

Esercizi svolti sul modello ER con *regole di lettura*

Esercizio 1

Un'università vuole raccogliere ed organizzare in un database le informazioni sui propri studenti in relazione ai corsi che essi frequentano ed agli esami che essi sostengono.

1. **Individuare**, motivando le scelte effettuate

- Le entità
- Gli attributi
- Le associazioni

2. Disegnare il **modello E/R**

3. Verificare lo schema con le **regole di lettura**

Soluzione

Analisi A livello concettuale non è prevista la trattazione delle tematiche inerenti la parte procedurale (*funzioni/query*). In effetti già nel testo del problema non compare alcun riferimento a “*cosa fare*” sul database. E' richiesto semplicemente uno studio concettuale sull'organizzazione dei dati. Di conseguenza la fase di analisi è limitata ad una breve analisi descrittiva per comprendere la realtà cui il problema si riferisce, e all'analisi dei dati.

Analisi Dati

Le **entità** che possono essere individuate nel problema sono:

STUDENTE: per rappresentare le informazioni inerenti gli studenti dell'università.

CORSO: per i corsi disponibili presso l'università.

ESAME: per identificare i singoli esami sostenuti dagli studenti.

In generale esistono due criteri per la definizione degli attributi:

- Verificare se nel testo del problema sono esplicitamente menzionati gli attributi richiesti per ogni entità.
- Scegliere gli attributi opportuni in relazione alle operazioni (*funzioni/query*) da svolgere sul database.

In assenza delle richieste specifiche e della parte procedurale, gli attributi possono essere scelti a piacere rispettando il **criterio di essenzialità**.

Gli attributi di **STUDENTE** saranno: Matricola (*chiave primaria*), Cognome, Nome.

Gli attributi di **CORSO** saranno: Codice (*chiave primaria*), Anno, Nome.

Gli attributi di **ESAME** saranno: Codice (*chiave primaria*), Data, Voto, Materia.

In generale, le associazioni si deducono dai verbi presenti nel testo del problema e in ogni caso sono rappresentate da verbi (o preposizioni).

Tra l'entità **STUDENTE** e l'entità **ESAME** esiste un'associazione individuata dal verbo *sostenere*, caratterizzata dal fatto che uno studente può sostenere un qualsiasi numero di esami ed un esame è sostenuto esattamente da un solo studente (associazione di *tipo* 1:N).

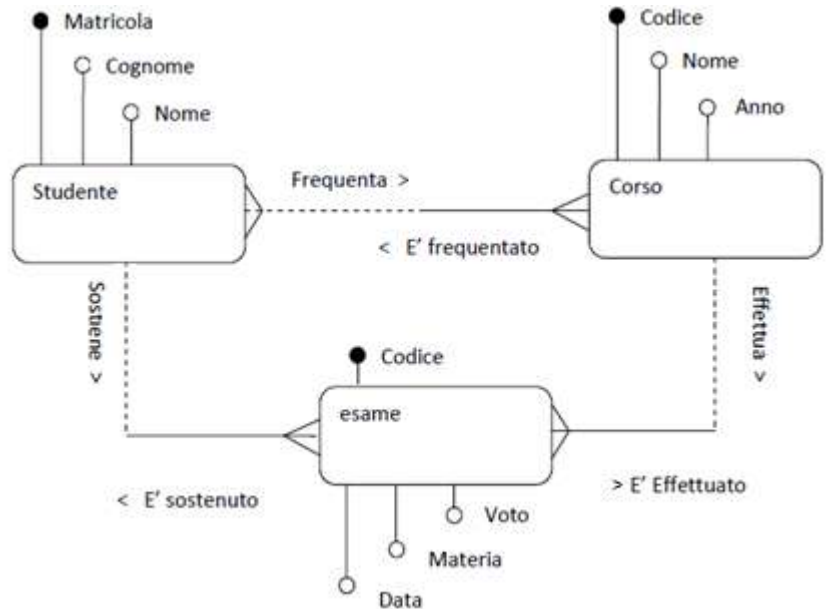
Tra l'entità **STUDENTE** e l'entità **CORSO** esiste un'associazione individuata dal verbo *frequentare* caratterizzata dal fatto che uno studente può frequentare un qualsiasi numero di corsi ed un corso è frequentato da almeno uno studente o più (associazione di *tipo* N:N).

Anche se nel testo del problema non risultano evidenti altre associazioni è lecito supporre un legame tra **CORSO** ed **ESAME** poiché è noto che gli esami sono relativi ai corsi cui appartengono.

Per cui:

Tra l'entità *CORSO* e l'entità *ESAME* esiste un'associazione individuata dal verbo *effettuare* caratterizzata dal fatto che un corso effettua un numero qualsiasi di esami ed un esame è effettuato relativamente ad un solo corso (associazione di tipo 1:N).

Modello ER (dialetto *misto* ricorrendo alla Crow's foot notation)



Regole di lettura

Associazione tra *STUDENTE* ed *ESAME*

- Ogni *STUDENTE* può sostenere uno o più *ESAMI*
- Ogni *ESAME* deve essere sostenuto da un solo *STUDENTE*

Associazione tra *STUDENTE* e *CORSO*

- Ogni *STUDENTE* può frequentare uno o più *CORSI*
- Ogni *CORSO* deve essere frequentato da uno o più *STUDENTI*

Associazione tra *ESAME* e *CORSO*

- Ogni *ESAME* deve essere relativo a un solo *CORSO*
- Ogni *CORSO* può prevedere uno o più *ESAMI*

Modello ER (dialetto senza ricorrere alla Crow's foot notation:

senza esplicitare cardinalità massima pari ad 1 (di default); si prevede di illustrare **opzionalità** - cioè cardinalità minima 0 - nel *dizionario dei dati*)

