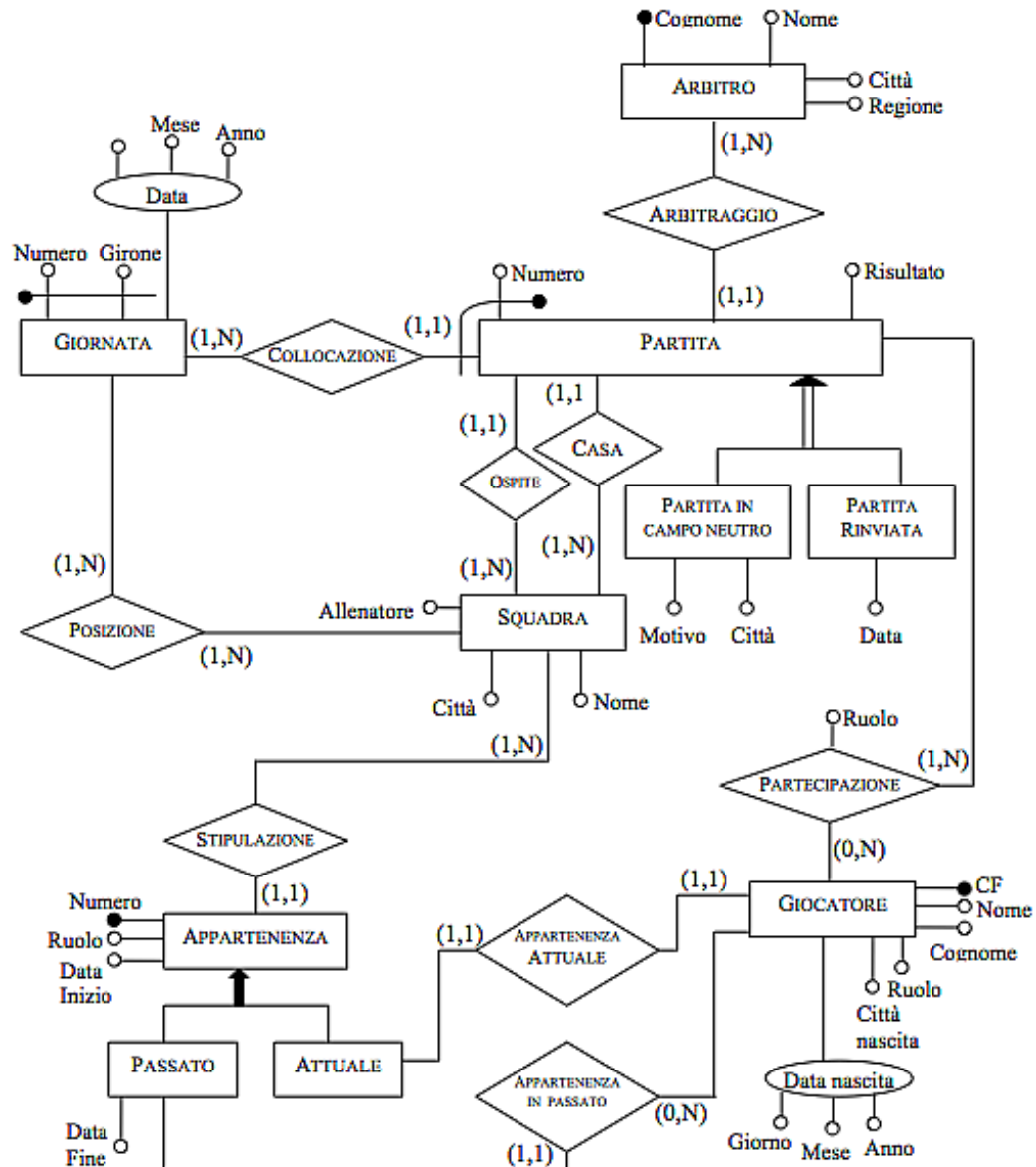
b)



c)

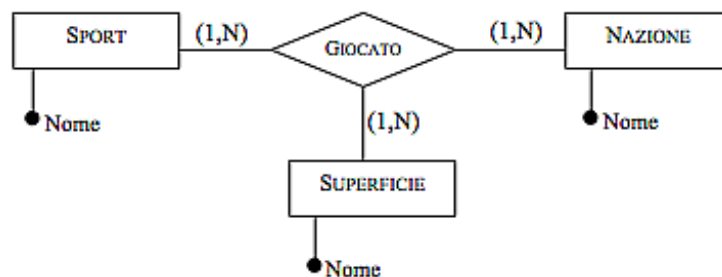


Esercizio 5

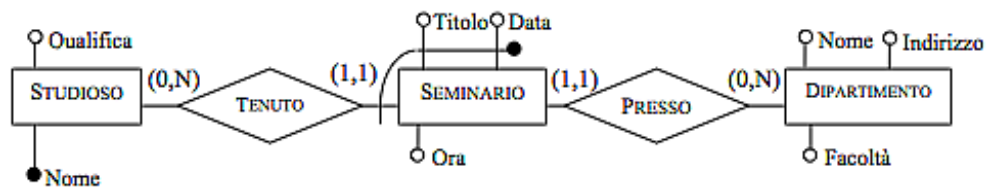


Esercizio 6

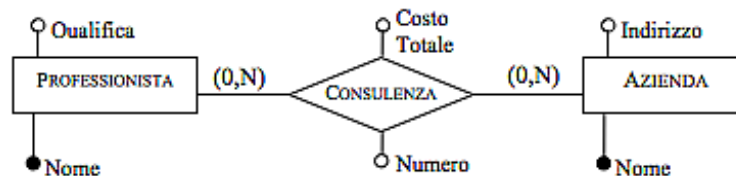
a)



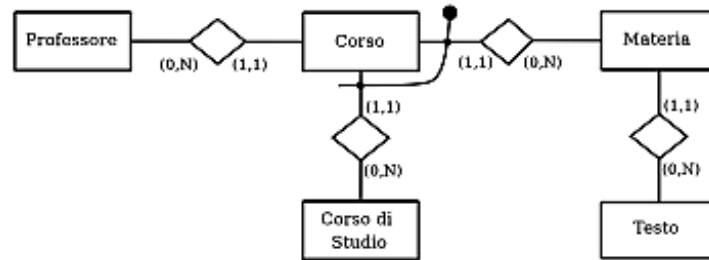
b)



