

1. Relativamente alla seguente specifica di una base di dati, si fornisca il diagramma Entità-Relazioni con l'indicazione delle cardinalità minime e massime per ogni relazione, degli attributi per ciascuna entità, evidenziando quale o quali attributi formano l'identificativo delle istanze. Ciascuna entità o relazione può essere arricchita con attributi non espressamente indicati nelle specifiche. Nel definire cardinalità e chiavi, occorre attenersi rigorosamente al testo nel caso in cui esso contenga dei suggerimenti espliciti, mentre negli altri casi si può scegliere una qualsiasi soluzione, purché sia ragionevole e coerente con il resto del diagramma prodotto.

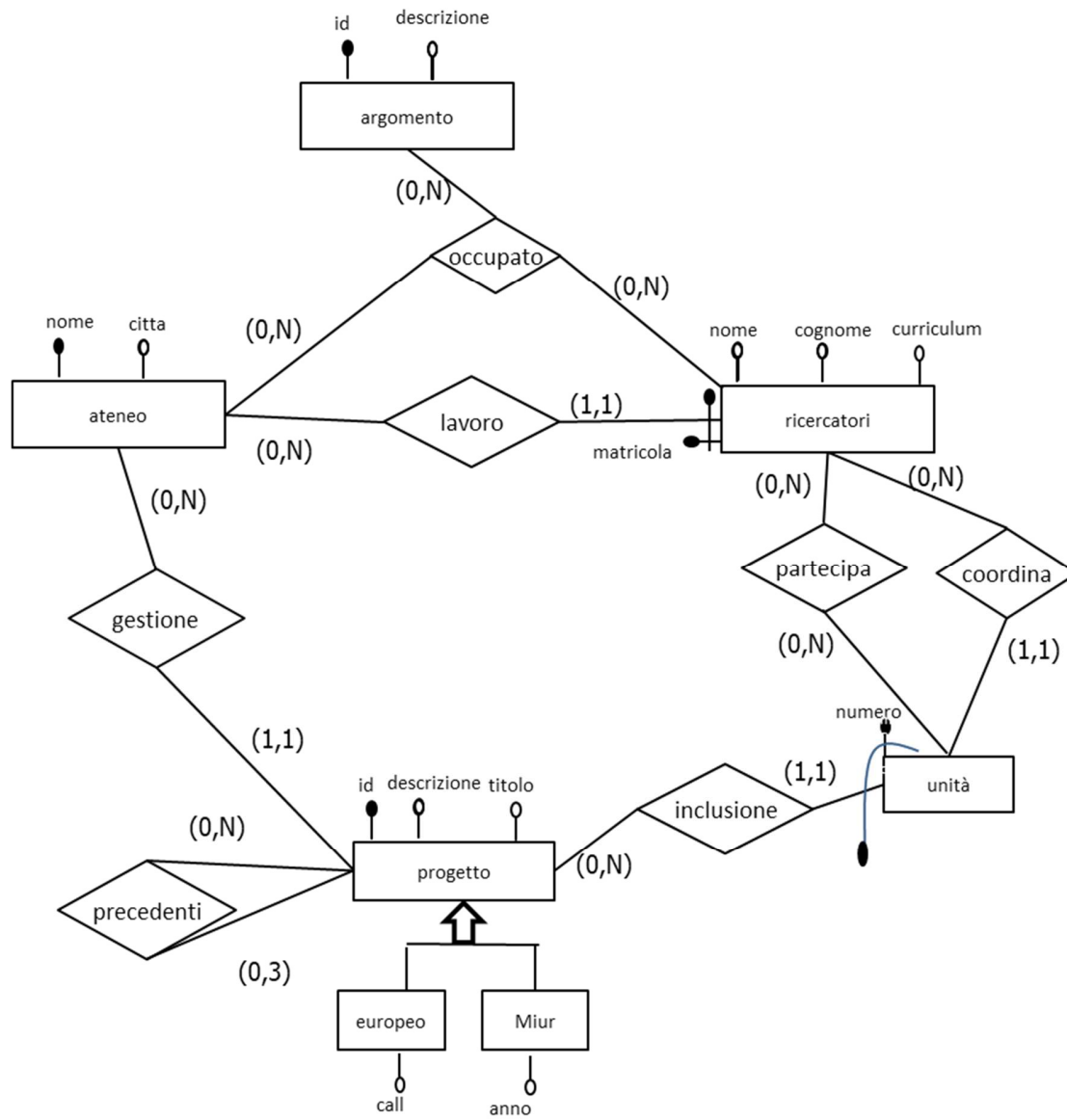
Un ateneo intende progettare un database che contiene la descrizione dei progetti di ricerca sviluppati dai propri ricercatori. Ogni progetto è caratterizzato da un identificatore, un titolo, una descrizione e dalle unità di lavoro che vi partecipano. Le tipologie di progetti considerati includono, innanzitutto, quelli europei e quelli finanziati dal MIUR (Ministero dell'Università e della Ricerca), ma sono possibili anche altre tipi di progetti non inclusi in queste due classi. Per i progetti europei si memorizza il numero della call (bando europeo) di cui fanno parte, mentre per i progetti MIUR si memorizza l'anno in cui sono stati approvati. Inoltre, poiché alcuni progetti sono finanziati con l'obiettivo di continuare il lavoro di progetti precedenti, si vuol tenere traccia di queste correlazioni, registrando per ogni progetto gli eventuali progetti precedenti, fino al massimo di 3 progetti.

