

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

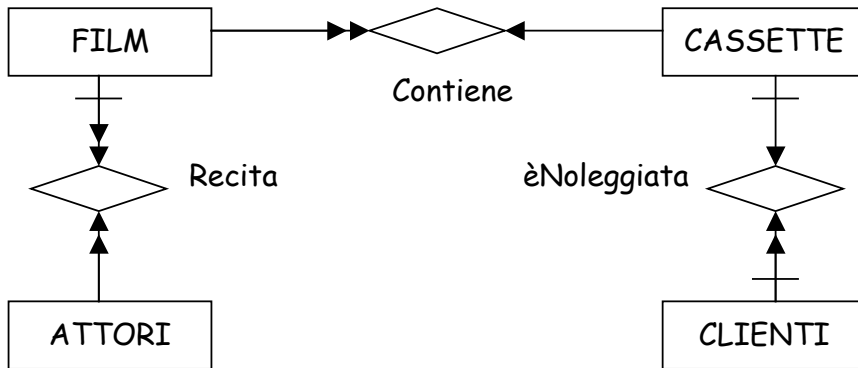
Le entità presenti nella realtà e che sono interessanti nel modello sono i film, le cassette, gli attori, i clienti; ciascun insieme di entità omogenee è rappresentato da una classe, e quindi le classi individuate sono:



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.

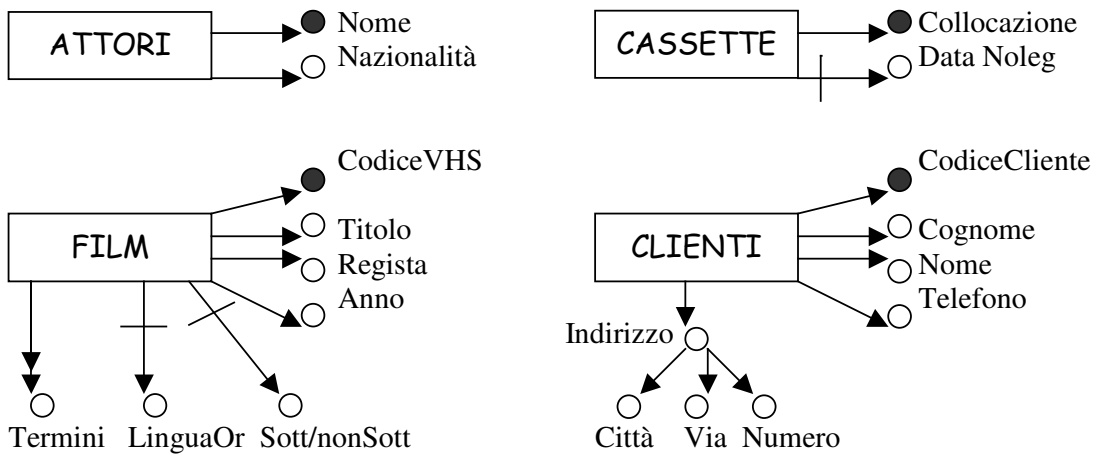
2. Individuare le associazioni con le loro proprietà strutturali



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 *èNoleggiata*; 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.

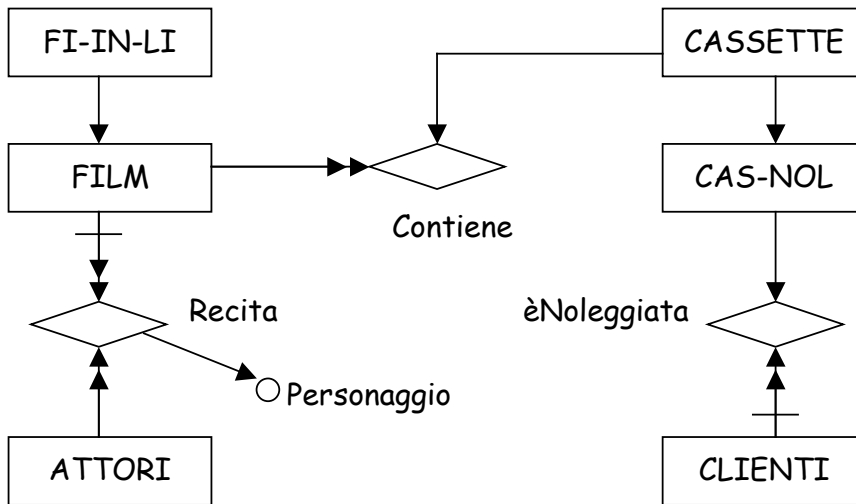
5. Individuare le gerarchie (sottoclassi e superclassi)