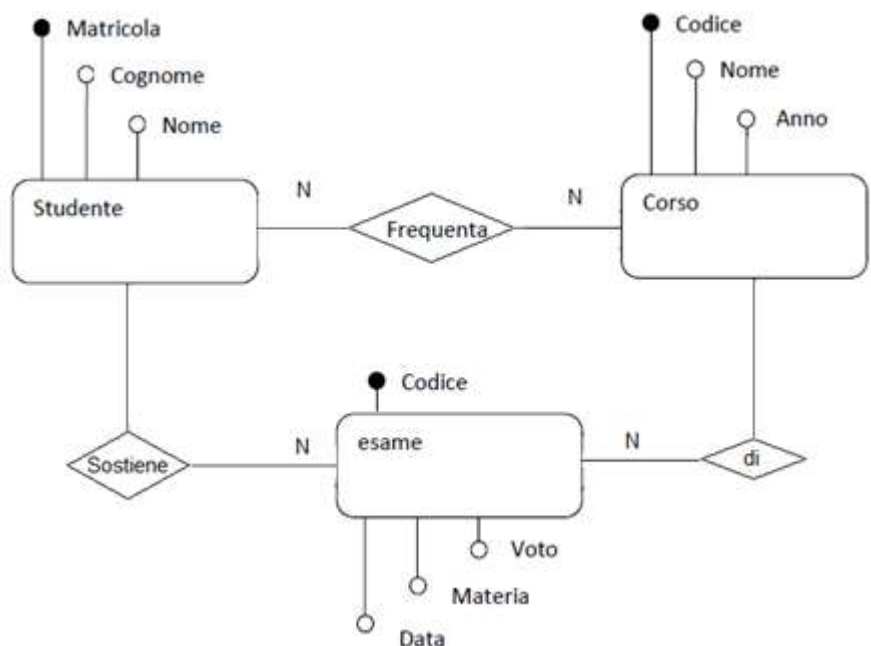
Tratto da Raccolta di esercizi modello ER

-

Prof. Francesco Accarino

<http://accarino.altervista.org/DataBase/esercizi%20modello%20ER.pdf>

nb: gli altri esercizi proposti sono riportati senza modifiche



Esercizio 2

Si vuole organizzare un sondaggio in merito al lavoro degli **impiegati** nello svolgimento delle **pratiche**. Le pratiche vengono individuate tramite un codice ed un argomento da scegliere tra “automobilistica”, “previdenziale” e “sanitaria”. Il sondaggio vuole tenere conto anche delle **città** italiane in cui lavorano gli impiegati.

1. Predisporre una breve analisi descrittiva in cui evidenziare le proprie scelte, laddove non siano espressamente indicate dal testo del problema.
2. Predisporre un’analisi dei dati che, motivando le scelte effettuate, individui:
 - Le entità, con breve descrizione delle istanze.
 - Gli attributi.
 - Le associazioni.
3. Disegnare il modello E/R.
4. Verificare lo schema con le regole di lettura.

Soluzione

Breve analisi descrittiva Si suppone che gli impiegati abbiano sede fissa e che una pratica sia svolta da un unico impiegato. E’ inoltre scontato che ogni città garantisca al cittadino i servizi automobilistici, previdenziali e sanitari. E’ altrettanto evidente che esisteranno impiegati che non svolgono alcuna delle tre mansioni indicate, ad esempio gli impiegati postali o scolastici.

Analisi Dati

Le **entità** che possono individuate nel problema sono:

IMPIEGATO: per rappresentare le informazioni inerenti agli impiegati.

CITTA’: per le città italiane.

PRATICA: per identificare le singole pratiche (di una delle tre tipologie proposte) svolte dagli impiegati.

Attributi

Gli attributi di **IMPIEGATO** saranno: Matricola (*chiave Primaria*), Nominativo, pratiche svolte.

Gli attributi di **CITTA’** saranno: Cap (*chiave Primaria*), Nome.

Gli attributi di **PRATICA** saranno: Codice (*chiave Primaria*), Argomento.

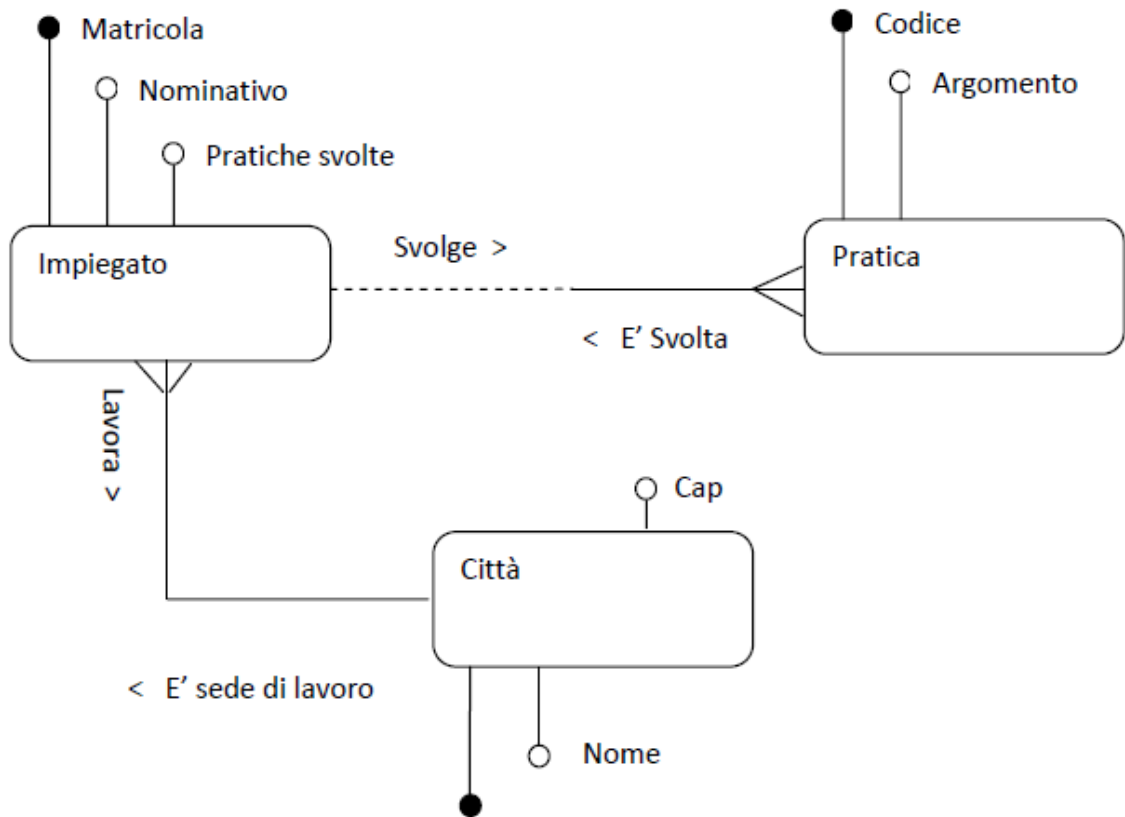
Associazioni

Tra l’entità **IMPIEGATO** e l’entità **PRATICA** esiste un’associazione individuata dal verbo **svolgere** caratterizzata dal fatto che un impiegato può svolgere un qualsiasi numero di pratiche ed una pratica è svolta esattamente da un solo impiegato.

