

Basi di dati I — 8 luglio 2024

Durata: un'ora e quindici minuti più il tempo a disposizione per le domande su SQL

Cognome: _____ Nome: _____ Matricola: _____

Domanda 1 (25%)

Mostrare uno schema concettuale che rappresenti una realtà i cui dati siano organizzati per mezzo del seguente schema relazionale:

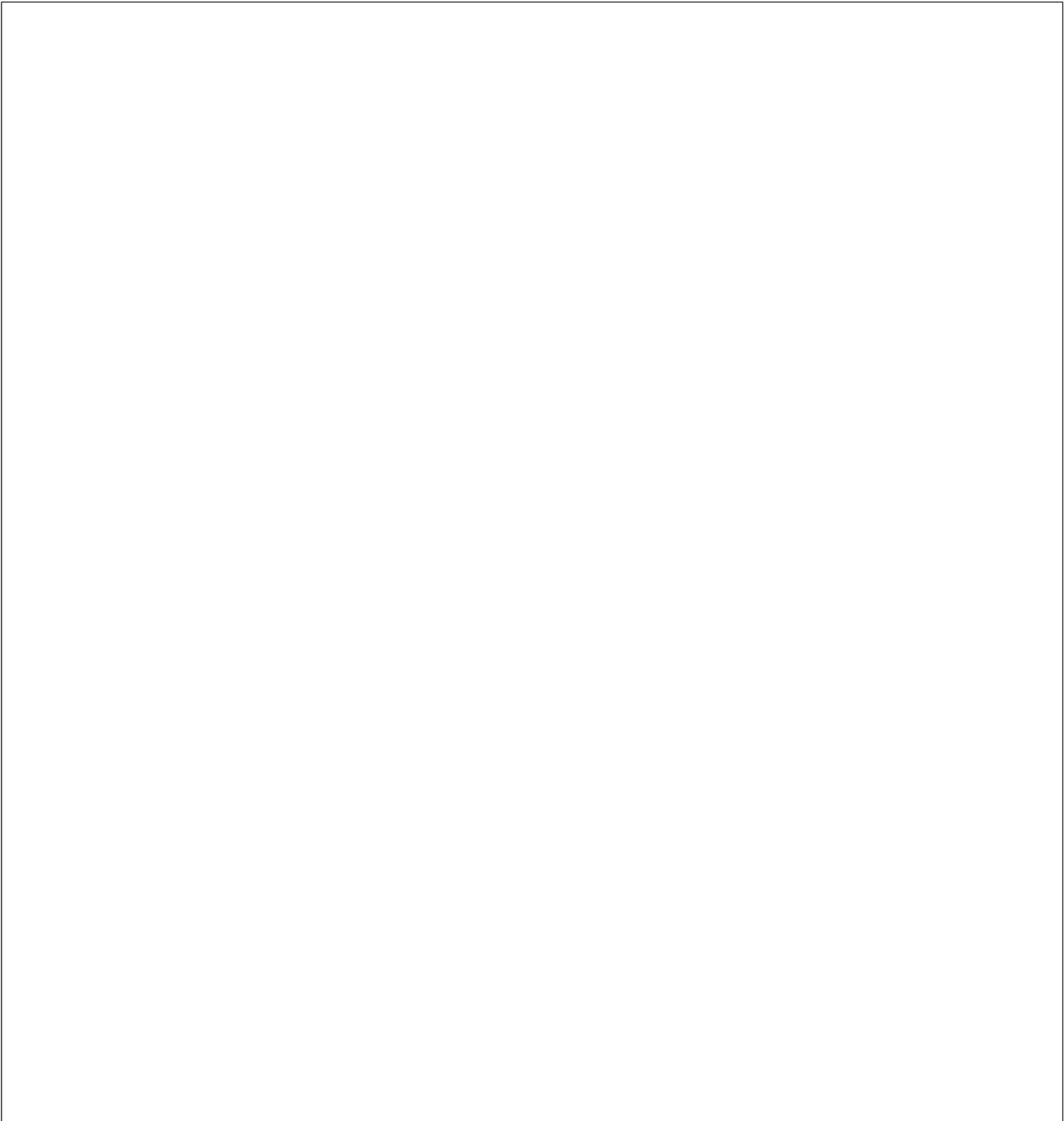
- BRANI(Codice, Titolo, Autore) con vincolo di integrità referenziale fra Autore e la relazione COMPOSITORI
- COMPOSITORI(Codice, Cognome, Nome)
- CONCERTI(Codice, Titolo, Descrizione)
- PROGRAMMAZIONE(Posizione, Concerto, Brano) con vincolo di integrità referenziale fra Brano e la relazione BRANI e fra Concerto e la relazione CONCERTI (nota: Posizione è un intero che indica la posizione di un brano nell'ambito di un concerto; ad esempio 1 è il primo brano, 2 il secondo, e così via)
- EVENTI(Concerto, Data, Ora, Orchestra, Teatro) con vincolo di integrità referenziale fra Concerto e la relazione CONCERTI, fra Orchestra e la relazione ORCHESTRE e fra Teatro e la relazione TEATRI
- TEATRI(Codice, Nome)
- ORCHESTRE(Nome, Sede, Direttore) (nota: Direttore è una stringa)
- MUSICISTI(Matricola, Cognome, Nome)
- COMPOSIZIONE(Musicista, Orchestra, Strumento) con vincolo di integrità referenziale fra Musicista e la relazione MUSICISTI, fra Orchestra e la relazione ORCHESTRE e fra Strumento e la relazione STRUMENTI
- STRUMENTI(Codice, Nome, Tipo)