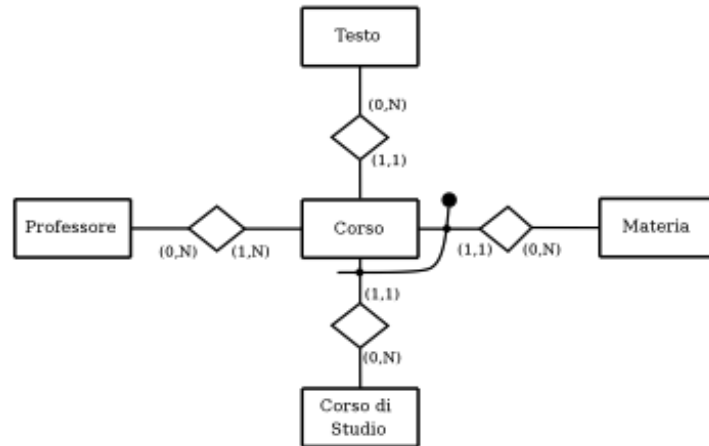
c)



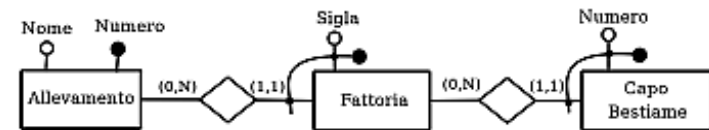
Esercizio 7



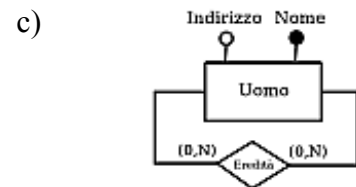
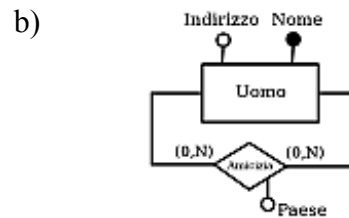
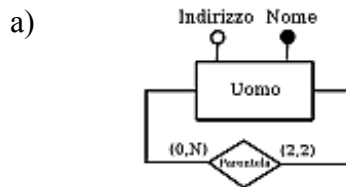
Esercizio 8