Il lavoro di un progetto è svolto da unità di lavoro, che consistono in gruppi di ricercatori. Si assume che un'unità sia identificata da un numero sequenziale e dal progetto a cui lavora. Per l'unità si registrano i ricercatori che la compongono, il ricercatore che la coordina e un ateneo a cui l'unità fa riferimento. Di fatti un'unità può essere composta da un numero qualsiasi di ricercatori, ma deve essere coordinata da un solo ricercatore. Inoltre, la gestione contabile di ogni è affidata ad un ateneo e il progetto prevede che si memorizzi tale ateneo. Va anche considerato che la composizione di un'unità potrebbe variare nel tempo: per tenere traccia di questa evoluzione, si vuol memorizzare anche il periodo in cui ogni ricercatore ha fatto parte dell'unità.

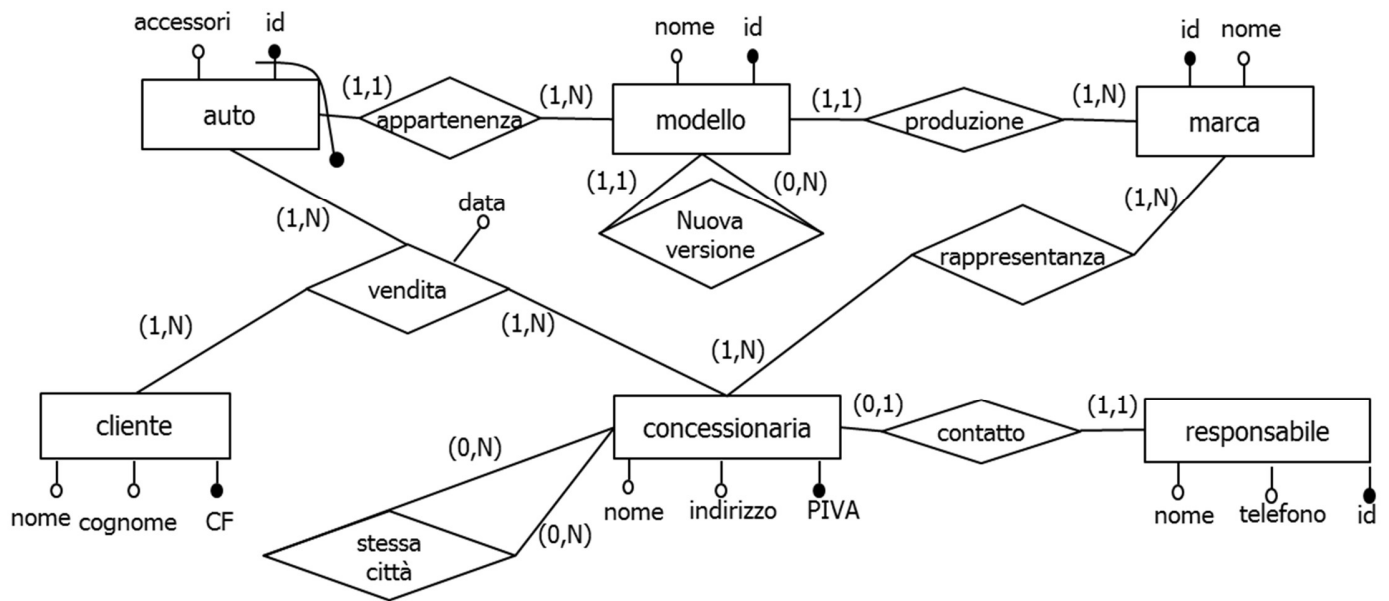
Inoltre, si registrano alcuni dati relativi a ricercatori coinvolti nel progetto, cioè il nome, il cognome, un curriculum, il numero di matricola e l'ateneo in cui il ricercatore lavora. Si osservi che il numero di matricola è unico in ciascun ateneo, ma possono esistere più ricercatori con lo stesso numero di matricola in atenei diversi. Per gli atenei, si registrerà il nome e la città.

