

Università di Roma “La Sapienza”

Facoltà di Ingegneria dell’Informazione, Informatica e Statistica

- sede di Latina -

Dispensa didattica per il corso di

Basi di Dati e Ingegneria del Software

(Esercizi di Progetto Basi di Dati ed SQL)

Umberto Nanni

Settembre 2017

Argomenti

1. Progetto di Basi di Dati – Entità-Relazione / relazionale 2
2. Interrogazione di DB relazionali..... 7

1. Progetto di Basi di Dati – Entità-Relazione / relazionale

Indipendentemente dalla formulazione presentata, per ciascuno degli esercizi seguenti si suggerisce di procedere come segue:

- **REQUISITI:** elencare schematicamente i dati rilevanti (e, quando richiesto, le funzionalità richieste), specificando eventuali assunzioni a completamento dei requisiti proposti nella traccia
- **PROGETTO CONCETTUALE:** sviluppare lo schema Entità-Relazione, completo di vincoli di cardinalità e di vincoli di identificazione (SENZA chiavi surrogate)
- **PROGETTO LOGICO - PRELIMINARI:** individuare sullo schema ER le tabelle relazionali e i riferimenti a chiave esterna (a tale proposito, si può prendere spunto dagli schemi proposti nel Capitolo 1 di queste dispense)
- **PROGETTO LOGICO:** sviluppare lo schema relazionale, completo di indicazione della chiave primaria per ogni tabella e con elenco dei riferimenti a chiave esterna.

Esercizio 2.1.

Si progetti lo schema Entità-Relazione e lo schema relazionale di una base di dati in cui si vogliono memorizzare le seguenti informazioni relative ad una agenzia di viaggio che organizza gite turistiche:

- ogni gita ha un responsabile, una data di partenza ed un elenco di partecipanti (di cui si vuole memorizzare nome ed età), ed inoltre fa riferimento ad un itinerario;
- di ogni itinerario si vuole memorizzare una durata, un prezzo ed un elenco delle tappe, corrispondenti alle località visitate (con durata del soggiorno in ogni località).

Esercizio 2.2.

Si progetti lo schema Entità-Relazione e lo schema relazionale di una base di dati in cui si vogliono memorizzare le seguenti informazioni relative alla gestione di prenotazioni di posti per un Teatro:

- si hanno diversi spettacoli in calendario, per ciascuno dei quali si vuole memorizzare il titolo, il nome della compagnia e l'elenco degli interpreti (di cui si memorizza nome e personaggio). Ogni spettacolo può essere replicato più volte.
- ogni replica è relativa ad un particolare spettacolo e per ciascuna di esse si vuole memorizzare l'elenco dei posti prenotati, con nome dello spettatore e posto assegnato.

Esercizio 2.3.

Si progetti lo schema Entità-Relazione e lo schema relazionale di una base di dati in cui si vogliono memorizzare le seguenti informazioni relative ad un archivio di informazioni su campionati:

- un insieme di squadre, ove per ciascun anno siano individuati i giocatori in organico e l'allenatore;
- un insieme di partite, con la data, l'arbitro, la squadra ospitante e quella ospitata.

A partire dallo schema ER ottenuto nell'esercizio precedente, si progetti lo schema gerarchico e lo schema reticolare.

Esercizio 2.4.

Si progetti lo schema Entità-Relazione e lo schema relazionale di una base di dati in cui si vogliono memorizzare le seguenti informazioni relative ad un sistema informativo per una Facoltà universitaria: per ciascun corso siano individuati il docente (nome e codice fiscale), l'elenco degli studenti che seguono il corso (matricola e nome) col voto riportato da ciascuno, ed infine giorni, orario e luogo delle lezioni.

NB: in altre parole si suppone che ogni studente segua un certo numero di corsi e per ciascuno di essi abbia un certo voto (eventualmente nullo).

Esercizio 2.5.

Si progetti lo schema Entità-Relazione e lo schema relazionale di una base di dati in cui si vogliono memorizzare le seguenti informazioni relative ad un sistema informativo per un Registro Automobilistico:

- ci sono veicoli ciascuno dei quali ha un unico proprietario che può essere una persona fisica (con codice fiscale, nome, indirizzo), oppure una società (con codice fiscale, partita IVA, ragione sociale, sede);
- ogni autoveicolo (per ciascuno dei quali si vuole memorizzare, oltre al proprietario, la targa, la cilindrata, i cavalli fiscali) può essere un'autovettura (nel qual caso occorre precisare il numero di posti), un autocarro (con un certo peso a vuoto), o un motoveicolo.

Nel progetto dello schema si eviti, se possibile, di ricorrere all'uso di attributi con possibili valori nulli.

Esercizio 2.6.

Si progetti lo schema Entità-Relazione e lo schema relazionale di una base di dati in cui si vogliono memorizzare le seguenti informazioni relative ad un sistema informativo per i voli giornalieri di uno scalo aereo:

- per ciascun volo è definito l'orario di partenza, è assegnato un aereo con un nome, un tipo, ed un pilota;
- ciascun pilota è abilitato a pilotare un certo insieme di tipi di aereo;
- su ciascun volo c'è un insieme di passeggeri prenotati di cui deve essere memorizzato nome e sesso.

Nel progetto dello schema si eviti, se possibile, di ricorrere all'uso di attributi con possibili valori nulli.

Esercizio 2.7.

Si progetti lo schema Entità-Relazione e lo schema relazionale di una base di dati in cui si vogliono memorizzare le seguenti informazioni relative ad un sistema informativo per uno scalo ferroviario S. Per ciascun treno sono definiti: la provenienza, l'ora di arrivo alla stazione S, la destinazione, l'ora di partenza da S, ed il numero di carrozze. A ciascun treno viene inoltre assegnato un locomotore con un codice, un tipo, ed un conduttore. Ogni tipo locomotore può trainare un certo numero massimo di carrozze, ed ogni conduttore è abilitato alla guida di un certo insieme di locomotori. Nel progetto dello schema si eviti, se possibile, di ricorrere all'uso di attributi con possibili valori nulli.

Esercizio 2.8.

Si progetti lo schema Entità-Relazione e lo schema relazionale di una base di dati in cui si vogliono memorizzare le seguenti informazioni relative ad una olimpiade. Vi sono delle squadre nazionali, ciascuna con un certo insieme di atleti. Vi è un insieme di gare a cui partecipano gli atleti, ciascuna delle quali si svolge secondo un calendario, articolato in sessioni, che prevede eliminatorie (in generale più sessioni), semifinali (due sessioni) e finale. Si supponga per che ciascuna sessione (che si svolge in un certo giorno, con un orario di inizio ed uno di fine) sia prevista una graduatoria dei primi otto classificati. Nel progetto dello schema si eviti, se possibile, di ricorrere all'uso di attributi con possibili valori nulli.

Esercizio 2.9.

Si progetti lo schema Entità-Relazione e lo schema relazionale di una base di dati in cui si vogliono memorizzare le seguenti informazioni relative a una piccola azienda commerciale. Ci sia un catalogo di prodotti venduti con relativo prezzo che varia a seconda dei quantitativi. Ciascuno dei clienti registrati ha uno sconto ed una particolare modalità di pagamento (contanti, 30 gg., 90 gg., 30/60/90 gg.). Durante la vendita vengono emesse fatture che prevedono: numero progressivo, data, dati cliente, elenco dei prodotti (con quantità, prezzo unitario dipendente dalla quantità, prezzo cumulativo per prodotto) totale fattura, sconto, imponibile, importo IVA (19%). Si descriva inoltre (mediante pseudocodifica) una procedura che consenta la compilazione di una fattura durante la vendita che minimizzi i dati da caricare manualmente.

Esercizio 2.10.

Si progetti lo schema Entità-Relazione e lo schema relazionale di una base di dati in cui si vogliono memorizzare le seguenti informazioni relative ad un archivio di una compagnia assicurativa:

- il tariffario (che viene aggiornato ogni anno) è costituito da una tabella che fornisce per ogni categoria di veicoli (cavalli fiscali) il premio base di assicurazione;
- esiste un insieme di classi di rischio $\{c_1, c_2, \dots, c_n\}$ ciascuna delle quali è caratterizzata da una percentuale p_i (compresa tra 50% e 200%, con $p_i \leq p_{i+1}$), ed in base alle quali viene calcolato il premio (moltiplicando tale percentuale per il premio base);
- per ogni polizza occorre memorizzare il veicolo assicurato (cavalli fiscali, targa), la data di inizio e fine validità, il cliente che l'ha stipulata, la classe di rischio corrente e il premio pagato; vengono inoltre memorizzati tutti i sinistri denunciati dall'assicurato; la classe di rischio dell'anno successivo sarà pari a quella dell'anno precedente diminuita di uno e aumentata del numero di sinistri denunciati;
- ogni cliente (con codice fiscale, nome, indirizzo) può stipulare più polizze.