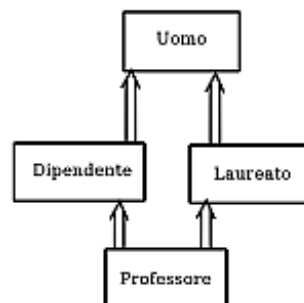
Esercizio 9



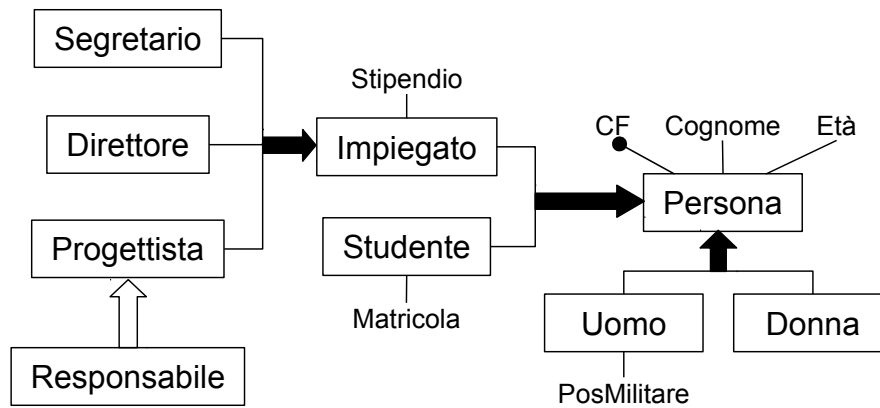
Esercizio 10



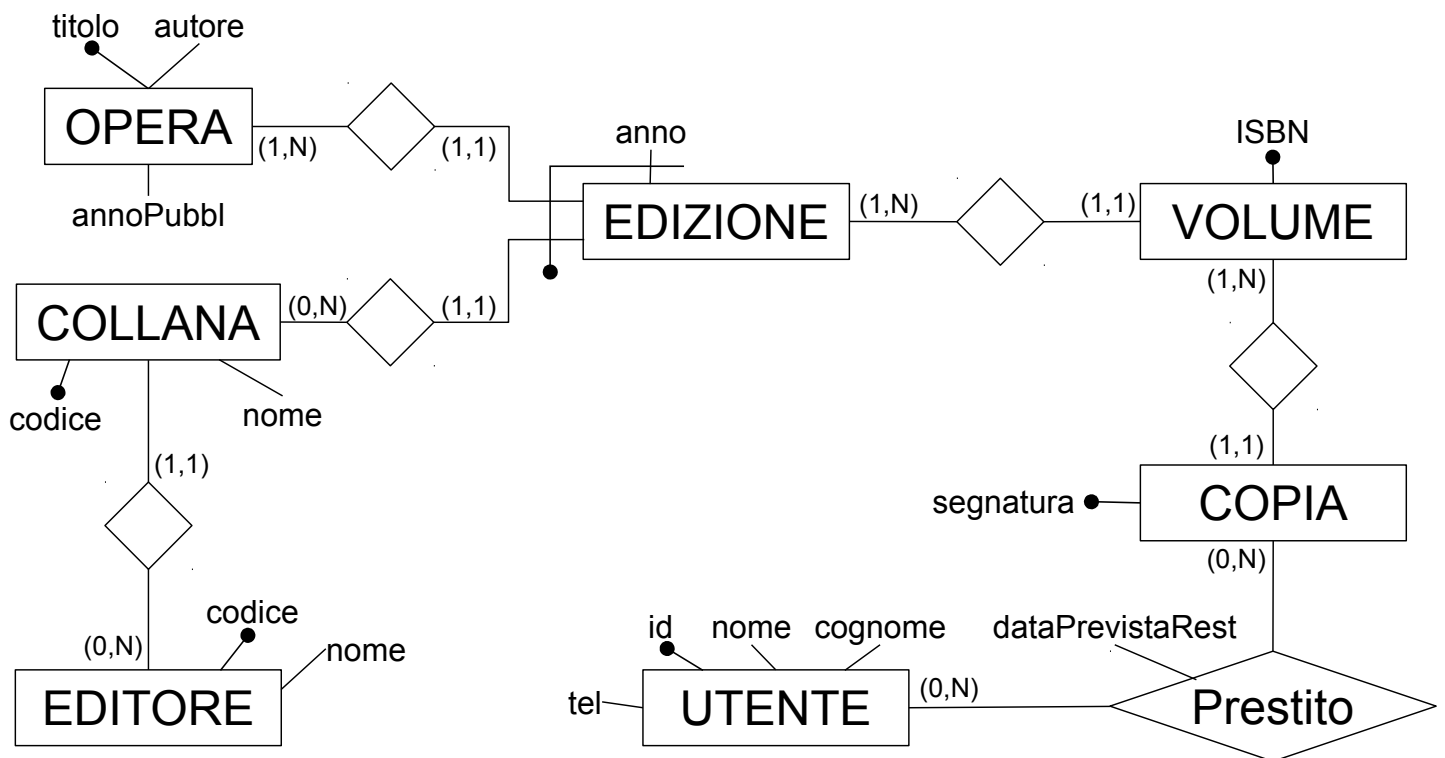
Esercizio 11



Esercizio 12



Esercizio 13

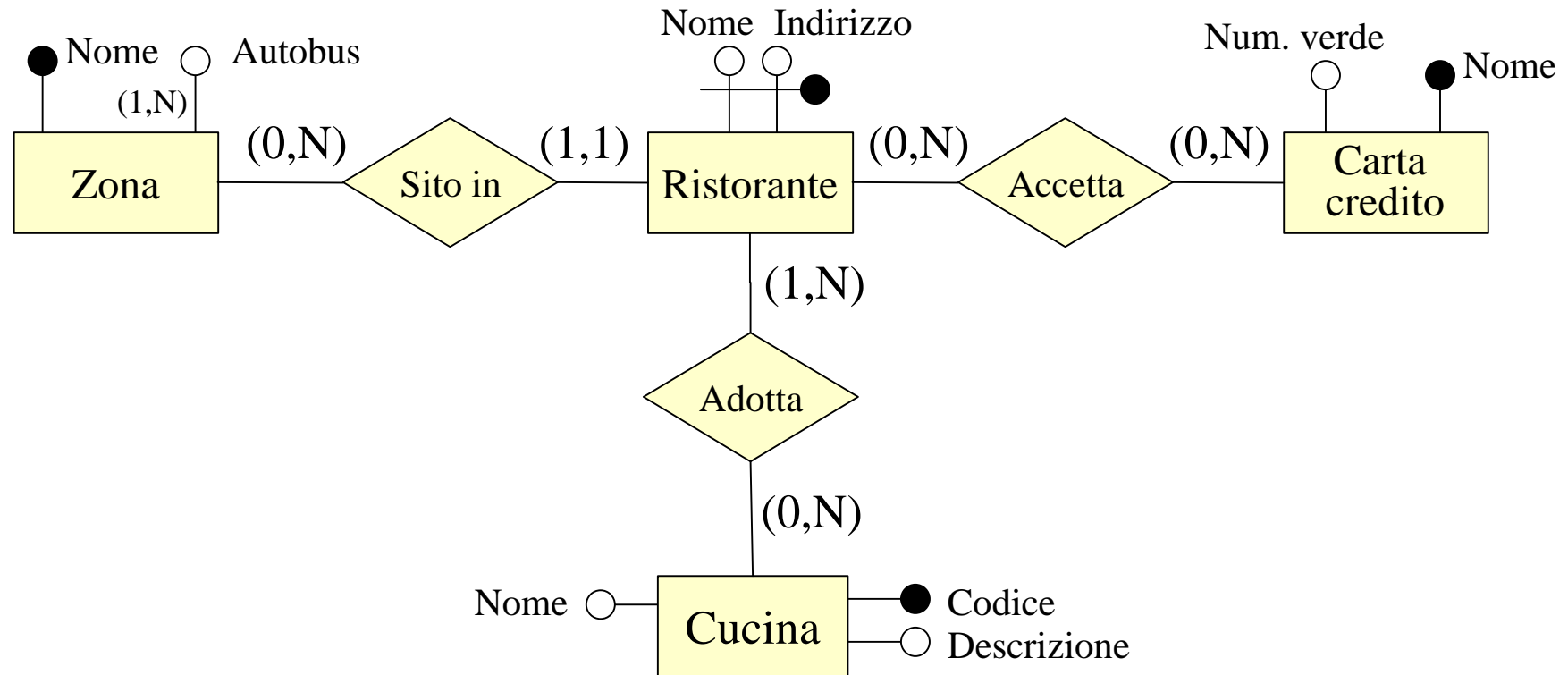


Esercizio 1

Produci uno schema Entità-Relazione, e successivamente uno schema relazionale per la seguente realtà di interesse (dichiara eventuali ipotesi aggiuntive)

Diversi ristoranti adottano diversi tipi di cucina (cinese, thailandese, italiana, ...). Ad ogni tipo di cucina si vuole associare un codice ed una breve descrizione ad uso dei turisti. I ristoranti sono siti in zone diverse della città, ognuna delle quali è raggiunta da almeno una linea urbana di autobus. I ristoranti, di cui si fornisce anche nome e indirizzo, accettano esclusivamente le carte di credito con cui sono convenzionati. Per ogni tipo di carta di credito è disponibile un numero verde in caso sia necessaria una consulenza telefonica.

