



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Corso di Laurea in Informatica

Esame di Basi di Dati

Seconda Prova del Terzo Appello (data 21 Luglio)

Progettazione Concettuale (8 punti) e Logica (7 punti)

Si richiede di produrre i seguenti artefatti:

- **Schema Concettuale Entità-Relazione**, da inviare per email da account UniPd)
- **Schema Logico**, da inserire nel riquadro di cui sotto. Indicare la chiave primaria, i vincoli di chiave esterne e gli attributi che ammettono valori nulli.

*per un'applicazione relativa ad un **negozio di noleggio motociclette**. Nella progettazione logica, si vuole assicurare il minimo numero minimo di tabelle necessarie, anche a costo di valori nulli. Questo vincolo è al fine di minimizzare il numero di join.*

*Illustrare come ristrutturare il diagramma ER per essere direttamente traducibile in uno schema relazionale. **Il diagramma ER ristrutturato deve anche essere inviato per email da account UniPd.***

Il negozio possiede tante motociclette. Di ogni motocicletta, interessa la targa(identificativo), il modello, l'anno di immatricolazione ed i chilometri percorsi. Di ogni modello interessala marca (ad esempio, "Honda"), il codice (unico nell'ambito della marca), la cilindrata, il prezzo del noleggio all'ora ed il prezzo del noleggio al chilometro.

Di ogni noleggio, interessa il cliente che l'ha effettuato, la motocicletta noleggiata, la data in cui è avvenuto (ogni noleggio è infatti relativo ad un giorno), la durata in ore, la tipologia di pagamento (a chilometro oppure ad ora) ed i chilometri percorsi. Si noti che una stessa motocicletta non può essere noleggiata più volte nello stesso giorno.

Dei clienti, Il negozio vuole conoscere il numero di telefono. Ogni cliente possiede una carta di credito, di cui interessa il numero ed il circuito

Per quei noleggi per i quali si è verificato un danno alla motocicletta noleggiata, interessa il codice indicante la causa del danno (se nota) e la persona-conduttore che era alla guida della motocicletta al momento del verificarsi del danno. Di ogni conducente, l'applicazione deve memorizzare i seguenti dati: codice fiscale (identificativo), nome, cognome e data di nascita. Si noti che il conducente può coincidere con il cliente del noleggio oppure essere un'altra persona.

(8 punti per la modellazione concettuale + 7 punti per lo schema logica)

Notazione per lo schema logico:

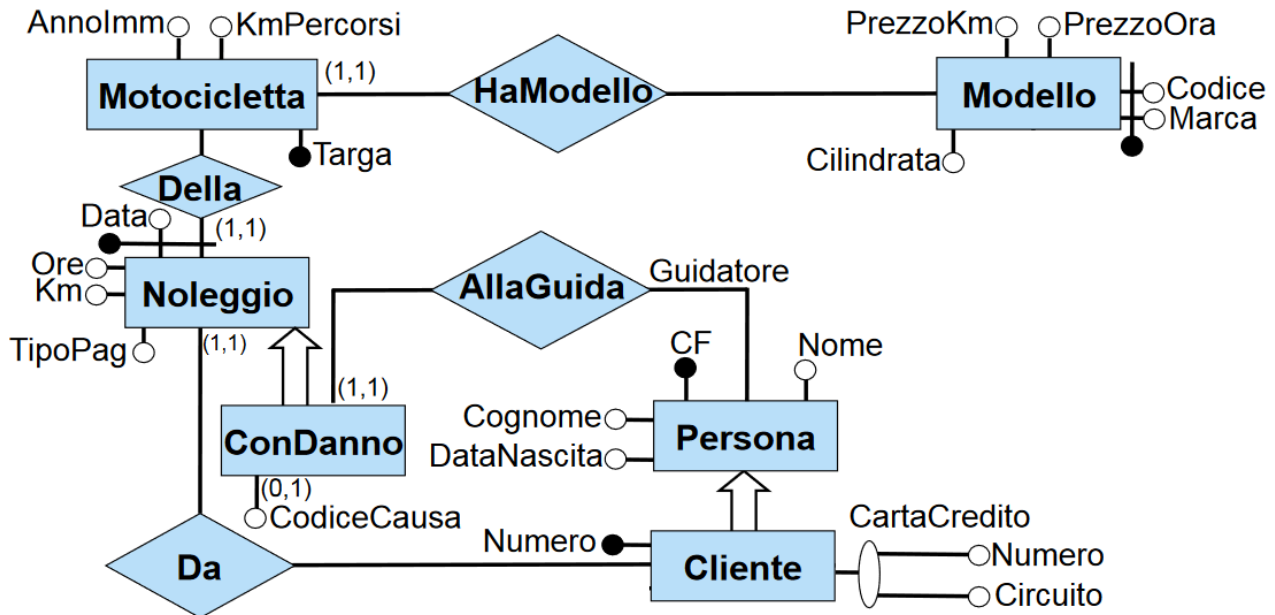
Usare il sottolineato per indicare i vincoli di chiave primaria, e il **bold** per indicare gli attributi che ammettono valori nulli.