Infine, si intende tenere traccia degli argomenti di ricerca di cui si sono occupati i docenti in passato. Più precisamente, per ogni argomento si registrano un id e una descrizione. Inoltre, si vuol sapere (registrare) per ogni docente, per ogni ateneo e per ogni argomento di ricerca se il docente si è occupato di quell'argomento quando era presso quell'ateneo. Si osservi che si assume che tale informazione sia parzialmente indipendente rispetto ai dati sui progetti: ad es. l'informazione sugli argomenti trattati dai docenti riguarda uno spettro più ampio di tempo e un numero maggiore di attività del docente rispetto all'informazione sui progetti.

Soluzione



2. Produrre lo schema relazionale corrispondente al seguente schema ER, indicando le chiavi primarie e i vincoli di integrità referenziale. Nel caso in una relazione dello schema ER possa essere implementata in modi diversi si scelga la soluzione che minimizza il numero delle tabelle e, a parità del numero delle tabelle, si privilegino le soluzioni che minimizzano il numero dei valori nulli.



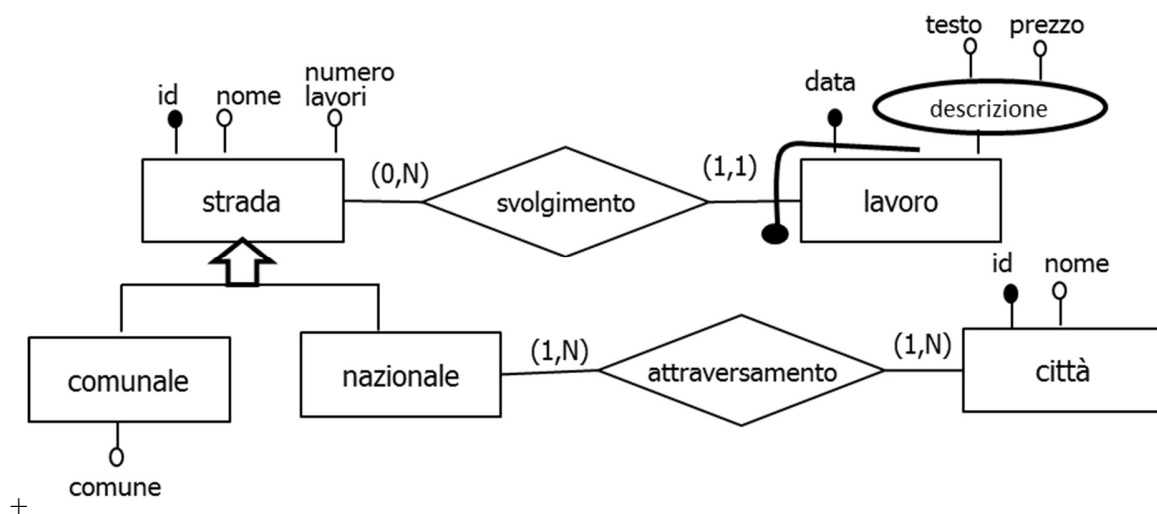
modello(id,nome,marca,vecchiaVersione)
 marca(id,nome)
 auto(id,modello,accessori)
 cliente(CF,nome,cognome)
 concessionaria(PIVA,nome,indirizzo)
 responsabile(id,nome,telefono,concessionaria)
 rappresentanza(marca,concessionaria)
 vendita(autoId,autoModello,concessionaria,cliente,data)
 stessaCitta(concessionaria1,concessionaria2)