Tra l’entità **IMPIEGATO** e l’entità **CITTA’** esiste un’associazione individuata dal verbo **lavorare** caratterizzata dal fatto che un impiegato lavora in un’unica città ed una città è sede di lavoro di uno o più impiegati.

Tra l’entità **CITTA’** e l’entità **PRATICA** non esistono associazioni di interesse.

Modello ER (dialetto misto ricorrendo alla Crow's foot notation)



Regole di lettura

Associazione tra **IMPIEGATO** e **PRATICA**

- Ogni **IMPIEGATO** può svolgere **una o più PRATICHE**
- Ogni **PRATICA** deve essere svolta **da un solo IMPIEGATO**

Associazione tra **IMPIEGATO** e **CITTA'**

- Ogni **IMPIEGATO** deve lavorare in **una sola CITTA'**
- Ogni **CITTA'** deve essere sede **di uno o più IMPIEGATI**

Esercizio 3

Una società polisportiva vuole organizzare dei **corsi** tenuti da propri **istruttori**. Ogni corso è specifico per una data **disciplina** ed è frequentato da **soci** della società.

1. Predisporre una breve analisi descrittiva in cui evidenziare le proprie scelte, laddove non siano espressamente indicate dal testo del problema.
2. Predisporre un'analisi dei dati che, motivando le scelte effettuate, individui:
 - Le entità.
 - Gli attributi.
 - Le associazioni.
3. Disegnare il modello E/R. 4. Verificare lo schema con le regole di lettura.
4. Verificare lo schema con le regole di lettura.

Soluzione

Breve analisi descrittiva Nell'ambito della polisportiva è possibile organizzare corsi, ma possono esserci discipline che per mancanza di richieste non prevedano alcun corso, per lo stesso motivo, in presenza di molte richieste la società può attivare più corsi per la stessa disciplina. A tal proposito è evidente che la società avrà a disposizione istruttori per tutte le discipline (anche più di uno per disciplina nel caso in cui debba attivare più corsi). Per quanto riguarda i soci è loro facoltà iscriversi o meno ai corsi.

Analisi Dati Le entità che possono essere individuate nel problema sono:

DISCIPLINA: per rappresentare le informazioni inerenti alle attività previste dalla società.

CORSO: per archiviare i corsi organizzati.

ISTRUTTORE: per identificare i singoli istruttori che lavorano nella società.

SOCIO: per identificare i singoli soci iscritti alla società.

Attributi

Gli attributi di **DISCIPLINA** saranno: **codice (chiave primaria)**, nome, numero_istruttori.

Gli attributi di **CORSO** saranno: **codice (chiave primaria)**, numero_lezioni.

Gli attributi di **ISTRUTTORE** saranno: matricola (**chiave primaria**), nominativo, disponibilità.

Gli attributi di **SOCIO** saranno: num_tessera (**chiave primaria**), nominativo, num_corsi.

Associazioni

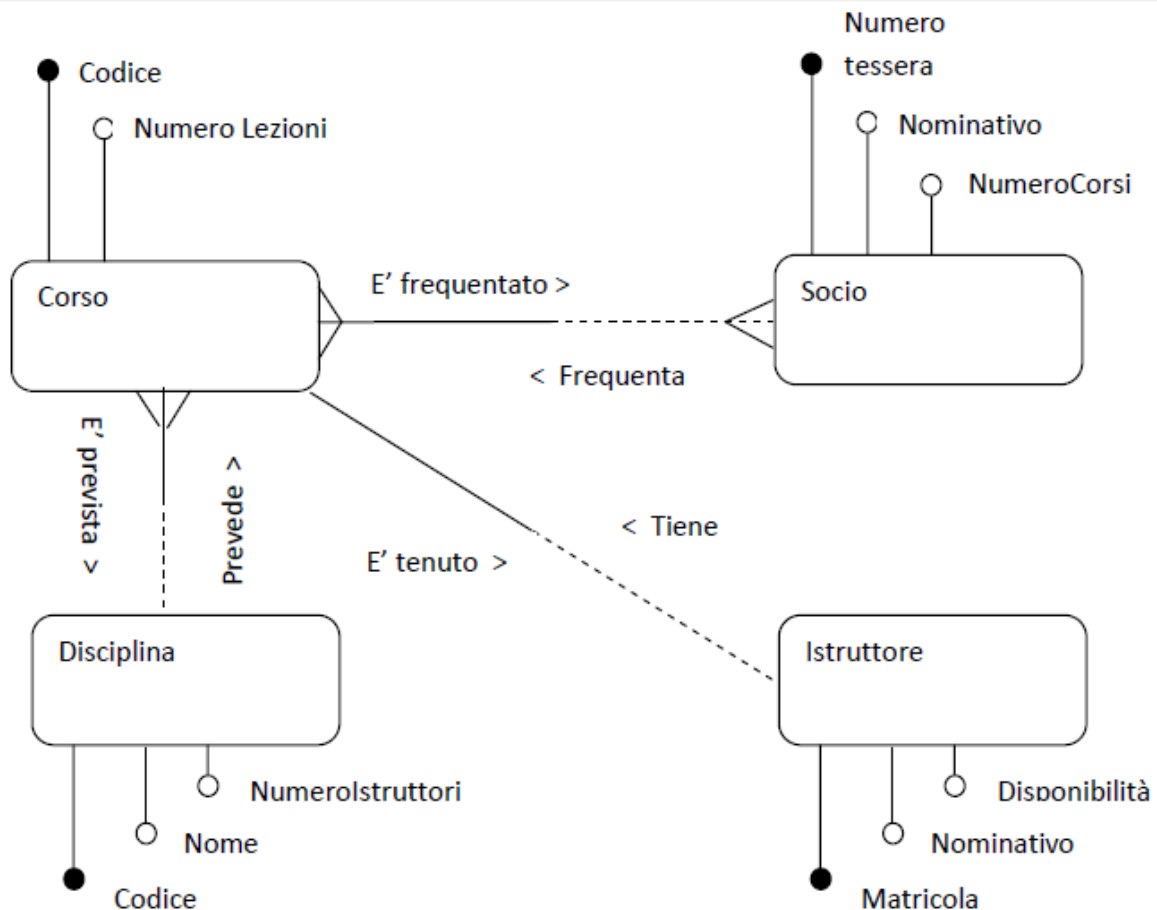
Tra l'entità **ISTRUTTORE** e l'entità **DISCIPLINA** esiste un'associazione individuata con il verbo: **insegnare** caratterizzata dal fatto che un istruttore insegna un'unica disciplina ed una disciplina è insegnata da più istruttori.