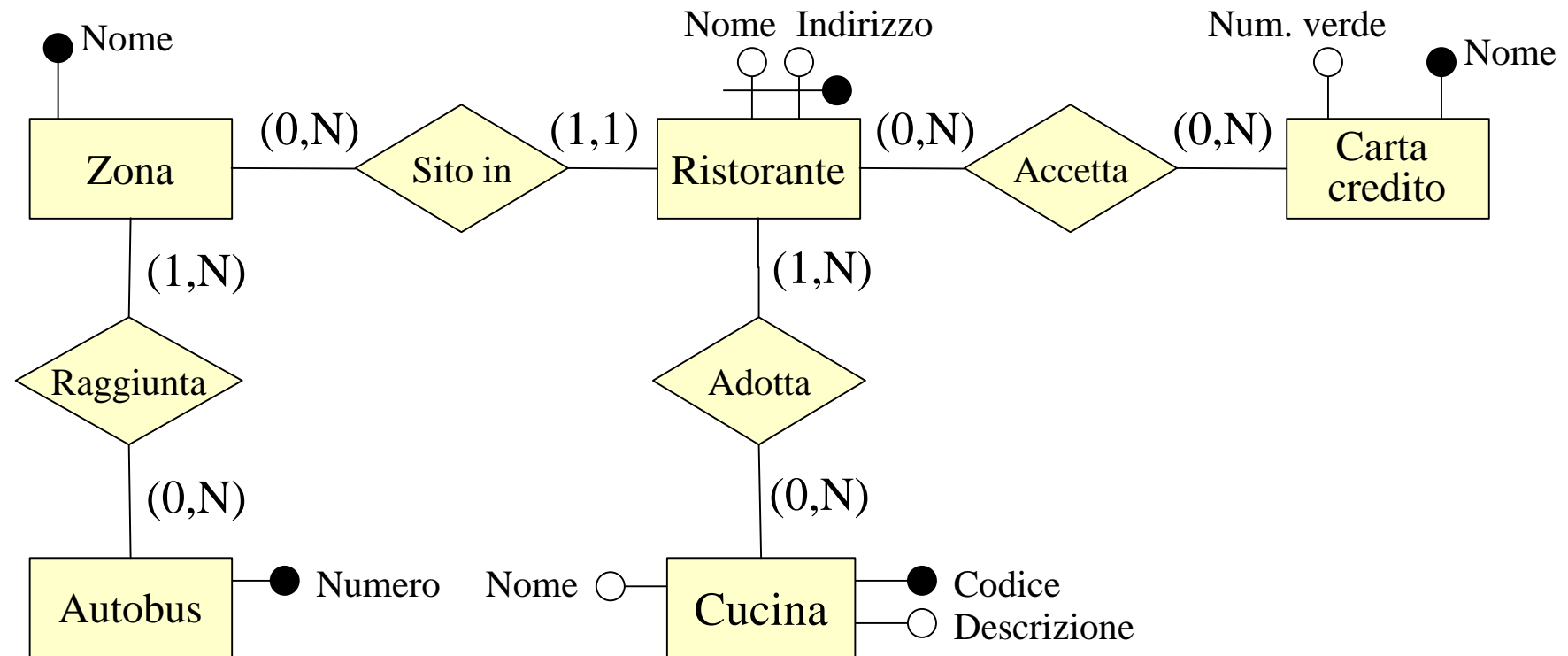
Soluzione esercizio 1: schema E-R



Ho ipotizzato: che un ristorante debba necessariamente dichiarare almeno un tipo di cucina e che ne possa dichiarare anche più d'uno; che in Cucina possano essere inserite occorrenze non interessate da riferimenti con Ristorante; che un ristorante sia individuato da nome e indirizzo

Soluzione esercizio 1: ristrutturazione

E' necessaria una ristrutturazione per eliminare l'attributo multivalore "Autobus" dell'entità Zona



Ho ipotizzato: che in Autobus possano essere inserite anche occorrenze non interessate da riferimenti con Zona

Sol. esercizio 1: schema relazionale

Zona(Nome, *eventuali altri attributi*)

Autobus(Numero, *eventuali altri attributi*)

Raggiunta(Nome, Numero, *eventuali altri attributi*)

con vincoli di integrità referenziale tra:

- Nome e la relazione **Zona**
- Numero e la relazione **Autobus**

Ristorante(Nome, Indirizzo, Zona)

con vincolo di integrità ref. tra Zona e la relazione **Zona**

CartaCredito(Nome, NumVerde)

Accetta(NomeRis, IndirizzoRis, NomeCarta)

con vincoli di integrità referenziale tra:

- NomeRis, IndirizzoRis e la relazione **Ristorante**
- NomeCarta e la relazione **CartaCredito**

Cucina(Codice, Nome, Descrizione)

Adotta(NomeRis, IndirizzoRis, CodCucina)