Esercizio 2.11.

Si progetti lo schema Entità-Relazione e lo schema relazionale di una base di dati in cui si vogliono memorizzare le seguenti informazioni relative ad un archivio di un'azienda commerciale:

- gli articoli acquistati, l'attuale livello di disponibilità (quantità presente in azienda), con fornitori che li mettono a disposizione, e a quali prezzi;
- si tengano memorizzati tutti gli acquisti fatti (con articoli e fornitore) e le vendite (con articoli e cliente);
- si individuino anche gli indici che devono essere definiti per rendere efficienti le procedure di VENDITA di articoli e di ARRIVO di articoli acquistati.

Esercizio 2.12.

Si progetti lo schema Entità-Relazione e lo schema relazionale di una base di dati in cui si vogliono memorizzare le seguenti informazioni relative ad un archivio di una videoteca:

- i film disponibili, con titolo, regista, attori, prezzo di affitto;
- i clienti della videoteca;
- i prestiti effettuati.

Deve essere possibile registrare i prestiti e le restituzioni di cassette (possono esserci, ovviamente, più cassette relative allo stesso film). Deve essere inoltre possibile consultare la base dati su tutti i prestiti effettuati da un cliente (anche relativi a cassette già restituite) e su tutti i clienti che hanno preso in prestito un determinato film.

Esercizio 2.13.

Si progetti lo schema Entità-Relazione e lo schema relazionale di una base di dati in cui si vogliono memorizzare le seguenti informazioni relative ad una biblioteca: i libri disponibili, con titolo, autori, prezzo, casa editrice, collocazione; gli utenti della biblioteca; tutti i prestiti effettuati; i cataloghi per autore, titolo, argomento (ciascun libro è catalogato in base ad un numero di argomenti compreso tra 1 e 4).

Esercizio 2.14.

Si progetti lo schema Entità-Relazione e lo schema relazionale di una base di dati contenente le seguenti informazioni, relative ad un archivio bibliografico. Si vogliono memorizzare libri, con autori, titolo, genere, casa editrice; di ogni autore si memorizzano i dati personali; delle case editrici si memorizzano sede e numero di telefono; i generi sono organizzati gerarchicamente (ad esempio la *narrativa inglese* è "contenuta" nella *narrativa*).

Esercizio 2.15.

Si progetti lo schema Entità-Relazione e lo schema relazionale di una base di dati contenente le seguenti informazioni, riguardanti un insieme di ditte commerciali. Per ciascuna ditta si vuole memorizzare ragione sociale (ossia il nome), il titolare, l'elenco delle ditte fornitrici, con l'importo complessivo degli acquisti effettuati nell'anno, l'elenco delle ditte clienti con l'importo totale delle vendite. Si noti che una ditta di cui viene fornita tale descrizione può a sua volta comparire come fornitrice di alcune altre ditte e/o come cliente di altre ditte.

Esercizio 2.16.

Si progetti lo schema Entità-Relazione e lo schema relazionale di una base di dati in cui si vogliono memorizzare le seguenti informazioni relative allo stato patrimoniale di un'azienda. L'azienda in questione possiede diversi conti (di cui interessa il saldo e la data di accensione) presso varie banche; possiede inoltre degli immobili, che possono essere terreni (estensione in m²) o fabbricati (tipologia, n° di vani, estensione in m²), di ciascuno dei quali interessa conoscere il valore. Possono inoltre essere accese più ipoteche (importo, scadenza), ciascuna delle quali è concessa da una banca ed è relativa ad un immobile. Naturalmente la somma degli importi delle ipoteche relative ad un immobile non può superare il valore dell'immobile stesso.

Esercizio 2.17.

Si progetti lo schema Entità-Relazione e lo schema relazionale di una base di dati contenente le seguenti informazioni, relative ad un archivio enologico. Si vogliono memorizzare vini, per ciascuno dei quali si memorizza denominazione, nome del produttore, annata, i tipi di uva con relative percentuali; di ogni tipo di uva si memorizzano le informazioni di base (colore, aroma); dei produttori si memorizzano indirizzo e numero di telefono.

Esercizio 2.18.

Si progetti lo schema Entità-Relazione e lo schema relazionale di una base di dati per un'agenzia di viaggio. Si suppone che siano previste diverse possibili combinazioni di spostamenti e di soggiorni (es: spostamento L'Aquila-Mogadiscio; soggiorno di 10 giorni a Mogadiscio; spostamento Mogadiscio-Oslo; soggiorno di 3 giorni a Oslo; spostamento Oslo-L'Aquila). Per ciascun spostamento sono previsti vari possibili mezzi di trasporto, ciascuno con assegnato tempo di percorrenza (spesso in giorni) e un prezzo che dipende dalla "classe" del biglietto. Per ciascun soggiorno è ovviamente possibile scegliere l'albergo, il cui costo giornaliero dipende dalla 'stagione' (=intervallo di date nell'anno). E' necessario infine tenere traccia delle prenotazioni effettuate, ciascuna delle quali prevede un costo complessivo, una data di partenza, e la registrazione esplicita del nominativo di ciascuno dei viaggiatori previsti.

Esercizio 2.19.

Si progetti lo schema Entità-Relazione e lo schema relazionale di una base di dati in cui si vogliono memorizzare le seguenti informazioni relative alla compagnia telefonica OMNICO. In particolare occorre memorizzare:

- gli abbonati della OMNICO, con almeno: nome, indirizzo, numero di telefono;
- le telefonate tra due abbonati della OMNICO, con almeno: chiamante, chiamato;
- tariffario, con almeno: fasce orarie dipendenti dai giorni della settimana, con numero di secondi a scatto per ciascuna fascia;
- le telefonate dirette all'esterno della rete, con almeno: chiamante, numero chiamato, compagnia telefonica esterna che ha ricevuto la chiamata;
- tariffario (analogo al precedente) per ciascuna delle compagnie direttamente connesse alla OMNICO.

Occorre infine aggiungere le informazioni necessarie per il (ri)calcolo del costo di ciascuna telefonata, e della bolletta mensile a ciascun abbonato, tenendo presente che le tariffe possono cambiare, anche con effetti retroattivi.

Esercizio 2.20.

Si progetti lo schema Entità-Relazione e lo schema relazionale di una base di dati in cui si vogliono memorizzare le seguenti informazioni relative ad una compagnia aerea. In particolare occorre gestire le seguenti informazioni:

- la compagnia possiede un insieme di aerei, ciascuno avente un nome e, ovviamente, di un certo tipo (a cui è legato un insieme di posti disponibili per i passeggeri, nelle diverse classi, ed una certa composizione dell'equipaggio);
- il personale di bordo, costituito da piloti (ciascuno abilitato a pilotare un insieme di tipi di aerei), e da personale di servizio;
- per ciascun volo della compagnia aerea occorre tener traccia di: giorni di servizio (nell'ambito della settimana), orario e aeroporto di partenza e di arrivo e, giorno per giorno, aereo assegnato, con opportuno equipaggio, nonché le prenotazioni dei passeggeri (nelle varie classi);

Esercizio 2.21.

Si progetti lo schema Entità-Relazione e lo schema relazionale di una base di dati in cui si vogliono memorizzare le seguenti informazioni relative ad un sistema informativo di uno scalo aereo:

- per ciascun volo sono definiti l'orario di partenza e di arrivo, e per ciascun giorno viene assegnato un aereo con un nome, un tipo, ed un pilota;
- ciascun pilota è abilitato a pilotare un certo insieme di tipi di aereo;
- ogni giorno e per ciascun volo c'è un insieme di passeggeri prenotati di cui deve essere memorizzato nome e sesso;
- si tiene traccia del chilometraggio cumulativo percorso da ciascun cliente con ciascuna compagnia aerea.

Esercizio 2.22.

Si progetti lo schema Entità-Relazione e lo schema relazionale di una base di dati che descrive entità geometriche. Si vuole mantenere una collezione di oggetti unidimensionali (ES: segmento-rettilineo, circonferenza), bidimensionali (ES: pentagono-regolare, rombo), tridimensionali (ES: cubo, parallelepipedo), descrivendo per ciascun solido: il nome, la superficie (quali oggetti bidimensionali la compongono, ed il numero di vertici e spigoli. Analogamente si vuole descrivere ciascuna figura geometrica piana in termini di elementi unidimensionali. Si dia un esempio di base di dati, inserendo alcune tuple in ciascuna delle tabelle definite.

Esercizio 2.23.