Tra l'entità **ISTRUTTORE** e l'entità **CORSO** esiste un'associazione individuata dal verbo: **tenere** caratterizzata dal fatto che un istruttore può tenere un unico corso ed un corso deve prevedere un unico istruttore.

Tra l'entità **DISCIPLINA** e l'entità **CORSO** esiste un'associazione individuata dal verbo : **prevedere** caratterizzata dal fatto che una disciplina può prevedere più corsi e per ogni corso è prevista un'unica disciplina.

Tra l'entità **SOCIO** e l'entità **CORSO** esiste un'associazione individuata dal verbo frequentare caratterizzata dal fatto che un socio può scegliere di partecipare a più corsi, eventualmente a nessuno, ed un corso, per essere attivato, ha bisogno di almeno un socio frequentate.

Modello ER (dialetto misto ricorrendo alla Crow's foot notation)



Regole di lettura

Associazione tra CORSO e DISCIPLINA

- Ogni CORSO **deve essere attinente ad una sola DISCIPLINA**
- Ogni DISCIPLINA **può prevedere uno o più CORSI**

Associazione tra CORSO e SOCIO

- Ogni CORSO **deve essere frequentato da uno o più SOCI**
- Ogni SOCIO **può frequentare uno o più CORSI**

Associazione tra CORSO e ISTRUTTORE

- Ogni CORSO **deve essere tenuto da un solo ISTRUTTORE**
- Ogni ISTRUTTORE **può tenere un solo CORSO**

Associazione tra DISCIPLINA e ISTRUTTORE

- Ogni DISCIPLINA **deve essere insegnata da uno o più ISTRUTTORI**
- Ogni ISTRUTTORE **deve insegnare una sola DISCIPLINA**

Esercizio 4

Una catena di negozi è costituita da un certo numero di **centri vendita** di cui interessano il codice, la ragione sociale e l'indirizzo. I centri vendita effettuano **ordini** (caratterizzati da un codice e dalla data d'ordine) che comprendono gli **articoli** da vendere, i quali appartengono a diverse **categorie** merceologiche (ad esempio "alimentari", "abbigliamento" ecc.)

1. Predisporre una breve analisi descrittiva in cui evidenziare le proprie scelte, laddove non siano espressamente indicate dal testo del problema.
2. Predisporre un'analisi dei dati che, motivando le scelte effettuate, individui:
 - Le entità, con breve descrizione delle istanze.
 - Gli attributi.
 - Le associazioni.
3. Disegnare il modello E/R.
4. Verificare lo schema con le regole di lettura.

Soluzione

Breve analisi descrittiva I centri vendita, per essere riforniti di articoli hanno la necessità di effettuare gli ordini, ognuno dei quali si riferisce ovviamente al centro vendita che lo ha effettuato. Ogni ordine è costituito da un certo numero di articoli (almeno uno, altrimenti non avrebbe modo di esistere), mentre gli articoli risultano raggruppati in categorie a seconda della loro tipologia.

Analisi Dati Le entità che possono individuate nel problema sono:

CENTRO VENDITA: per rappresentare le informazioni inerenti ai Centri Vendita.

ORDINE: per archiviare gli ordini effettuati.

ARTICOLO: per identificare i singoli articoli da commercializzare.

CATEGORIA: per raggruppare gli articoli.

Attributi

Gli attributi di *CENTRO VENDITA* saranno: codice (chiave), ragione sociale, indirizzo.

Gli attributi di *ORDINE* saranno: codice (chiave), data_ordine.

Gli attributi di *ARTICOLO* saranno: codice (chiave), nome, disponibilità.

Gli attributi di *CATEGORIA* saranno: codice (chiave), identificativo.