Si ottiene uno schema più espressivo, e si risolvono i problemi 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**

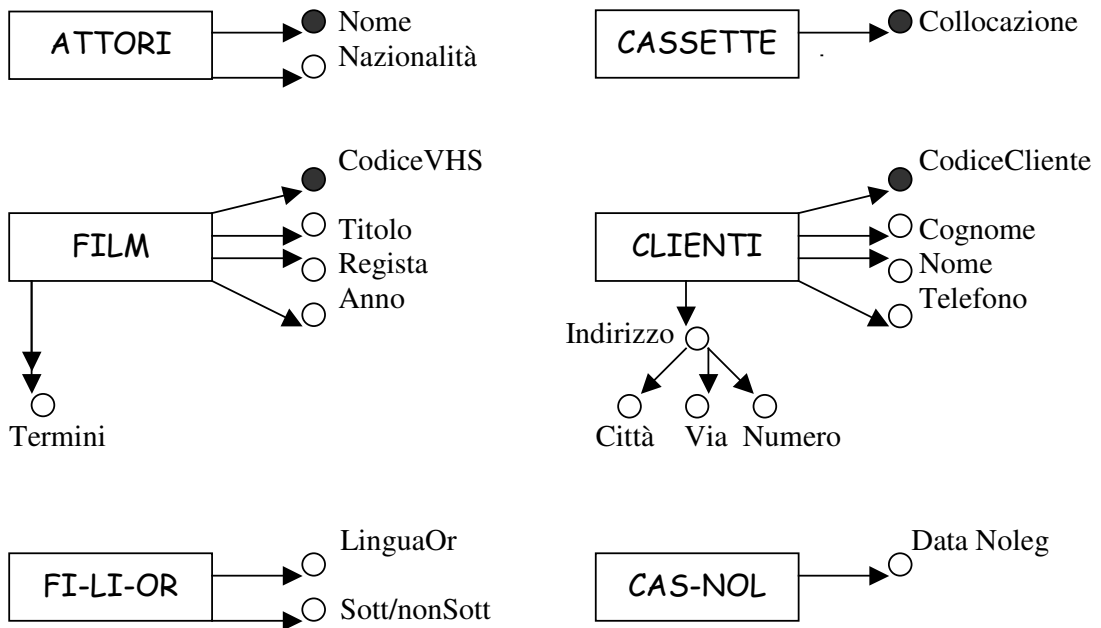
Lo schema quindi diventa

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 identificato 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.

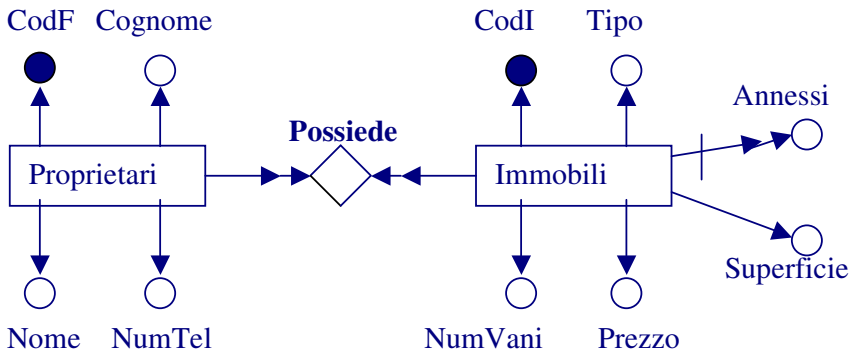
Le soluzioni proposte non sono le uniche corrette, e non è detto che siano sempre le migliori. Non garantiamo l'assenza di errori, speriamo solo che non siano molti.