Si progetti lo schema Entità-Relazione e lo schema relazionale di una base di dati per le gare dei giochi olimpici di Atlanta. NB: si utilizzino al massimo 12 oggetti, tra Entità e Relazioni. Ad esempio, deve essere possibile rispondere ad interrogazioni del tipo:

"In quale posizione si sono piazzati gli atleti francesi che hanno disputato la finale dei cento metri ?"

"Quale nazione ha vinto più medaglie d'oro ?"

Esercizio 2.24.

Si progetti lo schema Entità-Relazione e lo schema relazionale di una base di dati con informazioni relative alle persone che abitano in una certa città. In particolare si vogliono memorizzare tutti gli edifici, ciascuno con un insieme di appartamenti, in ciascuno dei quali abita un nucleo di persone. Ciascun nucleo è costituito dall'insieme di persone che abitano in un particolare appartamento. Si vogliono descrivere le relazioni di parentela tra tutte le persone nella base di dati.

Esercizio 2.25.

Si progetti lo schema Entità-Relazione e lo schema relazionale di una base di dati per un'azienda di autotrasporti. In particolare si vogliono memorizzare un insieme di automezzi, ciascuno con i dati basilari (compresi: costo chilometrico, il peso max trasportabile e la tipologia di patente necessaria alla guida), un insieme di autisti (con dati ovvi più la patente di guida), un insieme di trasporti effettuati, con località di partenza, committente, località di arrivo, peso trasportato, importo pagato.

Esercizio 2.26.

Si progetti lo schema Entità-Relazione e lo schema relazionale di una base di dati per uno zoo. In particolare si vogliono memorizzare gli animali ospitati nelle varie gabbie/recinti, classificati in specie, e con informazioni relative a ciascun esemplare con un identificativo e l'origine: luogo e data di provenienza (se entrato nello zoo), ovvero sulla data di nascita e sui genitori (se nato nello zoo). Per ciascuna specie si vuole memorizzare la dieta tipica, consistente in determinati quantitativi di diversi alimenti. Infine si memorizzi il personale addetto all'alimentazione e alla pulizia delle varie gabbie/recinti.

Esercizio 2.27.

Si progetti lo schema Entità-Relazione e lo schema relazionale ottimizzato per un sistema informativo di una agenzia di collocamento. In particolare occorre rappresentare:

- le persone che cercano (nuova) occupazione, con informazioni anagrafiche essenziali, con posizione attuale, posizioni precedenti, i diversi titoli posseduti, competenze. In particolare:

- ogni precedente (o attuale) posizione di lavoro indica la società/ente/Amministrazione presso la quale si svolge(va) il lavoro, con una precisazione del tipo di attività e del grado (livello), le date di inizio e fine dell'attività;
 - un titolo può essere un titolo di studio, o un attestato; per ciascun titolo vanno indicate le informazioni ovvie, compreso l'ente (o azienda) che ha rilasciato il titolo;
 - una competenza è definita da una tipologia, un nome, un livello di conoscenza. Esempi: <lingua straniera, inglese, scolastico>, <linguaggio di programmazione, C, professionale>, etc.
- le società che cercano personale, con informazioni essenziali e una descrizione di profilo/i cercato/i. In particolare, per ciascun profilo cercato devono essere indicati:
- titoli posseduti (vedi sopra),
 - competenze minime richieste (vedi sopra),
 - esperienze richieste (ciascuna indicata con <tipo attività, anni di esperienza>).

2. Interrogazione di DB relazionali

Negli esercizi che seguono vengono forniti:

- lo schema relazionale corrispondente preceduto dallo schema ER
- un elenco di interrogazioni formulate in linguaggio naturale con riferimento allo schema che le precede (talvolta viene fornita una interrogazione SQL da tradurre in linguaggio naturale).

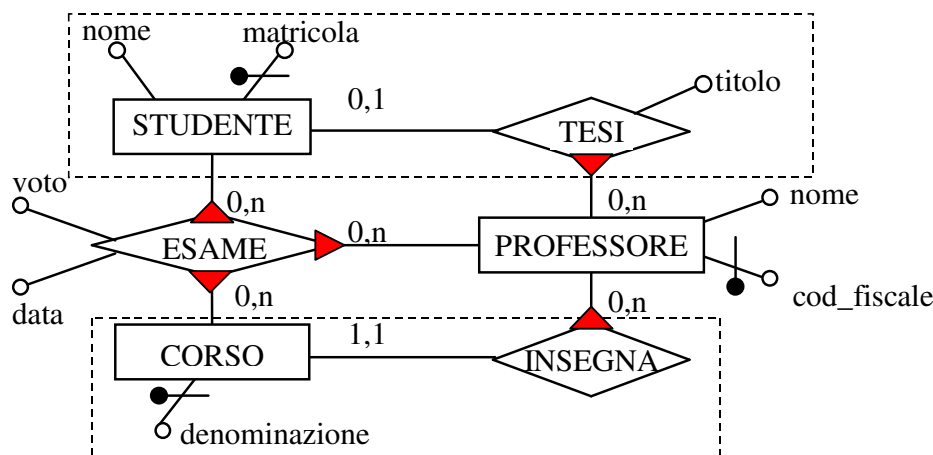
Tutte le interrogazioni si prestano ad essere formulate in SQL. In particolare le interrogazioni di tipo a* (es.: a1, a2, ...) sono estremamente semplici; le b* sono abbastanza semplici, e le c* e d* sono solitamente più impegnative.

Le interrogazioni si prestano ovviamente anche ad essere formulate in algebra relazionale e calcolo sulle tuple, con l'avvertenza che le interrogazioni di tipo d* sono solitamente di difficile formulazione in algebra.

Se non viene specificato diversamente, si assuma che le date abbiano formato AAAAMMGG.

Esercizio 1.1.

Sia dato il seguente schema Entità-Relazione:



In base a tale schema è stata definita la seguente base di dati relazionale:

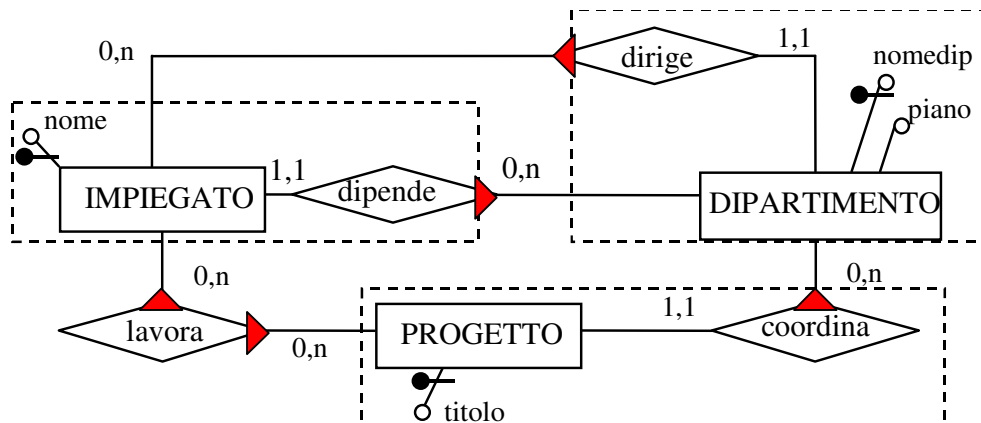
```
STUDENTE      (matricola, nome, ID-relatore, titolo-tesi)
CORSO         (ID, denominazione, cod-prof)
PROFESSORE    (cod-fiscale, nome)
ESAME         (mat-stud, cod-prof, ID-cor, voto, data)
```

Si traducano le seguenti interrogazioni in SQL:

- il nome dei tesisti del professor Marchetti (col titolo della Tesi);
- l'elenco degli esami sostenuti dallo studente Franco Nero (col voto riportato);
- la denominazione dei corsi insegnati dal relatore di Luigi Bianchi;
- il nome degli studenti che hanno per relatore il docente di Documentazione Automatica;
- l'elenco dei professori che hanno per tesisti studenti che hanno fatto almeno un esame con Parisi;
- l'elenco degli studenti che hanno sostenuto esami col relatore dello studente Paolo Rossi.

Esercizio 1.2.