auto.modello->modello.id
 modello.marca->marca.id
 modello.vecchiaVersione->modello.id
 responsabile.concessionaria->concessionaria.id
 rappresentanza.marca->marca.id
 rappresentanza.concessionaria->concessionaria.PIVA
 vendita.autoId,vendita.autoModello->auto.id,auto.modello
 vendita.concessionaria->concessionaria.PIVA
 vendita.cliente->cliente.CF
 stessaCitta.concessionaria1->concessionaria.PIVA
 stessaCitta.concessionaria2->concessionaria.PIVA

3. Ristrutturare i seguenti due schemi ER tenendo conto delle indicazioni sulla frequenza delle operazioni e sull'occupazione della memoria. Le ristrutturazioni da considerare includono l'analisi delle ridondanze, gli accorpamenti, i partizionamenti, la scelta degli identificatori e l'eliminazione delle gerarchie, degli attributi composti e degli attributi multipli. Motivare tutte le scelte fatte, compresi i casi in cui si è deciso di non modificare lo schema. Infine, disegnare il diagramma ristrutturato.

Schema A

- Molte operazioni accedono contemporaneamente a tutti i dati di tutte le strade. Poche operazioni distinguono fra strade nazionali e comunali.
- Il numero dei lavori svolti su una strada può essere calcolato usando i lavori connessi. Poche operazioni accedono ai numeri di lavori, molte operazioni operano modifiche sui lavori svolti sulle strade.



Soluzine

Ridondanze

Il numero dei lavori è ridonandante come suggerito dal secondo punto. Inoltre, è poco usato e modificato spesso. Quindi, conviene rimuovere la ridondanza.

Gerarchie

Esiste la gerarchia strade. Come suggerito nel primo punto, le operazioni tendono ad accedere contemporaneamente alle figlie. Conviene accorpare le figlie nel padre

Attributi multipli

Non ci sono attributi multipli.

Attributi composti

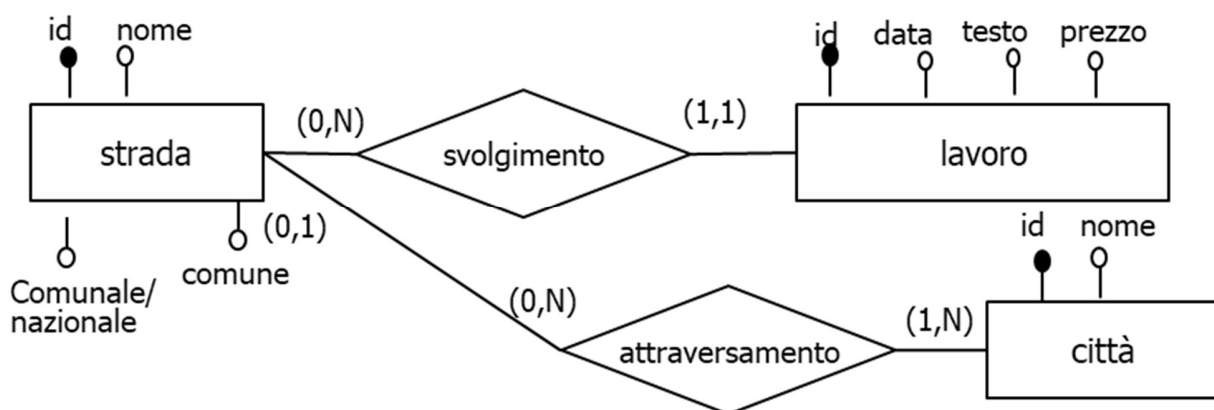
C'è descrizione. I suoi attributi vanno accorpati all'entità