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*)
    
```

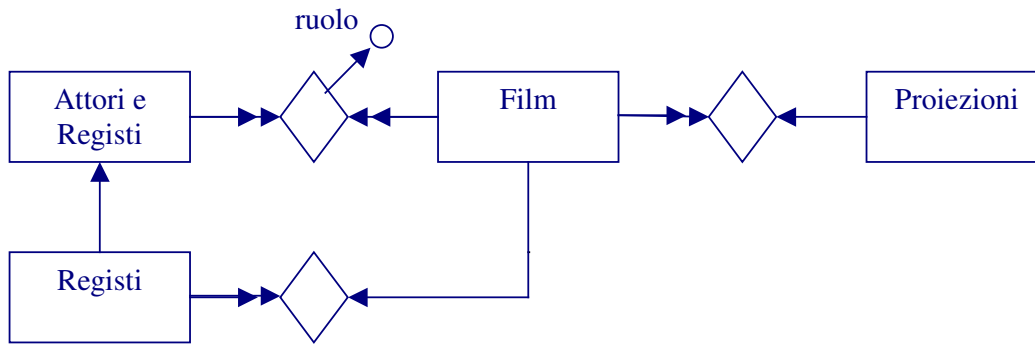
7.Film

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.



```

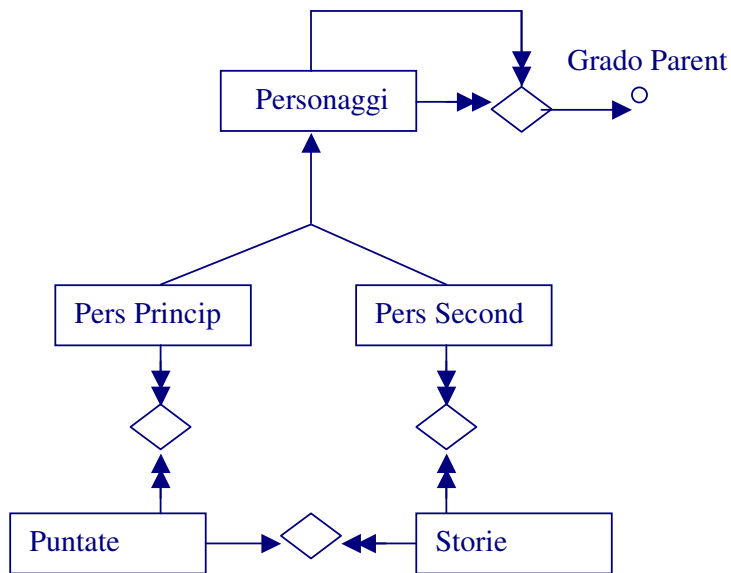
Attori/Registi (Nome, Nazionalità, AnnoNascita);
Registi (Nome*)
Film (CodiceFilm, Titolo, AnnoProduzione, Regista*)
Recita (Nome*, CodiceFilm*, ruolo)
Proiezioni (Città, Sala, data, ora, CodiceFilm, Spettatori)
    