Sia dato il seguente schema Entità-Relazione:



In base a tale schema è stata definita la seguente base di dati relazionale:

```
DIPARTIMENTO ( ID, nomedip, piano, ID-dir )
IMPIEGATO ( ID, nome, ID-dpt )
PROGETTO ( ID, titolo, ID-dpt )
LAVORA ( ID-imp, ID-pro )
```

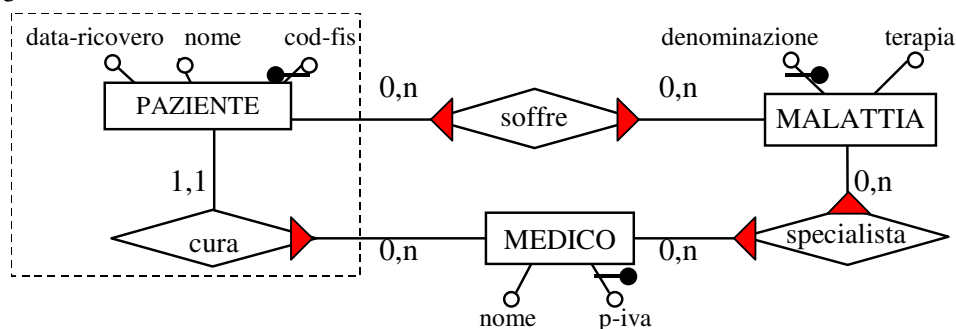
Si traduca la seguente interrogazione (a1) in linguaggio naturale, e le successive in SQL:

- a1)

```
SELECT d2.nomedip
FROM   DIPARTIMENTO d1,DIPARTIMENTO d2,IMPIEGATO i1,IMPIEGATO i2
WHERE  i1.ID-dpt = d1.ID
      AND i2.ID-dpt = d2.ID
      AND d1.ID-dir = i2.ID
      AND i1.nome = 'Giacomini'
```
- a2) il nome degli impiegati che dirigono qualche dipartimento;
a3) il nome degli impiegati che lavorano a qualche progetto;
b1) il direttore del dipartimento da cui dipende l'impiegato 'Sandro Bianchi';
b2) il nome dei dipendenti del dipartimento diretto da 'Luisa Pace';
b3) i dipartimenti da cui dipendono impiegati che lavorano in qualche progetto con l'impiegato "Giacometti";
c1) per ciascun dipartimento il nome dei suoi dipendenti che seguono almeno un progetto non coordinato dal dipartimento stesso;
c2) per ciascun impiegato i progetti coordinati da dipartimenti diversi da quello per cui l'impiegato lavora;
c3) gli impiegati che non dirigono alcun dipartimento;
d1) il nome degli impiegati che non dirigono qualche dipartimento;
d2) il nome degli impiegati che non lavorano a qualche progetto;
d3) gli impiegati che lavorano in tutti i progetti coordinati dal dipartimento 'scommesse'.

Esercizio 1.3.

Sia dato il seguente schema Entità-Relazione:

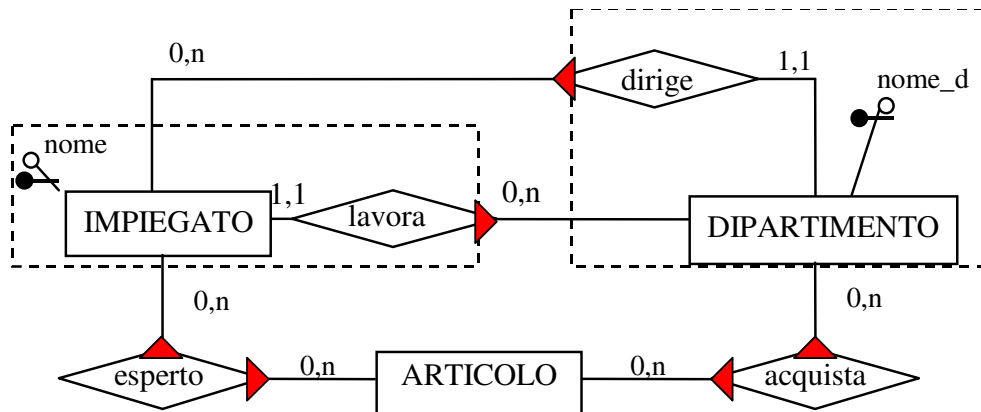


Lo schema relazionale è lasciato per esercizio. Si formulino le seguenti interrogazioni in SQL:

- a1) il nome dei medici che curano qualche paziente ricoverato prima del 1990;
a2) il nome dei medici che sono specialisti di qualche malattia del paziente Carletto;
b1) i medici che curano altri medici (supporre che non ci siano casi di omonimia);
b2) il nome pazienti che soffrono di almeno due malattie diverse;
c1) le malattie di cui soffrono i pazienti curati dal medico che cura il paziente 'Pinco Pallo';
c2) i medici che curano pazienti curati da qualche dottore che cura il paziente Sempronio.

Esercizio 1.4.

Sia dato il seguente schema Entità-Relazione:



In base a tale schema è stata definita la seguente base di dati relazionale:

```

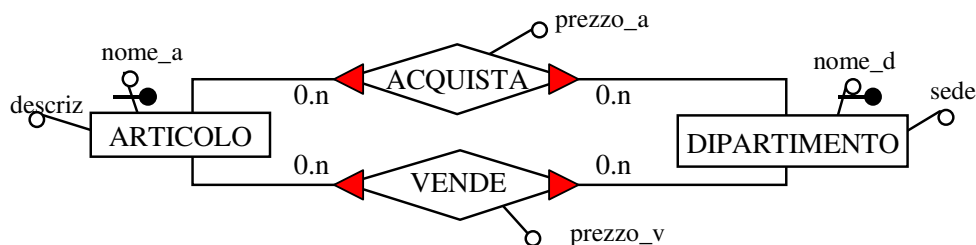
DIPARTIMENTO ( ID, nome_d, ID-dir )
IMPIEGATO    ( ID, nome_i, ID-dip )
ARTICOLO     ( ID, nome_a )
ESPERTO      ( ID-imp, ID-art )
ACQUISTA     ( ID-dip, ID-art )
    
```

Con riferimento a tale schema, si formulino in SQL le seguenti interrogazioni:

- a1) l'elenco dei dipartimenti diretti da un esperto di 'computer';
- a2) gli articoli di cui è esperto il dirigente del dipartimento 'intrallazzi';
- b1) quali dipartimenti acquistano qualche articolo venduto anche dal dipartimento 'macchinari';
- b2) quali impiegati sono esperti di qualche articolo di cui è esperto anche l'impiegato 'Gigi';
- c1) quali dipartimenti acquistano tutti gli articoli venduti dal dipartimento 'macchinari';
- c2) quali impiegati sono esperti di tutti gli articoli di cui è esperto l'impiegato 'Gigi';
- d1) quali dipartimenti acquistano qualche articolo senza avere esperti in materia;
- d2) quali impiegati lavorano per un dipartimento che non acquista articoli di cui essi sono esperti.

Esercizio 1.5.

Sia dato il seguente schema Entità-Relazione:



In base a tale schema è stata definita la seguente base di dati relazionale:

```

DIPARTIMENTO ( ID, nome_d, sede )
ARTICOLO     ( ID, nome_a, descriz )
VENDE        ( ID-dip, ID-art, prezzo_v )
ACQUISTA     ( ID-dip, ID-art, prezzo_a )
    
```

Si traducano le seguenti interrogazioni (a1,a2) in linguaggio naturale, e le successive in SQL:

- a1)

```

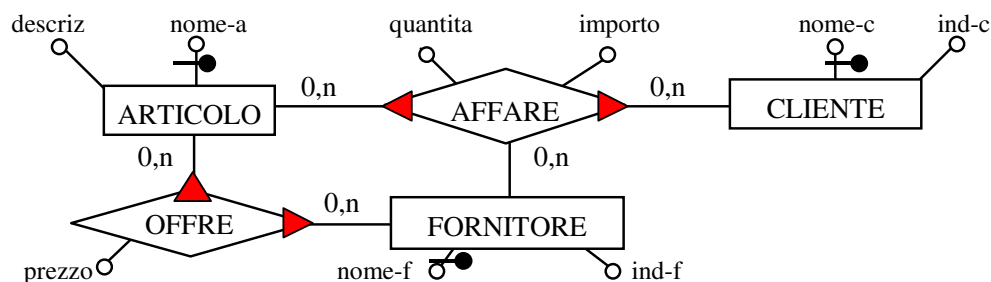
SELECT d2.nome_d
FROM   DIPARTIMENTO d1, DIPARTIMENTO d2, VENDE v1, VENDE v2
WHERE  v1.ID-dip = d1.ID
      AND v2.ID-dip = d2.ID
      AND v1.ID-art = v2.ID-art
      AND v1.prezzo_v > v2.prezzo_v
      AND d1.nome_d = "Raggiri"
        
```