Indicare con $X.A \twoheadrightarrow Y.B$ per indicare che l'attributo A della tabella X è chiave esterna all'attributo B della tabella Y.

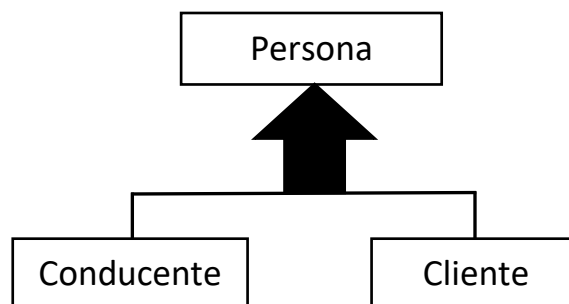
Indicare con $X.(A,B) \twoheadrightarrow Y.(C,D)$ per indicare che gli attributi (A,B) della tabella X sono chiavi esterna all'attributo (C,D) della tabella Y.

Soluzione Progettazione Concettuale

Una soluzione è data dal seguente schema ER. Alcune cardinalità non sono state specificate per leggibilità del modello (per esempio, per la relazione *HaModello* dal lato del *Modello*). Le cardinalità mancanti nella relazioni sono da intendersi **(0,n)**.¹



Si noti che è errata la seguente soluzione in cui gli attributi di *Persona* rimangono quelli attuali ed, inoltre, *Conducente* è in relazione *AllaGuida* con *ConDanno* e *Cliente* è in relazione con *Noleggio*:

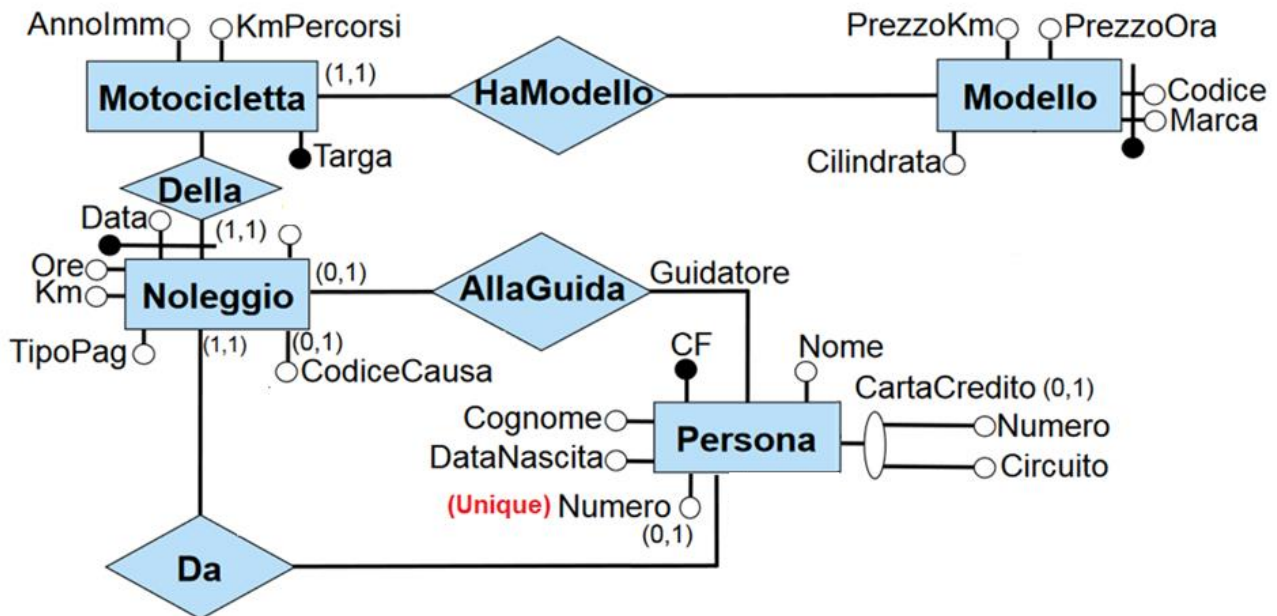


Infatti, questo implicherebbe che un conducente non può essere cliente (si pensi al caso uomo-donna). La generalizzazione parziale o totale (freccia vuota o piena) è irrilevante rispetto all'esclusività di essere conducente o cliente.

¹ Si noti che all'esame occorre inserire tutte le cardinalità: le cardinalità mancanti sono considerate errore.

Soluzione "Progettazione Logica"

Il primo passaggio è la ristrutturazione dello ER per rimuovere le generalizzazioni. Siccome l'obiettivo è minimizzare il numero di tabelle, l'entità *ConDanno* viene fusa con *Noleggior*, l'entità *Cliente* viene fusa con *Persona*. Questo ovviamente introduce un certo numero di attributi con cardinalità (0,1), cioè che ammettono il valore nullo nelle corrispondenti tabelle. Il diagramma ristrutturato è quindi il seguente:



Il vincolo unique per numero serve a rappresentare che, se una persona ha un numero telefonico, allora è l'unica con quel numero. Questo viene derivato dal fatto che l'entità *Cliente* nel diagramma ER concettuale usa tale attributo come identificatore. Si noti che una persona potrebbe non avere un numero di telefono perché solo le persone clienti lo hanno

Assegnamento del Punteggio

La mancanza del vincolo unique non è visto come un errore. La presenza di tale vincolo comporta un bonus di 1 punto.