con vincoli di integrità referenziale tra

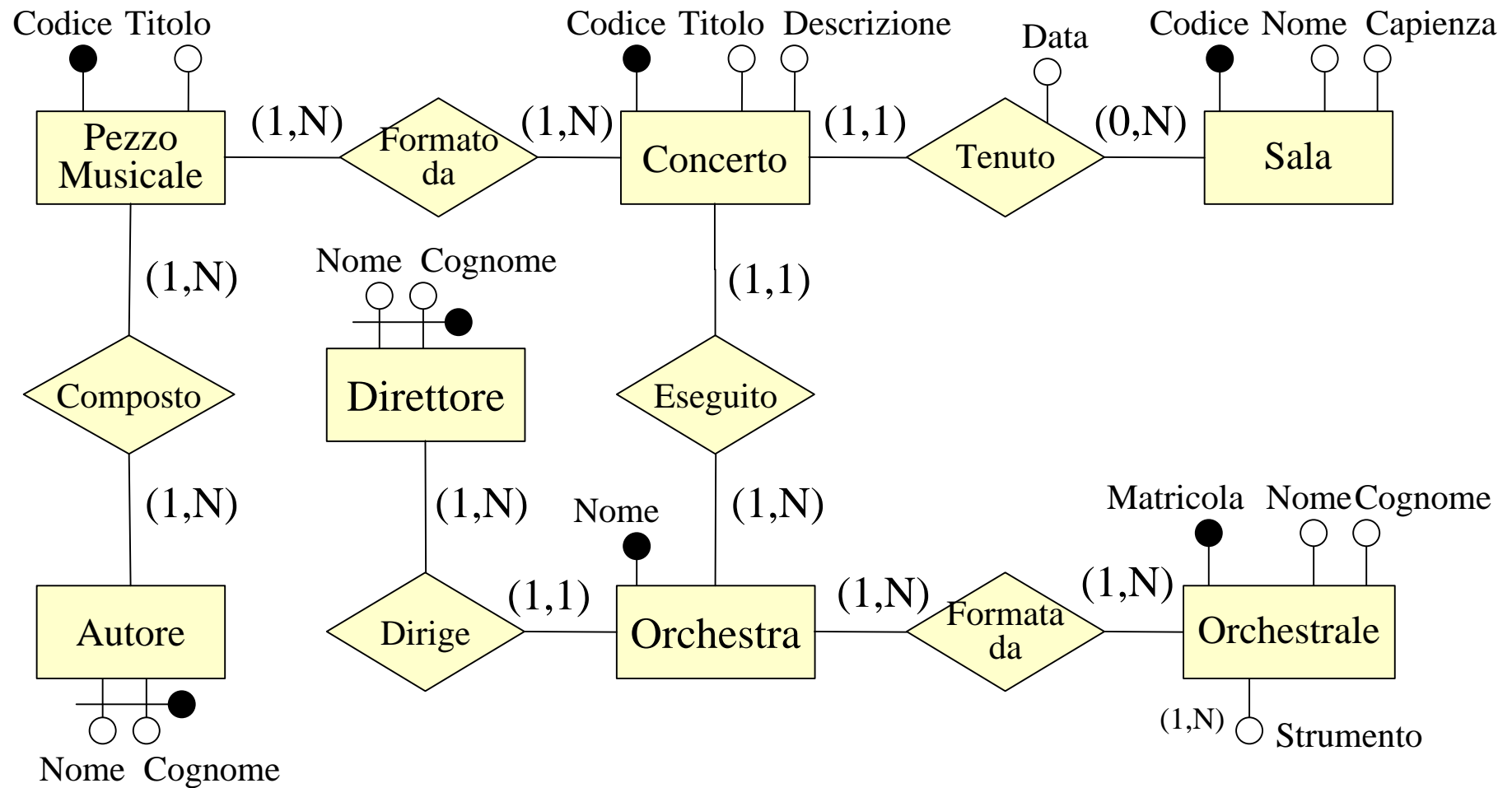
- NomeRis, IndirizzoRis e la relazione **Ristorante**
- CodCucina e la relazione **Cucina**

Esercizio 2

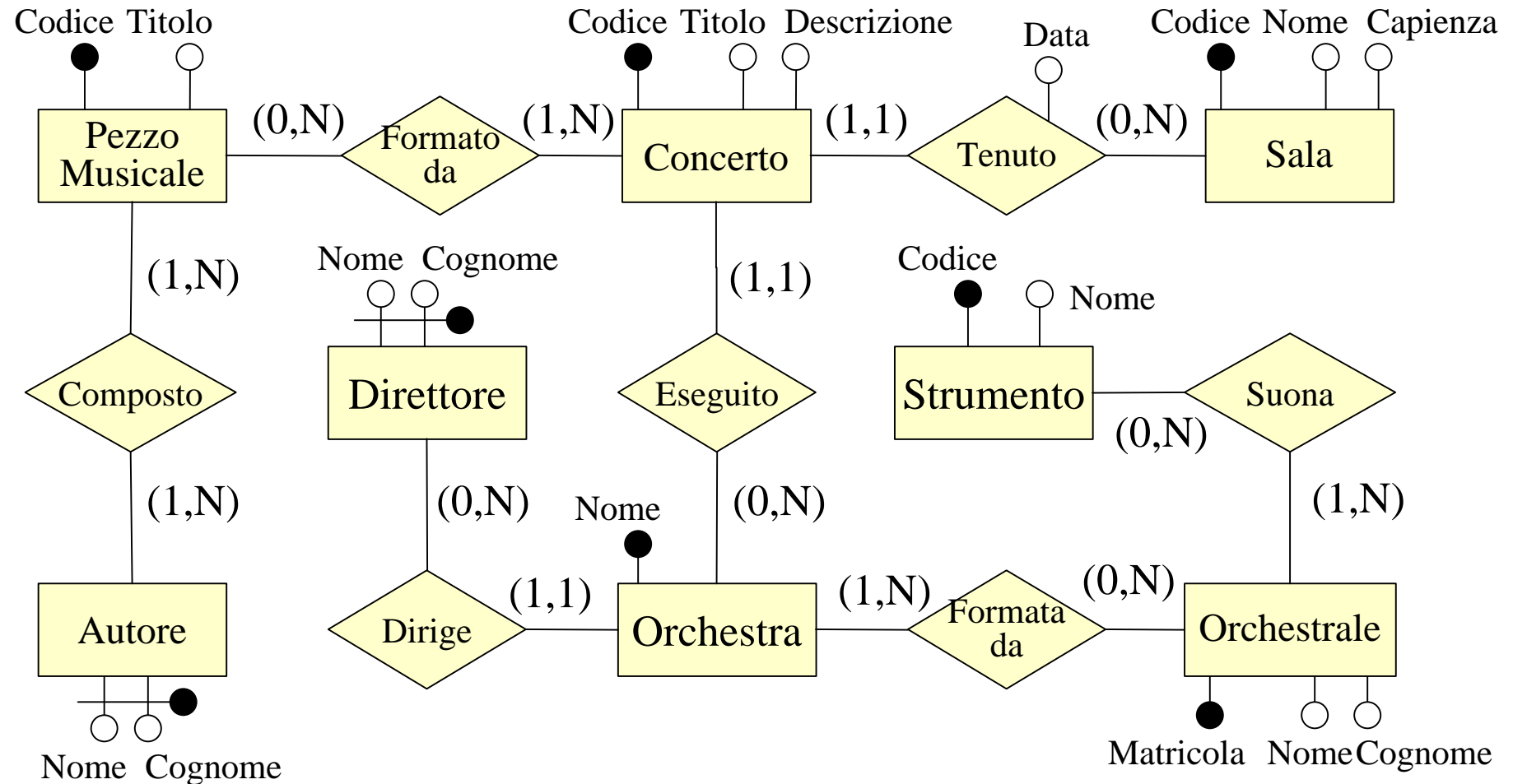
Produci uno schema Entità-Relazione, e successivamente uno schema relazionale per la seguente realtà di interesse (dichiara eventuali ipotesi aggiuntive)

La stagione concertistica di Orvieto prevede una serie di concerti ognuno dei quali ha un codice, un titolo e una descrizione, ed è composto da un insieme di pezzi musicali. Ogni pezzo ha un codice, un titolo e uno o più autori (ciascuno con codice e nome); uno stesso pezzo può essere rappresentato in diversi concerti. Ogni concerto è eseguito da un'orchestra; ogni orchestra ha un nome, un direttore (del quale interessano solo nome e cognome) e un insieme di orchestrali. Ogni orchestrale ha una matricola (univoca nell'ambito della base di dati), nome e cognome, suona uno o più strumenti e può partecipare a più orchestre. Ogni concerto è tenuto in una sala, in una certa data. Ogni sala ha un codice, un nome e una capienza.