- a2)

```
SELECT d.nome_d
FROM   DIPARTIMENTO d, VENDE v, ACQUISTA a
WHERE  a.ID-dip = d.ID
      AND v.ID-dip = d.ID
      AND v.ID-art = v.ID-art
      AND v.prezzo_v < a.prezzo_a
```
- a3) gli articoli venduti da almeno un dipartimento che vende anche 'fagioli';
a4) gli articoli su cui il dipartimento 'Macchine' guadagna almeno il 100% (acquistando e vendendo);
b1) i dipartimenti che vendono qualche articolo acquistato dal dipartimento "Bisogni";
b2) gli articoli acquistati da qualche dipartimento che vende "banane";
b3) i dipartimenti che vendono almeno un articolo al doppio del prezzo di acquisto;
b4) gli articoli acquistati da qualche dipartimento ad un prezzo maggiore rispetto al prezzo di vendita praticato per lo stesso articolo da qualche (altro) dipartimento;
c1) gli articoli acquistati, ma non venduti dal dipartimento "Cessioni";
c2) i dipartimenti che vendono, ma non acquistano "zucchine";
c3) i dipartimenti che non acquistano tutti gli articoli;
c4) tutti i dipartimenti che vendono 'banane' e non vendono 'fagioli';
d1) i dipartimenti che non acquistano tutti gli articoli venduti dal dipartimento "Dolori";
d2) gli articoli acquistati da tutti i dipartimenti che vendono l'articolo "melanzane";
d3) i dipartimenti che vendono tutti gli articoli che acquistano.
d4) gli articoli che non sono venduti da tutti i dipartimenti.

Esercizio 1.6.

Sia dato il seguente schema Entità-Relazione:



In base a tale schema è stata definita la seguente base di dati relazionale:

FORNITORI	(<u>ID</u> , nome-f, ind-f)
CLIENTI	(<u>ID</u> , nome-c, ind-c)
ARTICOLI	(<u>ID</u> , nome-a, descriz)
OFFERTE	(<u>ID-for</u> , <u>ID-art</u> , prezzo)
AFFARI	(<u>ID-for</u> , <u>ID-cli</u> , <u>ID-art</u> , quantita, importo)

- NB: - un AFFARE è un'operazione (unica) di acquisto di un certo ARTICOLO da parte di un CLIENTE presso un FORNITORE;
- gli insiemi dei CLIENTI e dei FORNITORI non sono disgiunti.

Si traducano le seguenti interrogazioni (a*) in linguaggio naturale, e le successive (b*,c*,d*) in SQL:

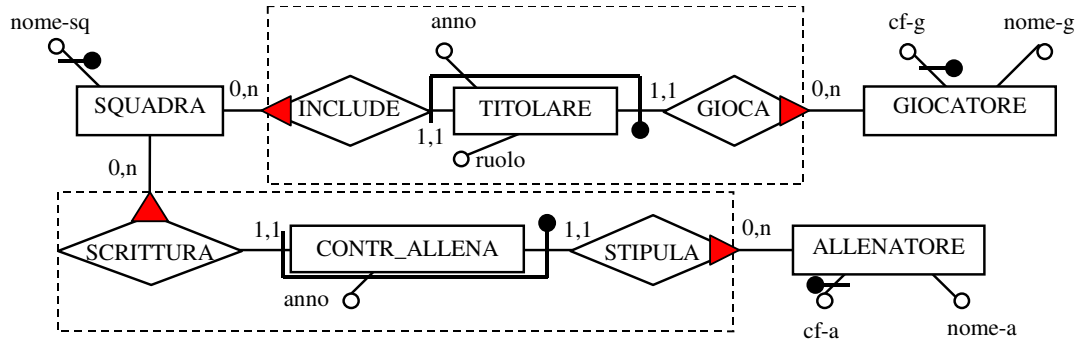
- a1)

```
SELECT f.nome-f, c.nome-c
FROM   CLIENTE c, AFFARE a, OFFRE o, FORNITORE f
WHERE  a.importo/a.quantita < o.prezzo/2
      AND o.ID-for = a.ID-for
```
- a2)

```
SELECT f.nome-f, c.nome-c
FROM   CLIENTE c, AFFARE a, OFFRE o, FORNITORE f
WHERE  a.importo/a.quantita < o.prezzo/2
      AND o.ID-for = a.ID-for
```
- b1) i commercianti (persone che vendono qualcuno degli articoli da loro acquistati);
b2) fornitori che acquistano qualcuno degli articoli da loro stessi offerti;
c1) i consumatori (persone che acquistano articoli, ma non ne offrono alcuno);
c2) clienti che acquistano almeno un articolo da due fornitori differenti;
d1) i fornitori che offrono tutti gli articoli acquistati dal cliente "Fiat".
d2) i clienti che acquistano tutti gli articoli offerti dal fornitore "UniRoma".

Esercizio 1.7.

Sia dato il seguente schema Entità-Relazione:



In base a tale schema è stata definita la seguente base di dati relazionale:

```

SQUADRA      ( ID, nome-sq)
GIOCATORE    ( cf-g, nome-g)
ALLENATORE   ( cf-a, nome-a)
TITOLARE     ( ID-squ, cf-g, anno, ruolo)
ALLENA       ( ID-squ, cf-a, anno)
  
```

NB: gli insiemi dei GIOCATORI e degli ALLENATORI non sono disgiunti.

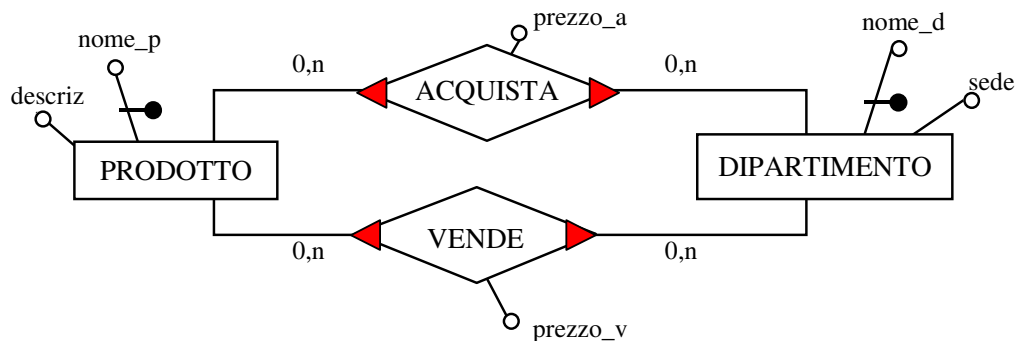
Si traduca la seguente interrogazione (a) in linguaggio naturale, e le successive (b,c,d) in SQL:

- a)

```
SELECT boss.nome-a, g.nome-g
FROM   GIOCATORE g, TITOLARE t, ALLENA a, ALLENATORE boss
WHERE  g.cf-g = t.cf-g
      AND t.ID-squ = a.ID-squ
      AND a.cf-a = boss.cf-a
      AND t.anno = a.anno
```
- b) i giocatori che hanno giocato contemporaneamente nella stessa squadra con il giocatore "Belzebù";
- c) gli allenatori che hanno allenato squadre in cui non hanno giocato;
- d) i giocatori che hanno giocato in tutte le squadre in cui ha giocato "Belzebù".

Esercizio 1.8.

Sia dato il seguente schema Entità-Relazione:



In base a tale schema è stata definita la seguente base di dati relazionale:

```

dipartimenti ( ID, nome_d, sede)
prodotti    ( ID, nome_p, descriz)
vendite     ( ID-dip, ID-pro, prezzo_v)
acquisti    ( ID-dip, ID-pro, prezzo_a)
  
```

Si traduca la seguente interrogazione (a) in linguaggio naturale, e le successive (b*,c*,d*) in SQL:

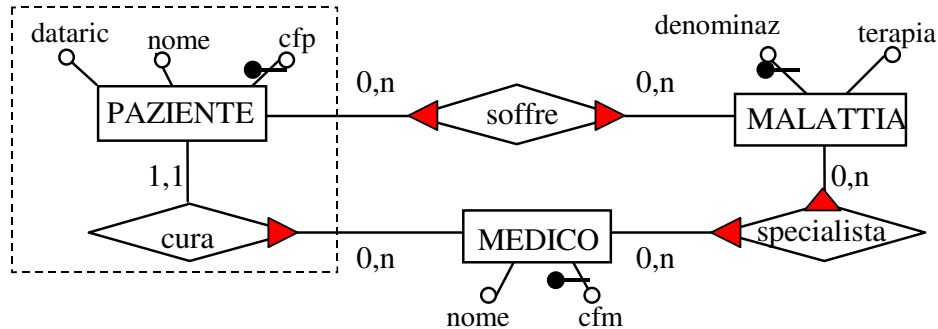
- a)

```
SELECT p.nome_p
FROM   PRODOTTO p, VENDE v, ACQUISTA a
WHERE  a.ID-dip = v.ID-dip
      AND a.ID-pro = p.ID
      AND v.ID-pro = p.ID
      AND v.prezzo_v * (2 * a.prezzo_a)
```
- b1) i dipartimenti che vendono prodotti che il dipartimento "intrallazzi" acquista;

- b2) i prodotti e acquistati da uno stesso dipartimento;
- c1) i prodotti che sono venduti, ma non acquistati, dal dipartimento "imbrogli";
- c2) prodotti venduti da almeno due dipartimenti;
- d1) i dipartimenti che acquistano tutti i prodotti che il dipartimento "bisogni" vende;
- d2) i dipartimenti che vendono tutto quello che acquista il dipartimento "imbrogli".