```

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).



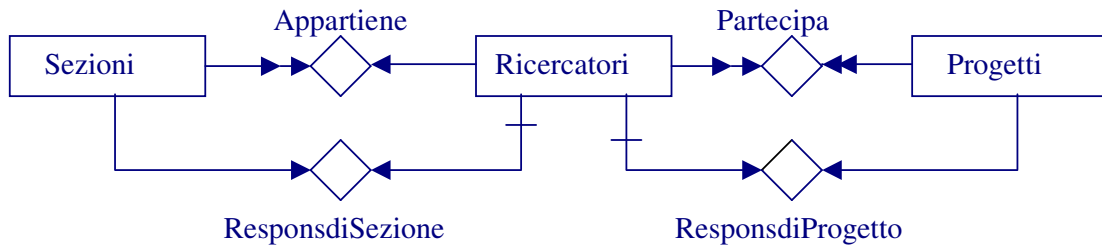
Personaggi (CodPers, Nome)
 PersonaggiPrincipali (CodPers*)
 PersonaggiSecondari (CodPers*)
 Parentele (CodPers1*, CodPers2*, GradoParentela)
 Puntate (CodStoria*, NumOrdine, NumPag, NumRiv)
 AppPersPrinc (CodPers*, (NumOrdine, CodStoria)*)
 Storie (CodStoria, Titolo)
 AppPersSec (CodPers*, CodStoria*)

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

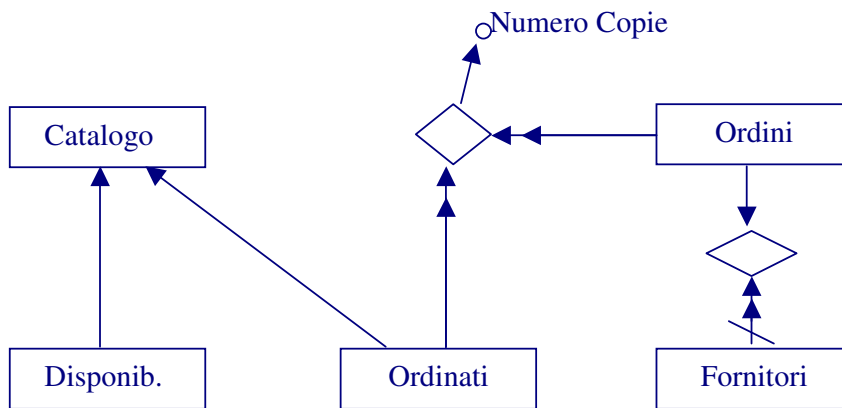
Una libreria vuole gestire le informazioni relative al catalogo dei libri, ai clienti, agli ordini ed ai fornitori.

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)

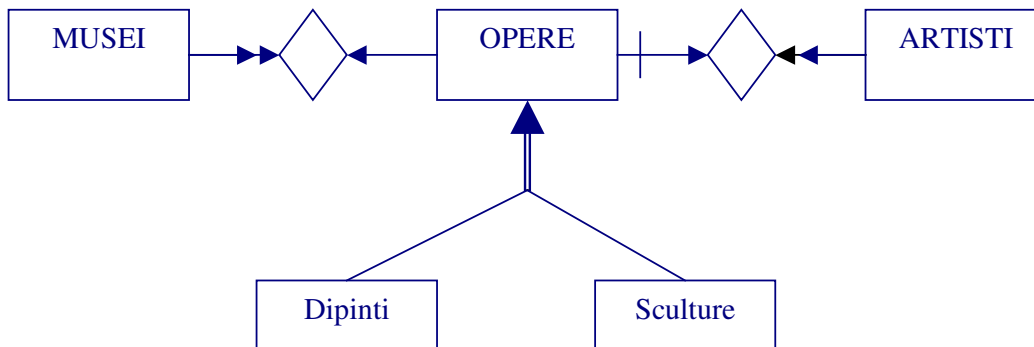
15. Musei

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

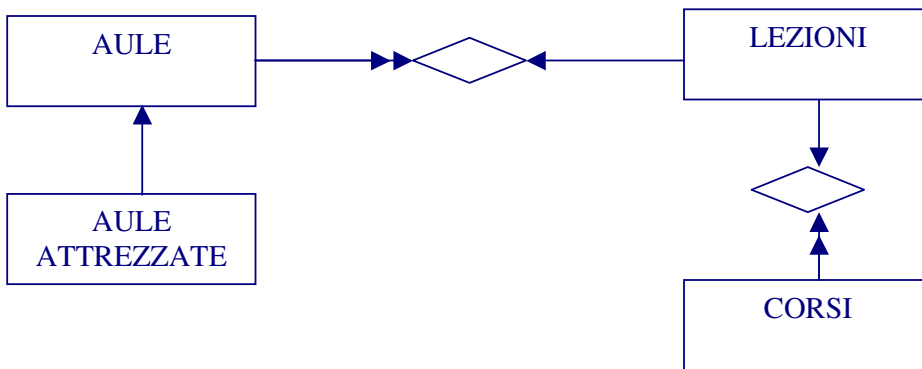
La Segreteria di un Corso di Laurea deve gestire alcune informazioni relative all'orario delle lezioni. Le informazioni da rappresentare riguardano le aule, i corsi, le lezioni.

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)

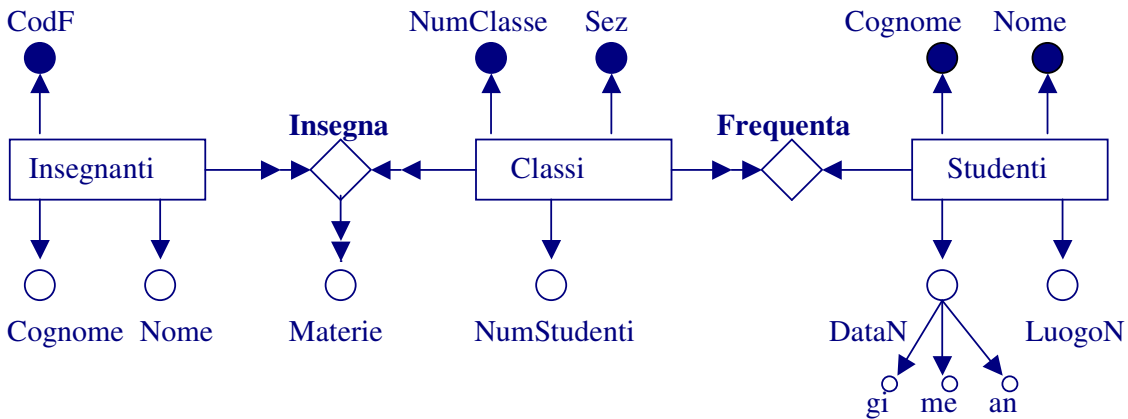
19.Scuola Media

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, LuogoNascita, 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)
    
```