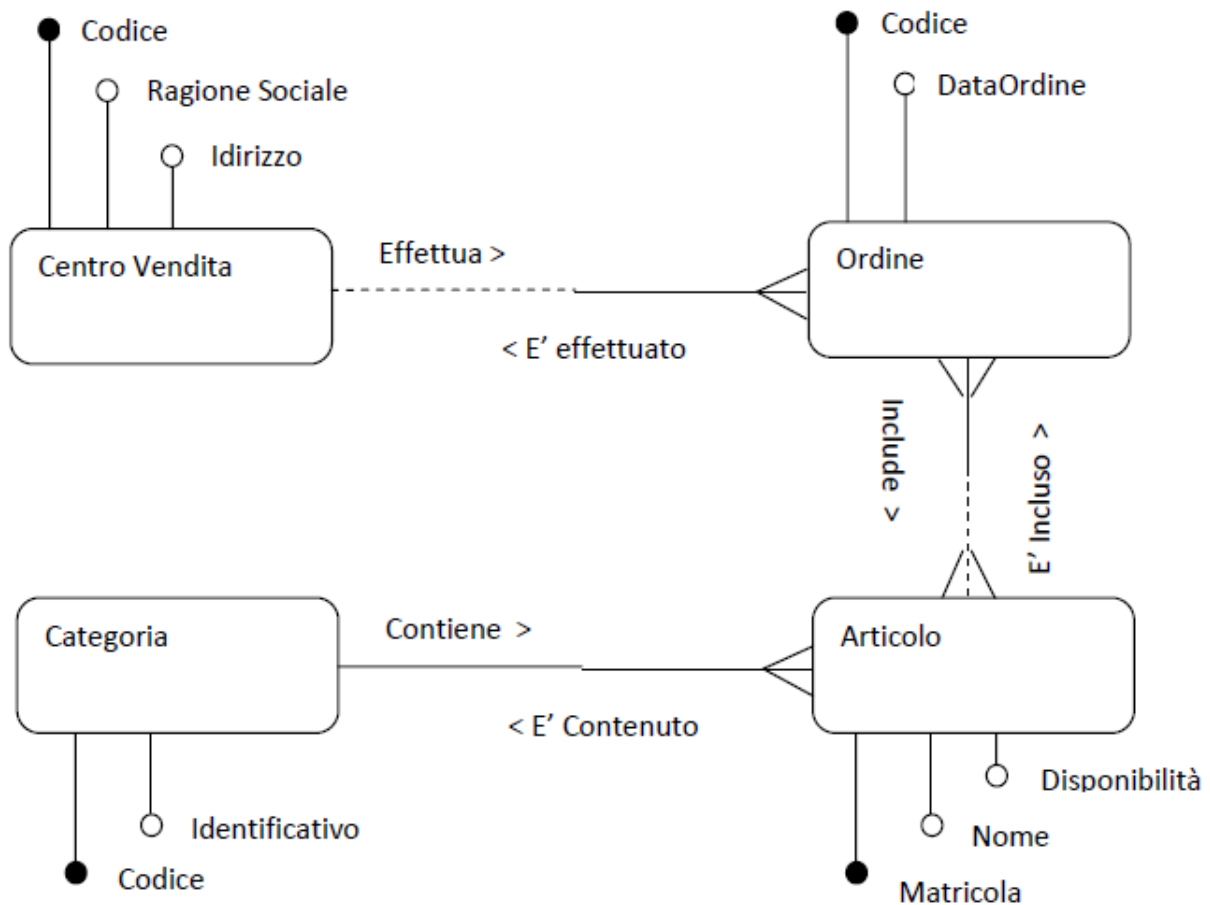
Associazioni

Tra l'entità *CENTRO VENDITA* e l'entità *ORDINE* esiste un'associazione identificata dal verbo effettuare caratterizzata dal fatto che un centro vendita ha la necessità di effettuare anche più ordini ed un singolo ordine viene effettuato da uno specifico centro vendita.

Tra l'entità *ORDINE* e l'entità *ARTICOLO* esiste un'associazione individuata dal verbo includere caratterizzata dal fatto che un ordine deve includere almeno un articolo, ed un articolo può anche non essere mai ordinato, ma può essere incluso in più ordini diversi.

Tra l'entità *ARTICOLO* e l'entità *CATEGORIA* esiste un'associazione individuata dal verbo contenere caratterizzata dal fatto che un articolo appartiene ad una specifica categoria e ad una categoria deve appartenere almeno un articolo altrimenti non avrebbe senso di esistere

Modello ER (dialetto misto ricorrendo alla Crow's foot notation)



Regole di lettura

Associazione tra *CENTRO VENDITA* e *ORDINE*

- Ogni *CENTRO VENDITA* può effettuare uno o più *ORDINI*
- Ogni *ORDINE* deve essere effettuato da un *CENTRO VENDITA*

Associazione tra *ORDINE* e *ARTICOLO*

- Ogni *ORDINE* deve includere uno o più *ARTICOLI*
- Ogni *ARTICOLO* può essere incluso in uno o più *ORDINI*

Associazione tra *CATEGORIA* e *ARTICOLO*

- Ogni *CATEGORIA* deve comprendere uno o più *ARTICOLI*
- Ogni *ARTICOLO* deve appartenere ad una sola *CATEGORIA*

Esercizio 5

Una società che gestisce un noleggio di film **dvd** vuole organizzare un database a fini statistici. Ogni **noleggio** è individuato dal codice e dalla data di noleggio. A tale scopo è interessata a catalogare i suoi **clienti** tramite il numero di tessera, il nominativo e la data di nascita. Inoltre di ogni dvd sono noti il titolo ed il regista, oltre le informazioni utili allo scopo.

1. Predisporre una breve analisi descrittiva in cui evidenziare le proprie scelte, laddove non siano espressamente indicate dal testo del problema.
2. Predisporre un'analisi dei dati che, motivando le scelte effettuate, individui:
 - Le entità, con breve descrizione delle istanze.
 - Gli attributi.
 - Le associazioni.
3. Disegnare il modello E/R.
4. Verificare lo schema con le regole di lettura.

Soluzione

Breve analisi descrittiva La società manterrà sicuramente un catalogo con i film in suo possesso che possono essere noleggiati ad ogni cliente anche più di uno per volta. In tale catalogo sono compresi anche i film (si suppone poco interessanti) che non sono mai stati noleggiati. Una persona è cliente della società in quanto almeno una volta ha noleggiato un film, mentre ogni noleggio è stato effettuato da un singolo cliente.

Analisi Dati Le entità che possono individuate nel problema sono:

DVD: per rappresentare le informazioni inerenti ai singoli film presenti in catalogo.

NOLEGGIO: per archiviare l'avvenuto noleggio da parte di un cliente di uno o più film.

CLIENTE: per identificare le persone che risultano essere clienti della società.

Attributi

Gli attributi di *DVD* saranno: codice (chiave), titolo, regista, VolteNoleggiato.

Gli attributi di *CLIENTE* saranno: NumeroTessera (chiave), nominativo, DataNnascita, FilmNoleggiati.