Esercizio 1.9.

Sia dato il seguente schema Entità-Relazione:



In base a tale schema è stata definita la seguente base di dati relazionale:

```

pazienti      ( CFP , NOMEP , DATARIC , CFM )
medici        ( CFM , NOMEM )
malattie     ( ID , DENOMINAZ , TERAPIA )
soffre        ( CFP , ID-MAL )
specialisti   ( CFM , ID-MAL )

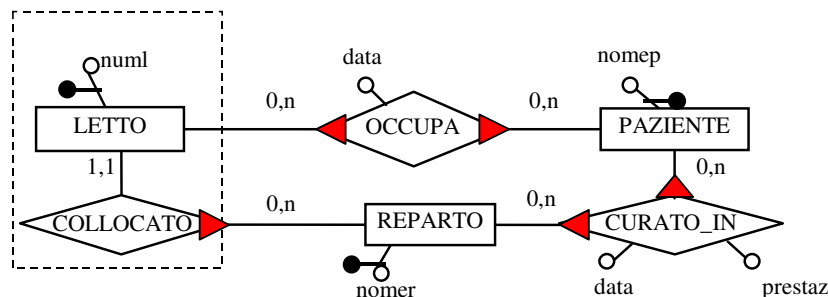
```

Con riferimento a tale schema, si formulino le seguenti interrogazioni in algebra relazionale e in SQL:

- a1) i pazienti curati dal dottor 'Becchino';
- a2) le malattie di cui soffre il paziente 'Becchino';
- a3) i medici che curano almeno due pazienti;
- a4) i pazienti che soffrono almeno di due malattie;
- b1) i medici specialisti di qualche malattia di cui è specialista anche il dottor 'Veleno';
- b2) i pazienti che soffrono di qualche malattia di cui soffre anche il paziente 'Rossi';
- b3) i medici che sono specialisti di malattie di cui è specialista anche un dentista (che sarebbe un medico che è specialista di 'mal-di-denti');
- b4) i pazienti che soffrono di malattie di cui soffre anche un iperteso (che sarebbe un paziente che soffre di 'ipertensione');
- c1) i pazienti che soffrono di tutte le malattie di cui soffre anche il paziente 'Bianchi';
- c2) i medici che sono specialisti di tutte le malattie di cui è specialista anche il dottor 'Veleno';
- c3) i medici che non curano alcun paziente;
- c4) i pazienti che non soffrono di alcuna malattia;
- d1) i medici che curano qualche paziente che ha qualche malattia di cui essi non sono specialisti.
- d2) i pazienti che sono curati da un medico che non è specialista di tutte le malattie di cui essi soffrono.
- d3) i medici che curano solo malati di 'orticaria' (ciascuno dei suoi pazienti soffre [anche] di orticaria).
- d4) i pazienti che soffrono solo di malattie di cui è specialista il dottor 'Rossi' (Rossi è specialista di ciascuna delle malattie di cui essi soffrono).

Esercizio 1.10.

Sia dato il seguente schema Entità-Relazione:



In base a tale schema è stata definita la seguente base di dati relazionale:

```

reparti      ( ID , NOMER )
letti        ( NUML , ID-REP )
pazienti     ( ID , NOME )
occupa       ( ID-PAZ , NUML , DATA )
curato_in    ( ID-PAZ , ID-REP , DATA , PRESTAZ )

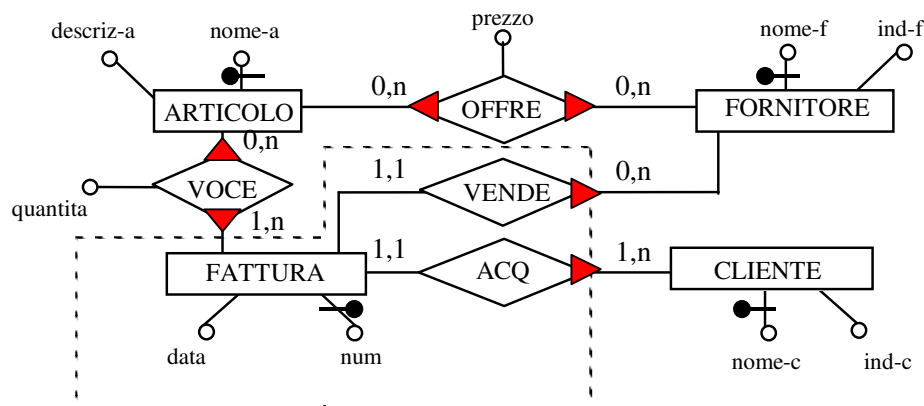
```

Con riferimento a tale schema, si formulino le seguenti interrogazioni in algebra relazionale e in SQL:

- a1) i pazienti che hanno occupato un letto che è stato occupato anche dal paziente "Rottamuccio";
- a2) i pazienti che sono curati nel reparto dove è curato "Pippo";
- a3) i letti che ha occupato il paziente Filippetti nel 1996;
- b1) i letti che sono stati occupati da almeno due pazienti;
- b2) i reparti con almeno due pazienti curati;
- b3) i reparti senza letti;
- c1) i letti liberi (che non risultano occupati oggi);
- c2) i reparti in cui tutti i letti sono occupati da pazienti curati nel reparto stesso;
- c3) i letti che non hanno mai cambiato reparto di collocazione;
- d1) i reparti in cui oggi non è curato alcun paziente.

Esercizio 1.11.

Sia dato il seguente schema Entità-Relazione:



In base a tale schema è stata definita la seguente base di dati relazionale:

```

articolo     ( ID , nome-a , descriz-a )
fornitore    ( ID , nome-f , ind-for )
cliente      ( ID , nome-c , ind-cli )
fattura      ( num , data , ID-for , ID-cli )
offre        ( ID-art , ID-for , prezzo )
voce         ( num-fatt , ID-art , quantita )

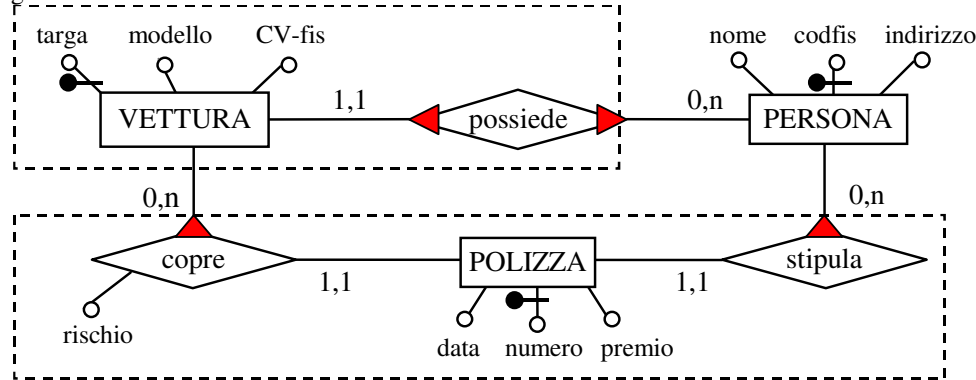
```

Si formulino le seguenti interrogazioni in algebra relazionale, in calcolo sulle tuple, in SQL:

- a1) i clienti che acquistano quaderni dal fornitore 'Cartos';
- a2) il miglior fornitore di quaderni (a prezzo minimo);
- b1) i clienti che acquistano da un fornitore che ha fornito qualcosa anche al cliente 'Pollacchione';
- b2) i fornitori che offrono articoli offerti anche dal fornitore 'Cartos';
- c1) i clienti che non hanno acquistato nulla dal fornitore 'Cartos';
- c2) i fornitori che non hanno fornito nulla al cliente 'Rossi';
- d1) i clienti che hanno fatto almeno un buon affare (hanno acquistato almeno un articolo al minimo prezzo disponibile).
- d2) i fornitori che hanno venduto almeno una volta ciascuno degli articoli che offrono.

Esercizio 1.12.