Soluzione esercizio 2: schema E-R



Soluzione esercizio 2: ristrutturazione



Sol. esercizio 2: schema relazionale

Autore(Nome, Cognome, *eventuali altri attributi*)

PezzoMusicale(Codice, Titolo)

Composto(NomeAutore, CognomeAutore, CodPezzo)

con vincoli di integrità referenziale tra

- NomeAutore, CognomeAutore e la relazione **Autore**
- CodPezzo e la relazione **PezzoMusicale**

Concerto(Codice, Titolo, Descrizione, CodSala, Data, CodOrchestra)

con vincoli di integrità referenziale tra

- CodSala e la relazione **Sala**
- CodOrchestra e la relazione **Orchestra**

Sala(Codice, Nome, Capienza)

FormatoDa(CodConcerto, CodPezzo)

con vincoli di integrità referenziale tra

- CodConcerto e la relazione **Concerto**
- CodPezzo e la relazione **Pezzo**

(continua)

Sol. esercizio 2: schema relazionale

Orchestra(Nome, NomeDir, CognomeDir)

con vincolo di integrità referenziale tra

NomeDir, CognomeDir e la relazione **Direttore**

Direttore(Nome, Cognome, *eventuali altri attributi*)

FormataDa(NomeOrchestra, MatricolaOrchestrale)

con vincoli di integrità referenziale tra

- NomeOrchestra e la relazione **Orchestra**
- MatricolaOrchestrale e la relazione **Orchestrale**

Orchestrale(Matricola, Nome, Cognome)

Strumento(Codice, Nome)

Suona(MatricolaOrchestrale, CodStrumento)

con vincoli di integrità referenziale tra

- MatricolaOrchestrale e la relazione **Orchestrale**
- CodStrumento e la relazione **Strumento**

Esercizio 3

Produci uno schema Entità-Relazione, e successivamente uno schema relazionale per la seguente realtà di interesse (dichiara eventuali ipotesi aggiuntive)

Non si possono tenere due gran premi nella stessa nazione e nello stesso anno. Ogni competizione ha luogo in un circuito e in una certa data. Di ogni gran premio si vuole ricordare tutti i piazzamenti, cioè l'ordine di arrivo dei vari piloti che sono individuati dal nome e dal cognome. Di ogni pilota serve anche la nazionalità e la data di nascita. I piloti appartengono a varie scuderie, di cui si vuole ricordare la nazione di appartenenza. Gli sponsor fanno contratti sia con i piloti che con le scuderie. I produttori di sigarette (una frazione significativa degli sponsor) non possono fare pubblicità durante alcuni gran premi, perché in alcune nazioni vige una legge che lo vieta.