Parte del Dominio di Modellazione	Modellazione Concettuale				Modellazione Logica (tabelle)			
	Punti per la modellazione	Errori Commessi			Punti per la modellazione	Errori Commessi		
		1	2	3+		1	2	3+
Modellazione delle Motocicletta e Modello (<i>Entità Modello e Motocicletta e Relazione HaModello</i>)	1.5 punti	-0.5 punti	-1 punto	-1.5 punto	0.75 punti	-0.25 punti	-0.5 punti	-0.75 punti
Modellazione dei Noleggi (<i>Entità Noleggio e Relazione Della</i>)	1.5 punti	-0.5 punti	-1 punto	-1.5 punto	0.75 punti	-0.25 punti	-0.5 punti	-0.75 punti
Modellazione dei clienti e la relazione con i noleggi (<i>Da, Cliente e generalizzazione con Persona</i>)	2.5 punti	-0.75 punti	-1.5 punti	-2.5 punti	2 punti	-0.75 punti	-1.5 punti	-2 punti
Modellazione di Noleggi con Danno (<i>Con Danno, Persona e AllaGuida</i>)	2.5 punti	-0.75 punti	-1.5 punti	-2.5 punti	2 punti	-0.75 punti	-1.5 punti	-2 punti
Conversione allo ER "ristrutturato"	Non applicabile				1.5 punti	-0.5 punti	-1.5 punti	-1.5 punti

Esercizio Decomposizione in Terza Forma Normale (6 punti)

Sia data la seguente relazione $R(ABCDE)$, con copertura ridotta $G=\{B \rightarrow C, B \rightarrow E, C \rightarrow A \text{ e } C \rightarrow D\}$.

Risolvere i seguenti punti:

- Trovare la/e chiave/i di R , motivando la risposta.
- Effettuare una decomposizione in 3NF ed indicare le chiavi delle relazioni finali ottenute.
- Indicare se la decomposizione ottenuta al punto b è anche in BCNF rispetto all'insieme di dipendenze in G . Motivare la risposta.

Soluzione

Parte a

La chiusura di B è $B^+ = \{A, B, C, D, E\}$. La chiusura di C è $C^+ = \{A, C, D\}$. Quindi, B è superchiave (ed anche chiave), mentre C non è superchiave poichè mancano B ed E in C^+ .

Parte b

Siccome la copertura ridotta è già data come testo dell'esercizio, occorre solamente fare i seguenti passi:

1. G è partizionato in sottoinsiemi tali che due dip. funz. $X \rightarrow A$ e $Y \rightarrow B$ sono insieme se $X^+ = Y^+$

Si ottiene un insieme $\{B \rightarrow C, B \rightarrow E\}$ ed un secondo $\{C \rightarrow A, C \rightarrow D\}$.

2. Viene costruita una relazione per ogni sottoinsieme:

$R1(\underline{B}, C, E)$ e $R2(\underline{C}, B, D)$. Siccome ogni relazione ha una sola chiave, questa viene rappresentata sottolineata.

3. Se esistono due relazione $S(X)$ and $T(Y)$ con $X \subseteq Y$, S viene eliminata:

La condizione non si verifica; quindi, rimangono $R1$ e $R2$

4. Se esiste una chiave K per quale non esiste una relazione che contiene tutti gli attributi di K , viene aggiunta una relazione $T(K)$:

La condizione non si verifica; quindi, rimangono $R1$ e $R2$

Parte c

Lo schema $R1(\underline{B}, C, E)$ e $R2(\underline{C}, A, D)$ è in BCNF:

- $B \rightarrow C, B \rightarrow E$ sono le dipendenze relative a $R1$. La parte di sinistra è B che è superchiave di $R1$ (anche chiave)
- $C \rightarrow A, C \rightarrow D$ sono le dipendenze relative a $R2$. La parte di sinistra è C che è superchiave di $R2$ (anche chiave)

Parte d

Gli attributi in comune tra $R1$ e $R2$ consistono nel solo C . C è chiave di $R2$. Siccome condizione sufficiente per una decomposizione senza perdite è che gli attributi in comune siano superchiave di almeno una delle due relazioni, la decomposizione è in effetti senza perdita.

Assegnamento di punteggio

Siccome le parti b, c, d dipendono in parte dalle parti precedenti, gli errori dovuti ad errori nelle parti che precedono non vengono penalizzati due volte.

Un punteggio di 1.5 viene assegnato ad ogni parte. Per ogni parte, due errori corrispondono ad un punteggio di zero, mentre un primo errore viene penalizzato di 1 punti.