Sia dato il seguente schema Entità-Relazione:



In base a tale schema è stata definita la seguente base di dati relazionale:

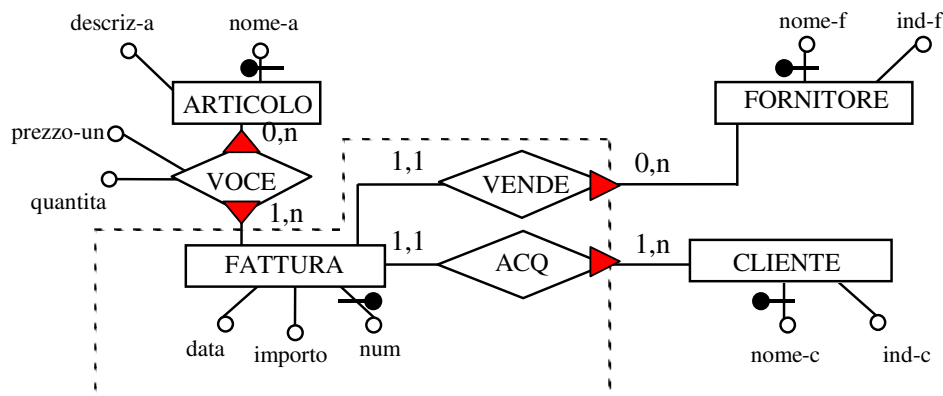
```
vetture ( TARGA , MODELLO , CV-FIS , ID-CODFIS )
persone ( CODFIS , NOME , INDIRIZZO )
polizze ( NUMERO , PREMIO , DATA , RISCHIO , ID-TARGA , ID-CODFIS )
```

Con riferimento a tale schema, si formulino le seguenti interrogazioni in SQL:

- a1) le persone che posseggono una 'FIAT-cinquecento';
- a2) le vetture possedute da 'Paoletti' coperte per il rischio di 'furto';
- b1) le vetture possedute da 'Paoletti' coperte per il rischio di 'furto';
- b2) i modelli di vettura possedute da proprietari di 'FIAT-cinquecento';
- c1) le persone che posseggono una vettura dello stesso modello di una di 'Pippo';
- c2) le persone che non posseggono una 'FIAT-cinquecento';
- d1) le persone che hanno tutte le proprie vetture assicurate per il rischio di 'furto'.
- d2) le persone che non posseggono alcuna vettura assicurata per il rischio di 'furto'.

Esercizio 1.13.

Sia dato il seguente schema Entità-Relazione:



In base a tale schema è stata definita la seguente base di dati relazionale:

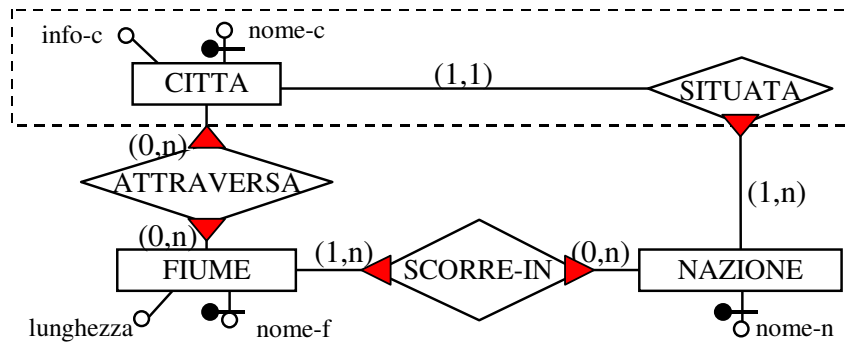
```
articoli      ( ID , NOME-A , DESCRIZ-A )
fornitori     ( ID , NOME-F , IND-F )
clienti       ( ID , NOME-C , IND-C )
fatture       ( NUM , DATA , ID-FOR , ID-CLI , IMPORTO )
voci          ( NUM-FAT , ID-ART , QUANTITA , PREZZO-UN )
```

Con riferimento a tale schema, si formulino le seguenti interrogazioni in SQL:

- a1) i clienti che hanno acquistato nello stesso giorno sia 'Arance' che 'Mandarini';
- b1) i fornitori che hanno venduto qualche articolo ad un prezzo decrescente (nel tempo);
- c1) i fornitori che non vendono 'Arance';
- d1) i clienti che hanno acquistato tutti gli articoli che ha acquistato il cliente 'Paperino'.
- e1) i clienti che hanno acquistato sempre da uno stesso fornitore.

Esercizio 1.14.

Sia dato il seguente schema Entità-Relazione:



In base a tale schema è stata definita la seguente base di dati relazionale:

```

citta      ( ID, NOME-C , INFO-C , ID-NA )
fiumi      ( ID, NOME-F , LUNGHEZZA )
nazioni    ( ID, NOME-N )
attraversa ( ID-FI , ID-CI )
scorre-in  ( ID-FI , ID-NA )

```

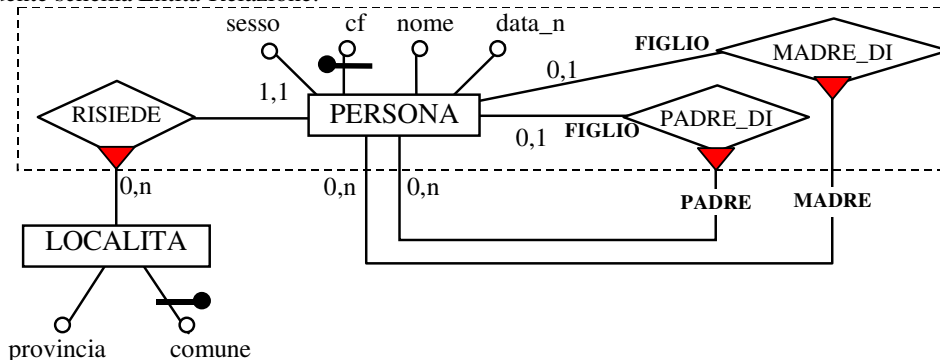
Con riferimento a tale schema, si formulino le seguenti interrogazioni in SQL:

Interrogazioni

- a1) i fiumi che attraversano almeno due città;
- b1) le città che sono attraversate dal fiume che attraversa la città di 'Paperopoli';
- c1) i fiumi che non attraversano alcuna città;
- d1) le nazioni in cui scorrono solo fiumi che attraversano qualche città (anche di altre nazioni).

Esercizio 1.15.

Sia dato il seguente schema Entità-Relazione:



In base a tale schema è stata definita la seguente base di dati relazionale:

```

persone    ( CF , NOME , SESSO , DATA_N , CF_PADRE , CF_MADRE , ID-LOCAL )
località   ( ID , COMUNE , PROVINCIA )

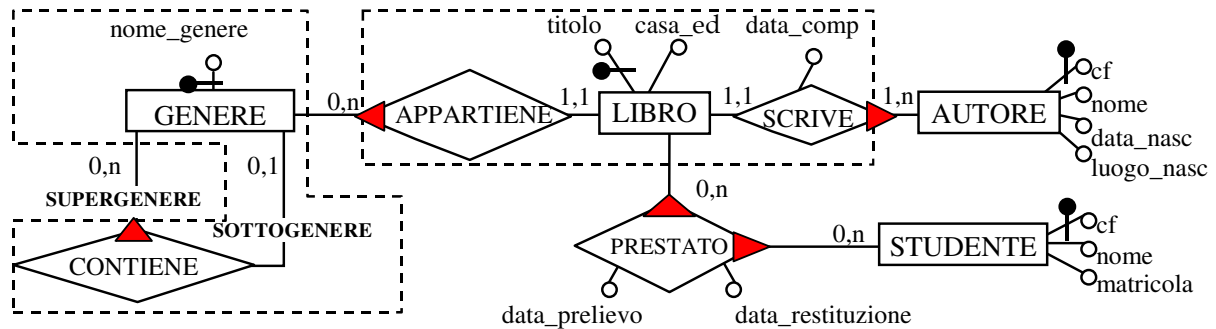
```

Con riferimento a tale schema, si formulino le seguenti interrogazioni **(1A)** in algebra relazionale, **(1B)** in calcolo sulle tuple, **(1C)** in SQL:

- a1) il padre di "Pluto";
- a2) le figlie di "Pluto";
- b1) i nipoti (=figli maschi di figli maschi) di "Qua";
- b2) i nonni (=padri di padri) di "Qua";
- c1) i figli unici;
- d1) le persone i cui figli risiedono tutti nella stessa località (anche se diversa da quella dai genitori).

Esercizio 1.16.