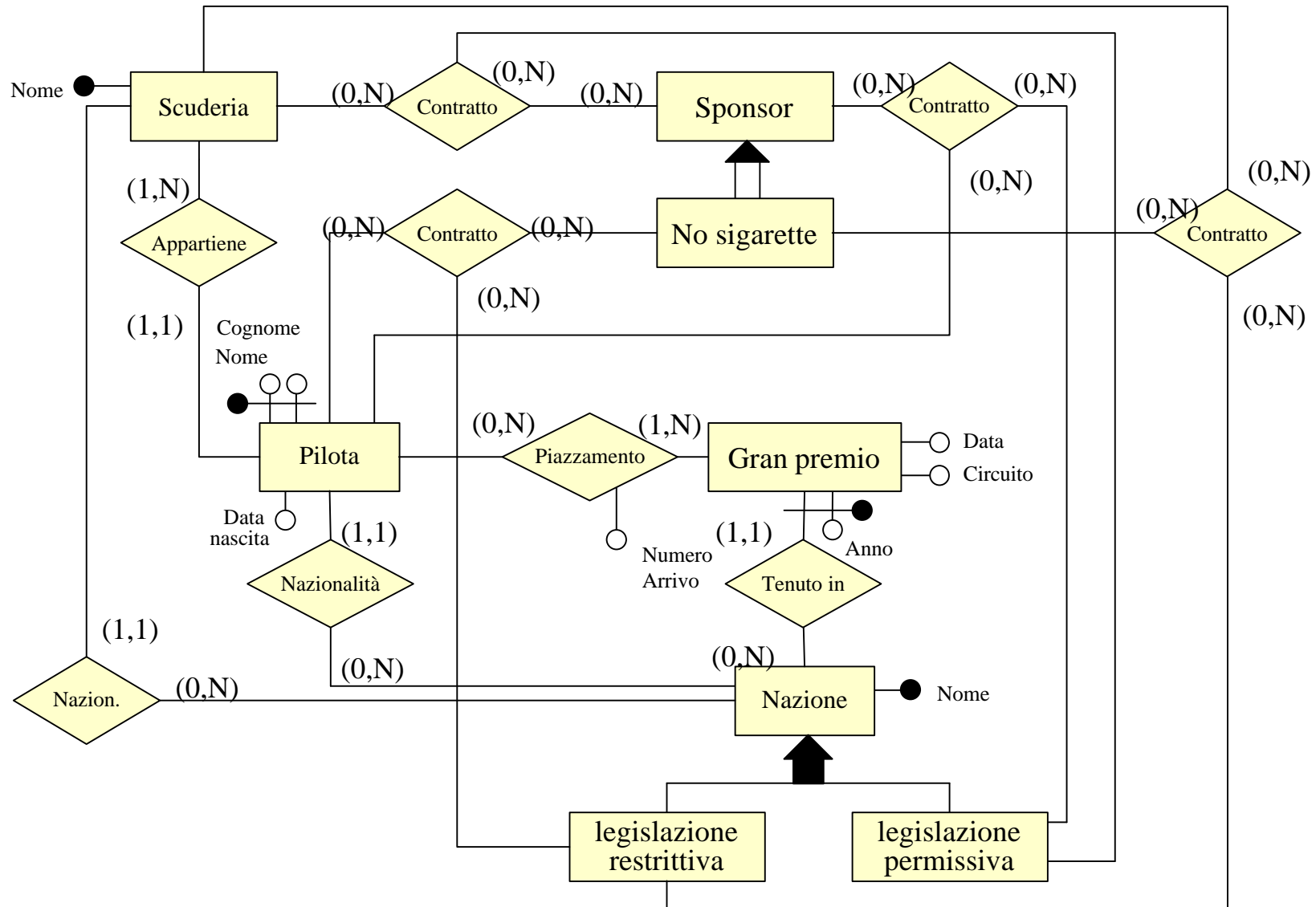
Soluzione esercizio 3: ipotesi

Si ipotizza che un contratto tra uno sponsor e una scuderia (o tra uno sponsor e un pilota) contenga la specifica della nazione in cui si intende fare pubblicità.

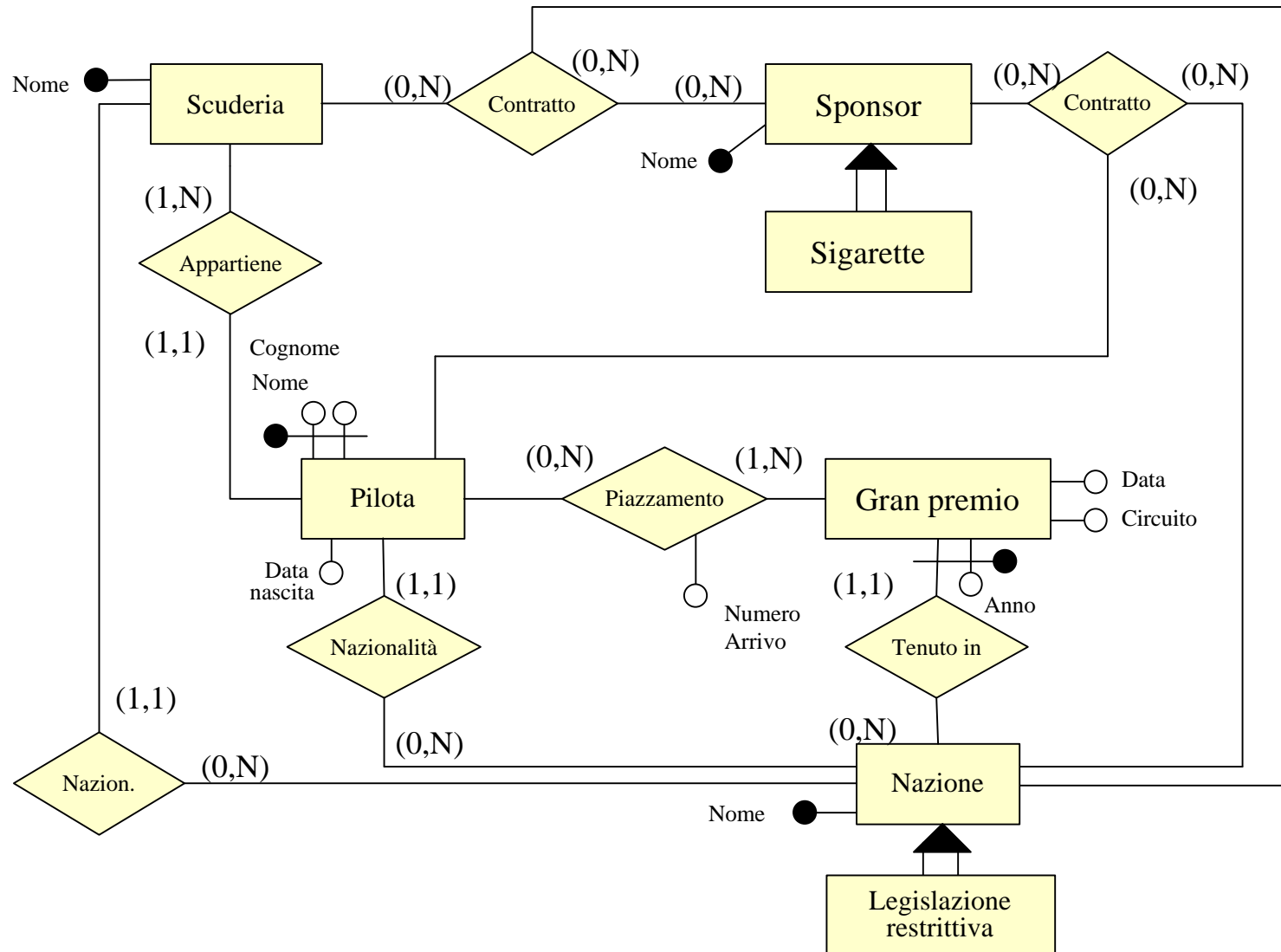
Se si volesse rendere impossibile l'inserimento di un contratto tra un produttore di sigarette e una scuderia (o un pilota) riferito ad una nazione con una legislazione restrittiva, occorrerebbe adottare lo schema rappresentato nella pagina seguente.