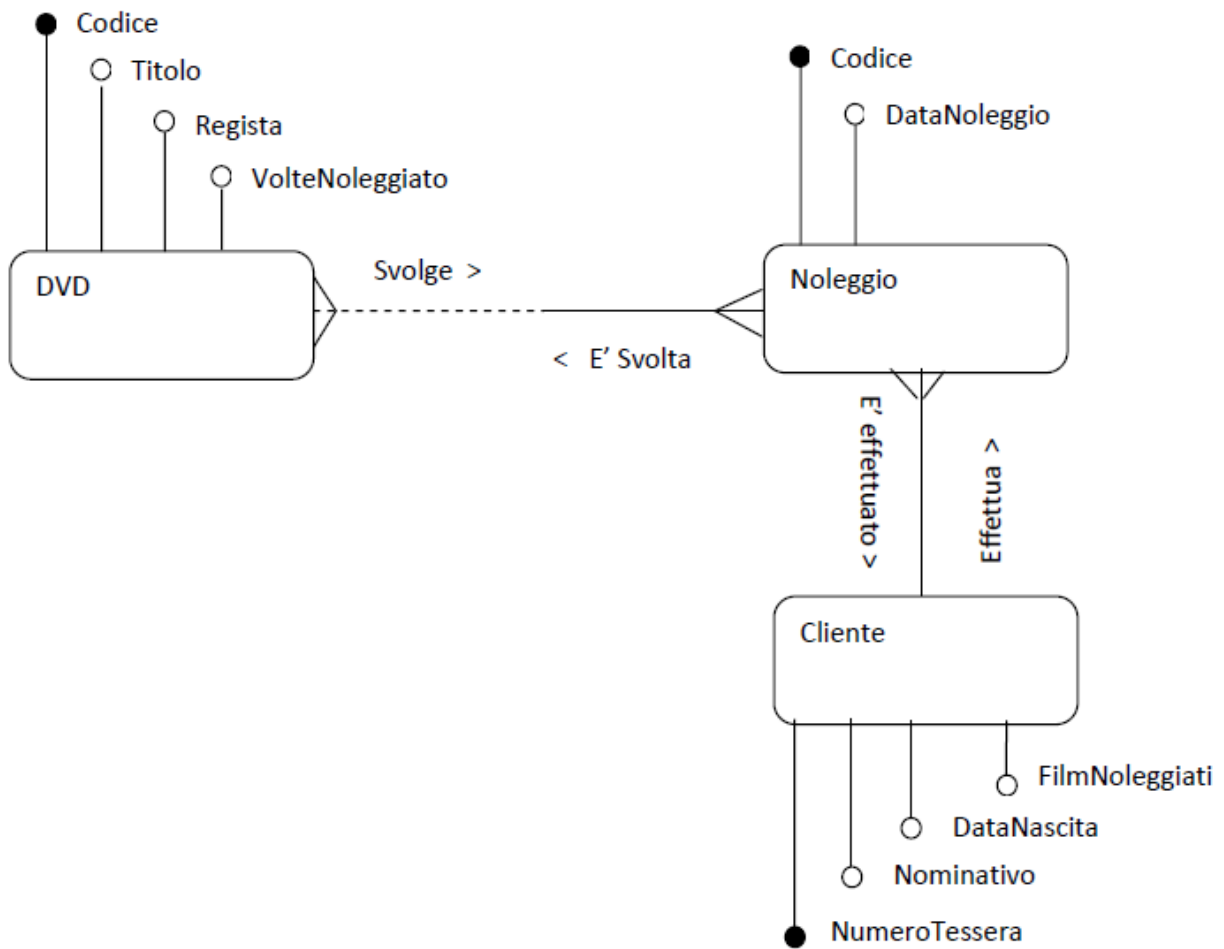
Gli attributi di *NOLEGGIO* saranno: codice (chiave), DataNoleggio.

Associazioni

Tra l'entità *DVD* e l'entità *NOLEGGIO* esiste un'associazione individuata dal verbo comprendere caratterizzata dal fatto che un dvd può essere compreso più volte (anche nessuna) in un noleggio ed una noleggio deve comprendere uno o più dvd.

Tra l'entità *CLIENTE* e l'entità *NOLEGGIO* esiste un'associazione individuata dal verbo effettuare caratterizzata dal fatto che un cliente è tale per aver effettuato almeno un noleggio ed un noleggio è associato univocamente al cliente che lo ha effettuato.

Modello ER (dialetto misto ricorrendo alla Crow's foot notation)



Regole di lettura

Associazione tra DVD e NOLEGGIO

- Ogni DVD può appartenere a uno o più NOLEGGI
- Ogni NOLEGGIO deve comprendere uno o più DVD

Associazione tra CLIENTE e NOLEGGIO

- Ogni CLIENTE deve effettuare uno o più NOLEGGI
- Ogni NOLEGGIO deve essere effettuato da un solo CLIENTE

Esercizio 6

Si vuole organizzare un database che archivi le **opere** d'arte presenti nei **musei** italiani. Tali opere sono identificate tramite un codice identificativo, il titolo ed il valore commerciale. Il database vuole gestire anche un'anagrafica degli **artisti** che sono esposti nei musei italiani ed un'anagrafica delle **città** italiane viste sia come sede dei musei stessi, sia come luogo di nascita degli artisti.

1. Predisporre una breve analisi descrittiva in cui evidenziare le proprie scelte, laddove non siano espressamente indicate dal testo del problema.
2. Predisporre un'analisi dei dati che, motivando le scelte effettuate, individui:
 - Le entità, con breve descrizione delle istanze.
 - Gli attributi.
 - Le associazioni.
3. Disegnare il modello E/R.
4. Verificare lo schema con le regole di lettura.

Soluzione

Breve analisi descrittiva E' noto che ogni opera viene creata da un singolo artista che si suppone noto (in realtà esistono anche opere anonime che nell'esercizio non vengono trattate). L'archivio degli artisti includerà tutti gli artisti del mondo. Da rilevare che l'insieme delle città italiane può contenere luoghi che non sono sede di alcun museo, così come un museo può essere ubicato in una località che non sia capoluogo.

Analisi Dati Le entità che possono individuate nel problema sono:

OPERA: per rappresentare le informazioni inerenti le opere esposte nei musei italiani.

MUSEO: per archiviare i dati di tutti i musei italiani.

CITTA': per identificare l'insieme di tutte le città italiane capoluogo.

ARTISTA: per identificare tutti gli artisti mondiali.

Attributi

Gli attributi di **OPERA** saranno: codice (chiave), titolo, valore commerciale.

Gli attributi di **MUSEO** saranno: codice (chiave), nome, indirizzo.

Gli attributi di **CITTA'** saranno: cap (chiave), nome.

Gli attributi di **ARTISTA** saranno: codice fiscale (chiave), nome, NumOpere.