Sia dato il seguente schema Entità-Relazione:



In base a tale schema è stata definita la seguente base di dati relazionale:

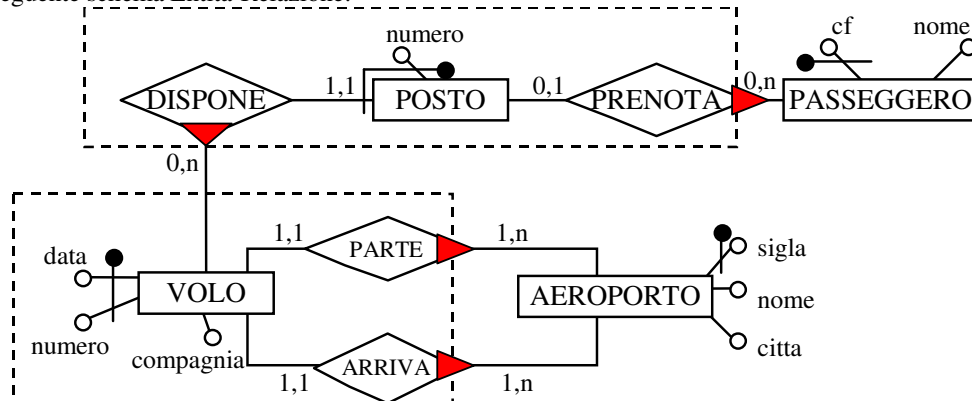
```
libri      ( ID, CF_AUT, DATA_COMP, TITOLO, CASA_ED, ID-GEN )
autori     ( CF, NOME, DATA_NASC, LUOGO_NASC )
generi     ( ID, NOME_GENERE, ID-SUPERGEN )
studenti   ( CF, NOME, MATRICOLA )
prestiti   ( ID-LIB, CF-STUD, DATA_PRELIEVO, DATA_RESTITUZIONE )
```

Con riferimento a tale schema, si formulino le seguenti interrogazioni in SQL:

- gli studenti che hanno preso in prestito qualche libro preso anche dallo studente "Bianchi";
- gli autori che hanno scritto almeno due libri;
- i libri che non sono mai stati presi in prestito.

Esercizio 1.17.

Sia dato il seguente schema Entità-Relazione:



In base a tale schema è stata definita la seguente base di dati relazionale:

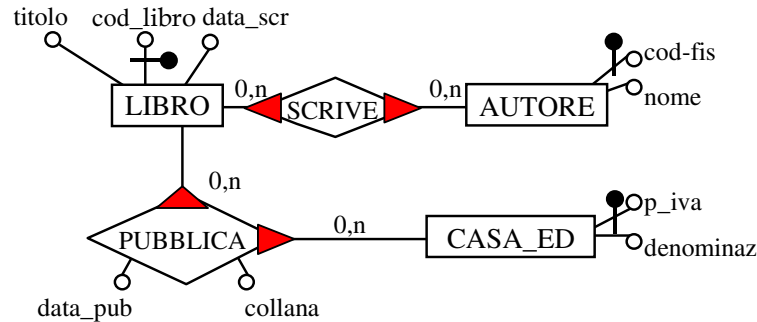
```
aeroporti ( SIGLA, NOME, CITTA )
voli      ( DATA, NUMEROV, COMPAGNIA, SIGLA_AER_PART, SIGLA_AER_ARR )
posti     ( DATAV, NUMEROV, NUMEROP, CF_PASS_PRENOT )
passengeri ( CF, NOME )
```

Con riferimento a tale schema (si noti che l'attributo CF_PASS_PRENOT ha valore nullo in corrispondenza di posti non prenotati), si formulino le seguenti interrogazioni in SQL:

- il nome dei passeggeri che hanno fatto scalo a New York;
- le concatenazioni di due voli (con un solo scalo intermedio) da Roma a Mosca;
- i passeggeri che non hanno mai viaggiato.

Esercizio 1.18.

Sia dato il seguente schema Entità-Relazione:



In base a tale schema è stata definita la seguente base di dati relazionale:

```

libri      ( COD-LIBRO , TITOLO , DATA-SCR )
autori     ( COD-FIS , NOME )
case-ed    ( P-IVA , DENOMINAZ )
pubblica   ( COD-LIBRO , P-IVA-ED , DATA-PUB , COLLANA )
scrive     ( COD-LIBRO , COD-FIS-AUT )

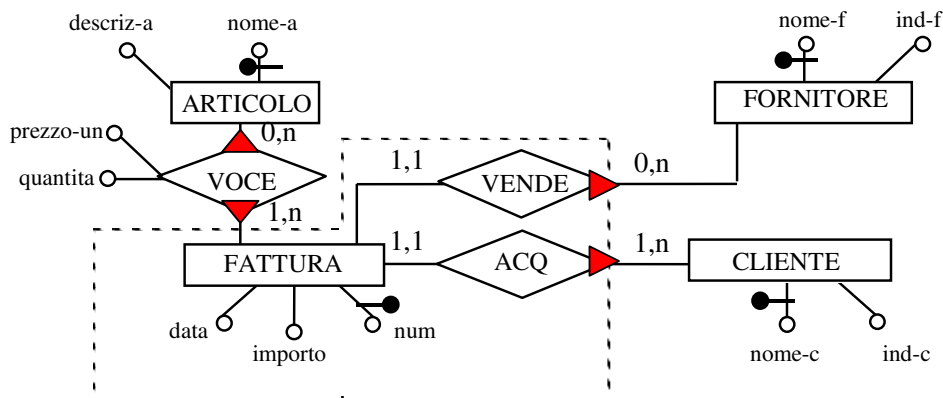
```

Con riferimento a tale schema, si formulino le seguenti interrogazioni in SQL:

- gli autori che hanno pubblicato libri nel secolo scorso;
- i libri scritti da un singolo autore;
- gli autori che hanno scritto solo libri pubblicati dalla casa editrice "Scassatelli".

Esercizio 1.19.

Sia dato il seguente schema Entità-Relazione:



In base a tale schema è stata definita la seguente base di dati relazionale:

```

articoli   ( ID , NOME-A , DESCRIZ-A )
fornitori  ( ID , NOME-F , IND-F )
clienti    ( ID , NOME-C , IND-C )
fatture    ( NUM , DATA , ID-FOR , ID-CLI )
voci       ( NUM-FATT , ID-ART , QUANTITA , PREZZO_UN )

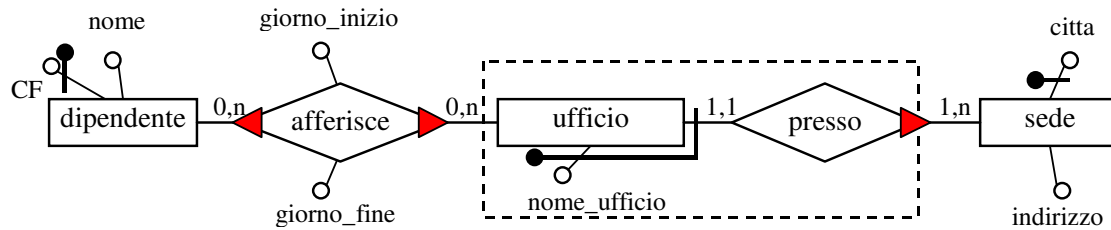
```

Con riferimento a tale schema, si formulino le seguenti interrogazioni in SQL:

- gli articoli venduti da Brigantelli nel mese di Gennaio 1997;
- i clienti che non hanno acquistato nulla nel 1996;
- i fornitori esclusivi di qualche cliente (le coppie <FORNITORE,CLIENTE> tali che CLIENTE ha acquistato solo presso FORNITORE).

Esercizio 1.20.

Sia dato il seguente schema Entità-Relazione:



In base a tale schema è stata definita la seguente base di dati relazionale:

```

dipendenti ( CF, NOME )
sedi       ( ID, CITTA, INDIRIZZO )
uffici     ( ID, NOME-UFFICIO, ID-SEDE )
afferenze  ( CF-DIP, ID-UFF, GIORNO-INIZIO, GIORNO-FINE )
  
```

Con riferimento a tale schema, si formulino le seguenti interrogazioni in SQL:

- a1) quale dipendente aveva afferenza all'ufficio 'vendite' di 'Pescara' il 31/12/1996;
- a2) quali sono gli uffici che hanno sede a 'Palermo';
- b1) quale dipendente non ha mai avuto afferenza ad un qualunque ufficio 'vendite';
- b2) quali erano i colleghi (=afferenti allo stesso ufficio) del dipendente 'Pluto' il 31/12/1996;
- c1) i dipendenti che non hanno mai cambiato ufficio di afferenza;
- c2) quale dipendente non ha mai avuto afferenza ad un qualunque ufficio 'vendite';
- d2) i dipendenti che hanno avuto afferenza presso tutte le sedi;
- d2) le sedi che hanno avuto afferenti almeno una volta tutti i dipendenti.