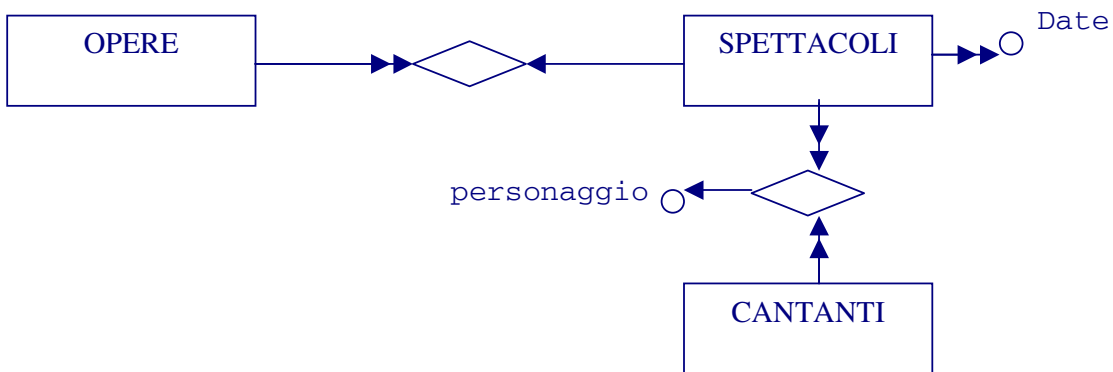
20. Stagione Lirica

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)

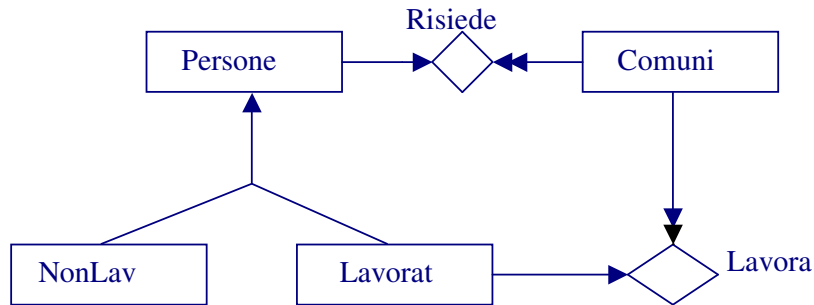
23.Ufficio Statistico

Un Ufficio statistico deve gestire le seguenti informazioni su persone:

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

Se una persona lavora e' specificata la sua attivita' 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 identificato 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)
```