Associazioni

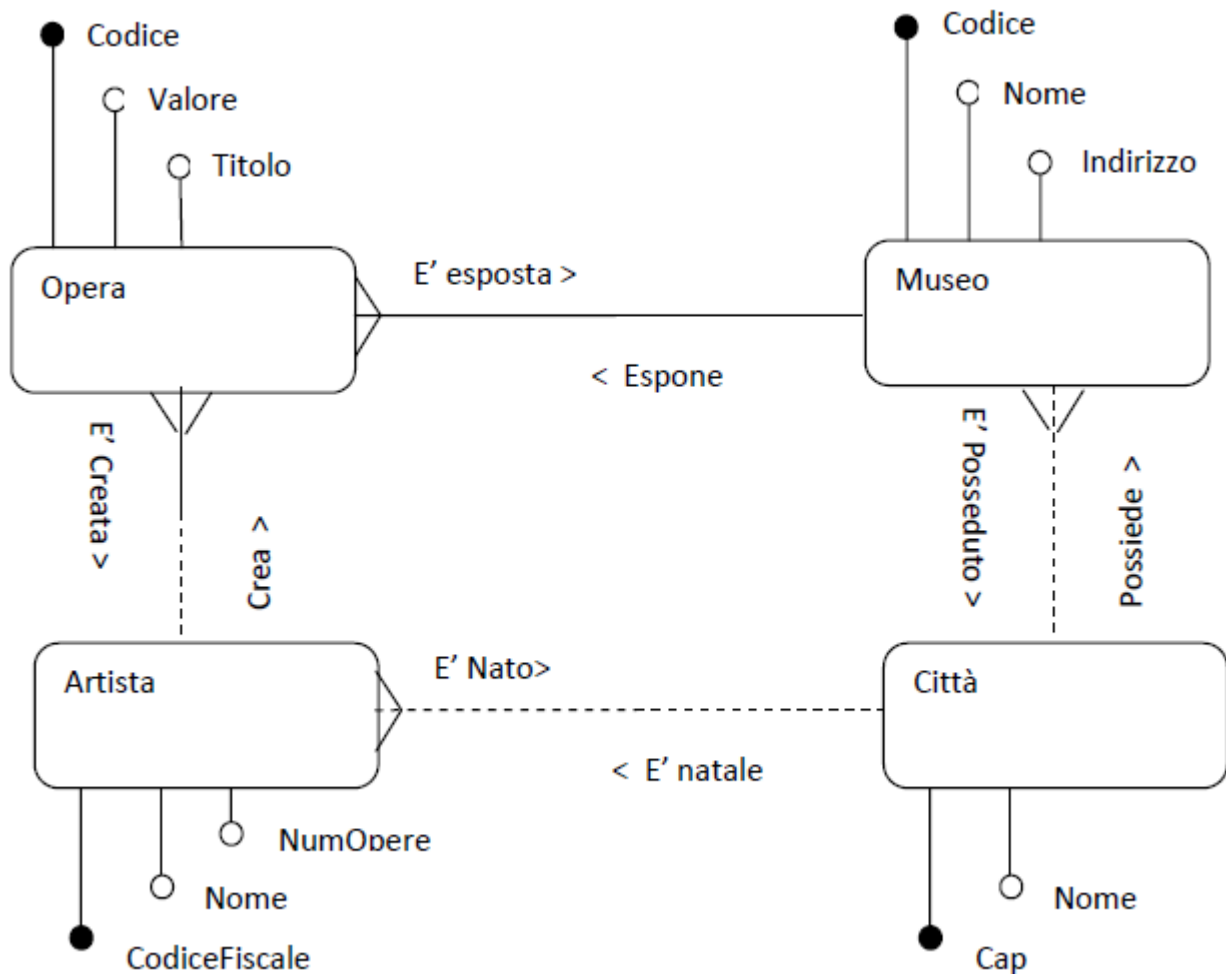
Tra l'entità **ARTISTA** e l'entità **OPERA** esiste un'associazione individuata dal verbo creare caratterizzata dal fatto che un artista può aver creato più opere (ed anche nessuna sposta in Italia) ed un'opera è creata da un solo artista.

Tra l'entità **ARTISTA** e l'entità **CITTA'** individuata dal verbo nascere caratterizzata dal fatto che un artista ha un'unica città natale, e ogni città può essere luogo di nascita di più artisti (anche nessuno).

Tra l'entità **CITTA'** e l'entità **MUSEO** esiste un'associazione individuata dal verbo possedere caratterizzata dal fatto che una città può possedere più musei e anche nessuno e un museo deve trovarsi in una città

Tra l'entità **MUSEO** e l'entità **OPERA** esiste un'associazione individuata dal verbo esporre caratterizzata dal fatto che un museo espone almeno un'opera e che un'opera deve essere esposta in un unico museo.

Modello ER (dialetto misto ricorrendo alla Crow's foot notation)



Regole di lettura

Associazione tra ARTISTA e OPERA

- Ogni ARTISTA può creare una o più OPERE
- Ogni OPERA deve essere creata da un solo ARTISTA

Associazione tra OPERA e MUSEO

- Ogni OPERA deve essere esposta in un solo MUSEO
- Ogni MUSEO deve esporre una o più OPERE

Associazione tra MUSEO e CITTA'

- Ogni MUSEO può essere posseduto da una sola CITTA'
- Ogni CITTA' può possedere uno o più MUSEI

Associazione tra ARTISTA e CITTA'

- Ogni ARTISTA può essere nato in una sola CITTA'
- Ogni CITTA' può essere luogo di nascita di uno o più ARTISTI

Esercizio 7

Un'indagine statistica vuole organizzare un database in merito a **scuole e docenti** (individuati da un *codice univoco*, dal proprio *nominativo* e dal proprio *indirizzo*). Si vuole limitare l'indagine ai soli docenti che insegnano presso i **capoluoghi** di provincia italiani. Ogni docente, inoltre, è nato in una specifica città italiana (capoluogo o meno che sia). Ogni scuola risiede in uno specifico capoluogo ed è associata ad un **grado** di istruzione (quali ad esempio "superiore", "media", .. ecc.)

1. Predisporre una breve analisi descrittiva in cui evidenziare le proprie scelte, laddove non siano espressamente indicate dal testo del problema.
2. Predisporre un'analisi dei dati che, motivando le scelte effettuate, individui:
 - Le entità, con breve descrizione delle istanze.
 - Gli attributi.
 - Le associazioni.
3. Disegnare il modello E/R.
4. Verificare lo schema con le regole di lettura.

Soluzione

Breve analisi descrittiva Suppongo che l'insieme dei docenti sia limitato a coloro che insegnano nei capoluoghi (anche in più di uno), ma che possono essere nati anche in comuni che capoluogo non sono. E' ovvio che un capoluogo deve prevedere almeno una scuola e quindi almeno un gruppo di docenti che insegnano in essa. Suppongo di inserire nell'insieme delle scuole solo quelle presenti nei capoluoghi. Inoltre ogni scuola è associata ad un preciso grado di istruzione. Suppongo che dovendo trattare le scuole dei capoluoghi, possano esistere più scuole associate allo stesso grado.

Analisi Dati Le entità che possono essere individuate nel problema sono:

DOCENTE: per archiviare i dati di tutti i docenti che insegnano nei capoluoghi.

CAPOLUOGO: per rappresentare i dati di tutti i capoluoghi italiani.

SCUOLA: per identificare l'insieme delle scuole presenti nei capoluoghi.

GRADO: per identificare i gradi di istruzione delle varie scuole.

Attributi

Gli attributi di **DOCENTE** saranno: codice (chiave), nominativo, indirizzo.

Gli attributi di **CAPOLUOGO** saranno: cap (chiave), nome.