Accorpamenti/partizioni

Non sembrano esserci entità/relazioni da accorpare/partizionare.

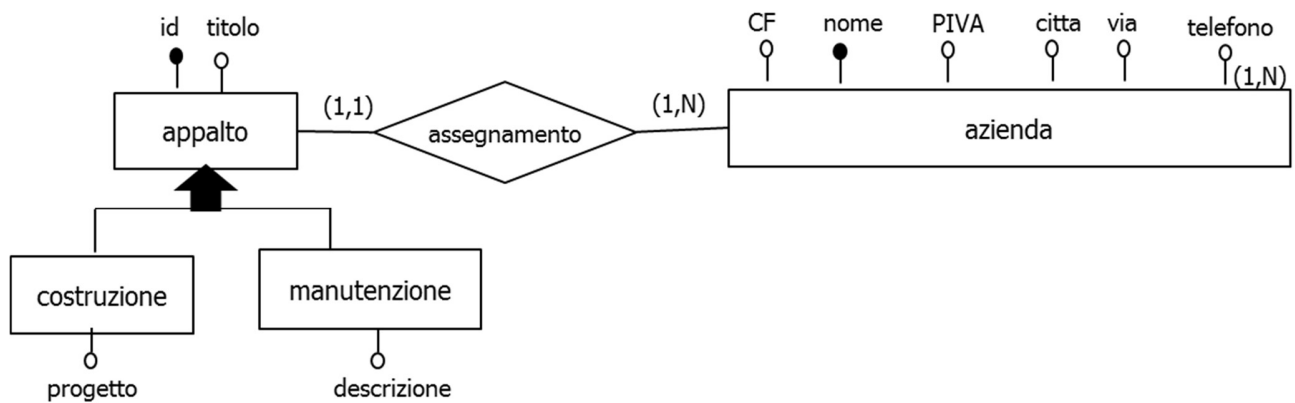
Identificatori

Conviene aggiungere un identificatore unico a lavoro.



Schema B

- Molte operazioni accedono separatamente ai dati degli appalti di manutenzione (id, titolo, descrizione) o a quelli degli appalti di costruzione (id, titolo, progetto). Poche operazioni accedono contemporaneamente ai dati di tutti gli appalti. Poche operazioni accedono solo ai dati generici degli appalti (id, titolo).
- Molte operazioni accedono separatamente ai dati fiscali di un'azienda (nome, CF, PIVA) o a quelli relativi ai contatti (città, via, telefono). Poche operazioni accedono contemporaneamente a tutti i dati dell'aziende.



Soluzine

Ridondanze

Non ci sono ridondanze

Gerarchie

Esiste la gerarchia appalto. Le operazioni accedono separatamente alle figlie, come suggerito nel primo punto. Conviene accorpare le il padre nelle figlie.

Attributi multipli

Il telefono è un attributo multiplo. Occorre inserire un entità telefono.

Attributi composti

Non ci sono attributi composti.

Accorpamenti/partizioni

Il secondo punto suggerisce che due gruppi di attributi dell'entità azienda sono acceduti in momenti diversi. Conviene partizionare l'entità.

Identificatori

Non ci sono identificatori da aggiungere.