Tuttavia è legittimo ritenere che sia l'applicazione o l'utilizzatore della base di dati ad appurarsi del rispetto di tale regola, e che lo schema E-R possa limitarsi alla rappresentazione dell'informazione relativa agli sponsor produttori di sigarette e alle nazioni con una legislazione restrittiva. In tal caso lo schema E-R si semplifica notevolmente (vedi pagina ancora seguente)

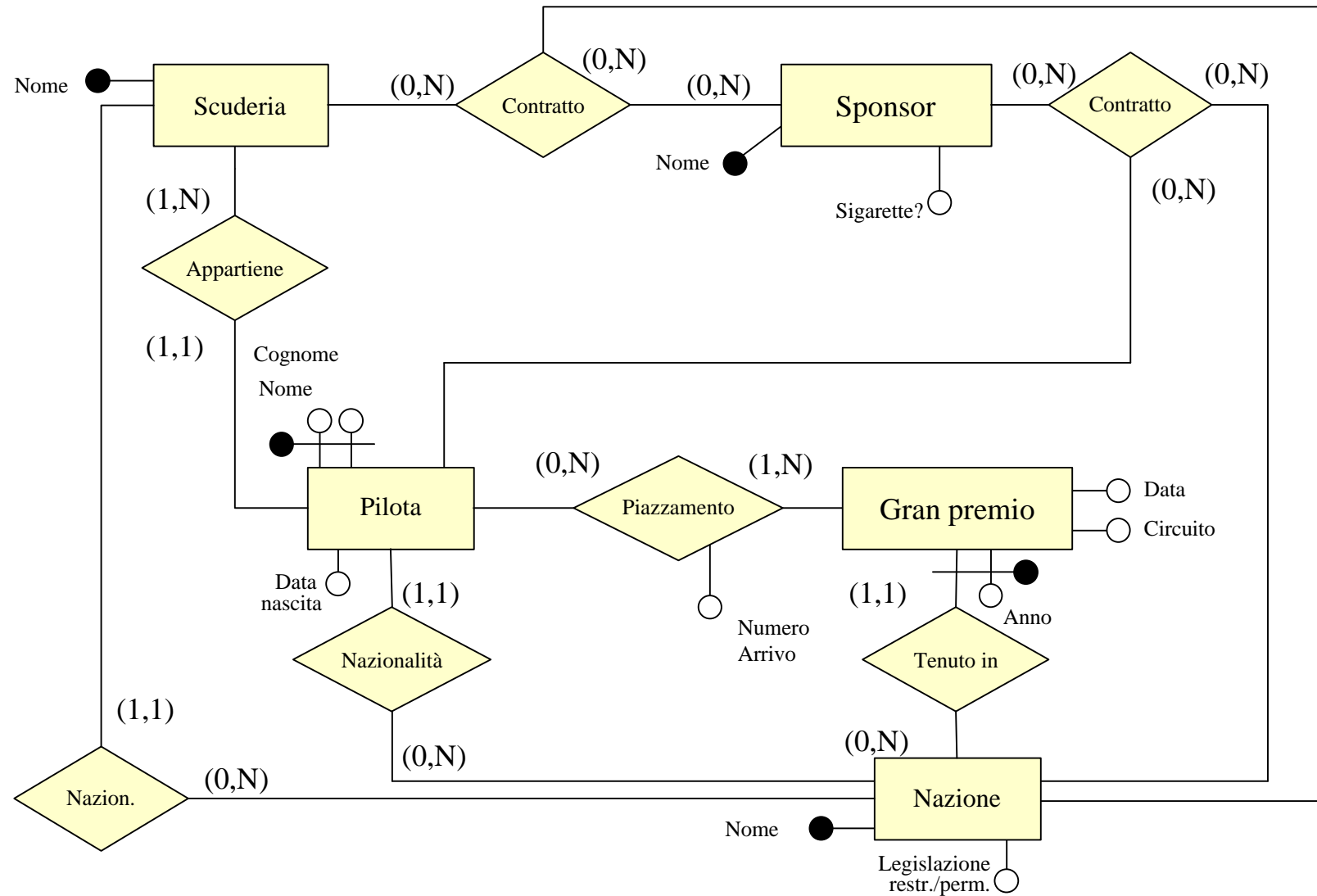
Soluzione esercizio 3: schema E-R



Soluzione esercizio 3: schema E-R



Soluzione esercizio 3: ristrutturazione



Sol. esercizio 3: schema relazionale

Scuderia(Nome, Nazionalità)

con vincolo di integrità referenziale tra
Nazionalità e la relazione **Nazione**

Pilota(Cognome, Nome, Nazionalità, NomeScuderia)

con vincoli di integrità referenziale tra:

- Nazionalità e la relazione **Nazione**
- NomeScuderia e la relazione **Scuderia**

Nazione(Nome, Perm/Rest)

GranPremio(Anno, NomeNaz, Data, Circuito)

con vincolo di integrità referenziale tra
NomeNaz e la relazione **Nazione**

Piazzamento(Cognome, Nome, Anno, NomeNaz, NumeroArrivo)

con vincoli di integrità referenziale tra

- Cognome, Nome e la relazione **Pilota**
- Anno, NomeNaz e la relazione **GranPremio**

(continua)

Sol. esercizio 3: schema relazionale

Sponsor(Nome, *eventuali altri attributi*)

ContrattoPilota(Nome, Cognome, Sponsor, Nazione)

con vincoli di integrità referenziale tra:

- Nome, Cognome e la relazione **Pilota**
- Sponsor e la relazione **Sponsor**
- Nazione e la relazione **Nazione**

ContrattoScuderia(Scuderia, Sponsor, Nazione)

con vincoli di integrità referenziale tra:

- Scuderia e la relazione **Scuderia**
- Sponsor e la relazione **Sponsor**
- Nazione e la relazione **Nazione**

Esercizio 4

Mostra uno schema E-R che rappresenti una realtà di interesse i cui dati siano organizzati per mezzo del seguente schema relazionale

Persone(CodiceFiscale, Cognome, Nome, DataDiNascita)

Dipendenti(CodiceFiscale, Filiale, Qualifica), con vincoli di integrità referenziale fra CodiceFiscale e la relazione **Persone**, fra Qualifica e al relazione **Qualifiche** e fra Filiale e la relazione **Filiali**

Qualifiche(Codice, Descrizione)

Filiali(Codice, Città, Direttore), con vincolo di integrità referenziale tra Direttore e la relazione **Dipendenti**

Agenzie(Numero, Filiale, Indirizzo, Reggente), con vincolo di integrità referenziale fra Reggente e la relazione **Dipendenti**

Conticorrenti(Agenzia, Filiale, Numero, Titolare), con vincoli di integrità referenziale fra Agenzia, Filiale e la relazione **Agenzie** e fra Titolare e la relazione **Persone**

Soluzione esercizio 4: diagramma E-R