Gli attributi di **SCUOLA** saranno: codice (chiave), denominazione, indirizzo.

Gli attributi di **GRADO** saranno: codice (chiave), denominazione.

Associazioni

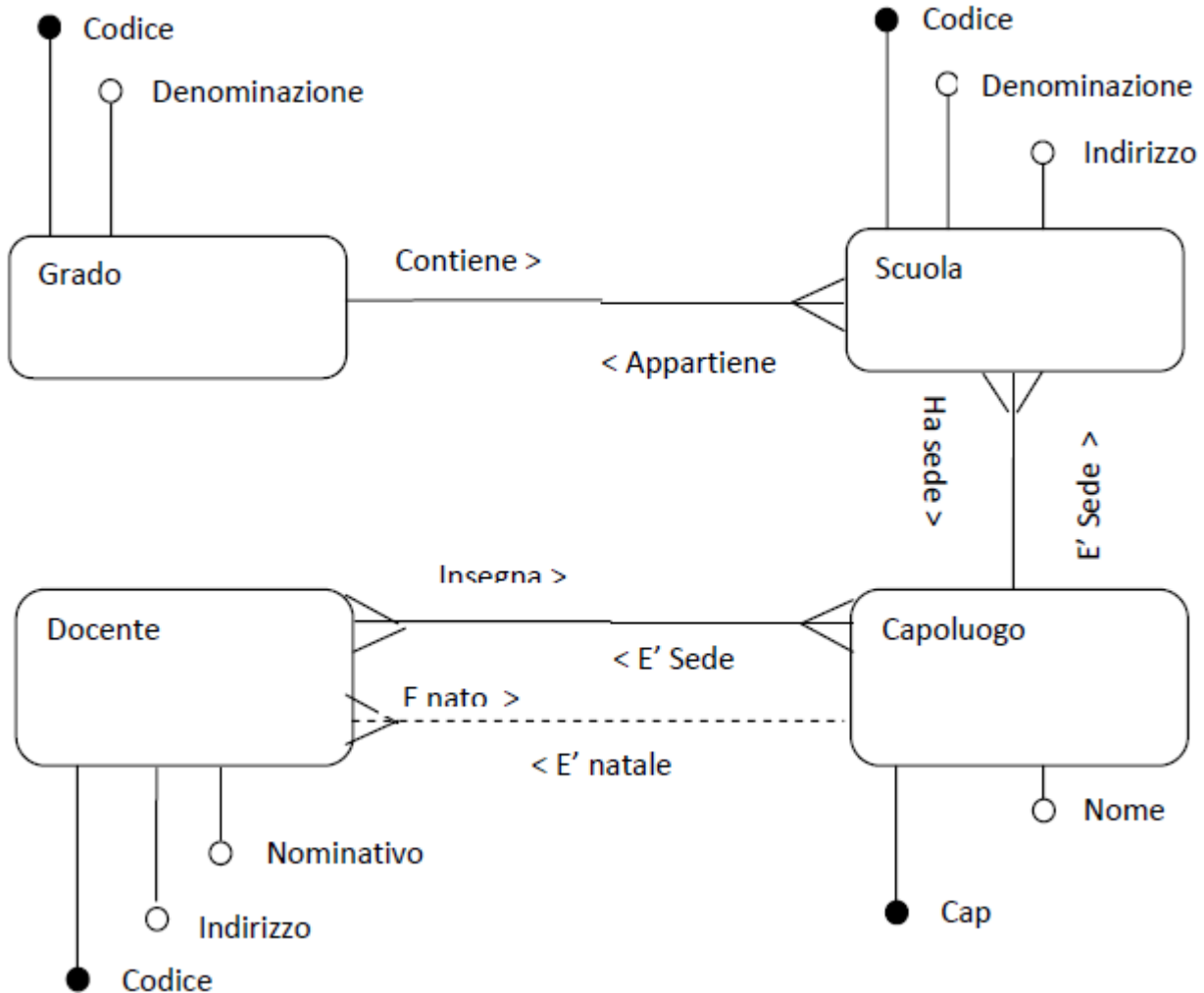
Tra l'entità **DOCENTE** e l'entità **CAPOLUOGO** esiste un'associazione individuata dal verbo nascere caratterizzata dal fatto che un docente è nato in un'unica località, ma che questa può essere capoluogo o meno. Per questo motivo può accadere che un capoluogo non sia luogo di nascita per alcun docente (ma anche per più di uno).

Tra l'entità **DOCENTE** e l'entità **CAPOLUOGO** esiste un'associazione individuata dal verbo insegnare caratterizzata dal fatto che l'insieme dei docenti è limitato ai soli insegnanti nei capoluoghi e quindi ogni docente insegna in uno o più capoluoghi, mentre ogni capoluogo avrà almeno un docente che vi insegna.

Tra l'entità **CAPOLUOGO** e l'entità **SCUOLA** esiste un'associazione con diretta individuata dal verbo essere sede caratterizzata dal fatto che un capoluogo deve essere sede per almeno una scuola, ed ogni scuola ha sede in un capoluogo vista la scelta di progetto effettuata per l'entità scuola.

Tra l'entità *SCUOLA* e l'entità *GRADO* esiste un'associazione individuata dal verbo essere caratterizzata dal fatto che nei capoluoghi esistono scuole di ogni grado, ma ogni scuola è associabile ad un unico grado.

Modello ER (dialetto misto ricorrendo alla Crow's foot notation)



Regole di lettura

Associazione tra *DOCENTE* e *CAPOLUOGO*

- Ogni *DOCENTE* può essere nato in **un solo** *CAPOLUOGO*
- Ogni *CAPOLUOGO* può essere città natale di **uno o più** *DOCENTI*

Associazione tra *DOCENTE* e *CAPOLUOGO*

- Ogni *DOCENTE* deve insegnare in **uno o più** *CAPOLUOGHI*
- Ogni *CAPOLUOGO* deve essere sede di lavoro per **uno o più** *DOCENTI*

Associazione tra *CAPOLUOGO* e *SCUOLA*

- Ogni *CAPOLUOGO* deve essere sede di **una o più** *SCUOLE*
- Ogni *SCUOLA* deve avere sede in **un solo** *CAPOLUOGO*

Associazione tra *SCUOLA* e *GRADO*

- Ogni *SCUOLA* deve avere **un solo** *GRADO*
- Ogni *GRADO* deve essere associato a **una o più** *SCUOLE*