Domanda 2 (10%)

Modificare lo schema mostrato in risposta alla domanda precedente per tenere conto dei seguenti requisiti (che modificano quelli dello schema della domanda precedente).

- ogni musicista suona un solo strumento, lo stesso in tutte le orchestre cui partecipa
- ogni concerto si svolge sempre nello stesso teatro (anche se, ovviamente, concerti diversi si possono svolgere in teatri diversi) e con la stessa orchestra (anche se, ovviamente, concerti possono essere tenuti da orchestre diverse)

Mostrare solo le porzioni di schema che vengono modificate.



Domanda 3 (20%)

Considerare la relazione seguente

IDBando	Data	IDConc	Posizione	Dip	IDMateria	Materia	IDComm	Commissario
1	12/10/20	11	Associato	Ingegneria	M1	Fisica	101	Falchi
1	12/10/20	11	Associato	Ingegneria	M1	Fisica	100	Volpi
1	12/10/20	12	Ricercatore	Ingegneria	M2	Algoritmi	102	Lupi
...
2	12/10/20	13	Ricercatore	Ingegneria	M2	Algoritmi	103	Leoni
...
3	10/11/20	14	Associato	Ingegneria	M3	Reti	102	Lupi
3	10/11/20	14	Associato	Ingegneria	M3	Reti	104	Lupi
4	15/11/20	15	Associato	Mat&Fisica	M1	Fisica	100	Volpi
...

La relazione mostra (in forma non normalizzata) i dati relativi ad un insieme di concorsi, secondo le seguenti specifiche:

- ogni concorso è in un bando (e un bando contiene uno o più concorsi)
- ogni bando ha un ID e una data
- ogni concorso ha un ID, è per una posizione e una materia, presso un dipartimento, e ha un insieme di commissari
- ogni materia ha un ID e un nome
- ogni commissario ha un ID e un nome

Con riferimento alle specifiche e ai dati nell'esempio

1. mostrare le dipendenze funzionali rilevate (limitarsi a quelle che sono descritte dalle specifiche e sono soddisfatte dalla relazione) e la chiave della relazione

2. mostrare uno schema concettuale per la realtà di interesse (rispettando le specifiche per i vari codici e senza aggiungere altri attributi)

3. mostrare una buona decomposizione della relazione originaria che soddisfi la BCNF (mostrare le tabelle, con i dati, indicando la chiave di ciascuna con la sottolineatura)

Basi di dati I — 8 luglio 2024

Domanda 4 (10%) Considerare le seguenti relazioni (tutte senza valori nulli)

- $R_1(\underline{A}, B)$, con vincolo di integrità referenziale fra B e la chiave D di R_2 e con cardinalità $M_1 = 100$
- $R_2(\underline{D}, E, F, G)$, con vincolo di integrità referenziale fra F, G e la chiave H, P di R_3 e con cardinalità $M_2 = 500$
- $R_3(\underline{H}, \underline{P}, Q)$, con cardinalità $M_3 = 200$

Indicare la cardinalità del risultato di ciascuna delle seguenti espressioni (in cui il simbolo \wedge indica l'AND), specificando l'intervallo nel quale essa può variare; indicare simboli e numeri.

	Min (simboli)	Max (simboli)	Min (valore)	Max (valore)
$R_3 \bowtie_{(Q=A)} R_1$				
$\pi_{HP}(R_3)$				
$R_1 \bowtie_{(B=D)} R_2$				
$(R_1 \bowtie_{(B=D)} R_2) \bowtie_{(F=H)} R_3$				

Basi di dati I — 8 luglio 2024

Durata: un'ora e quindici minuti più il tempo a disposizione per le domande su SQL

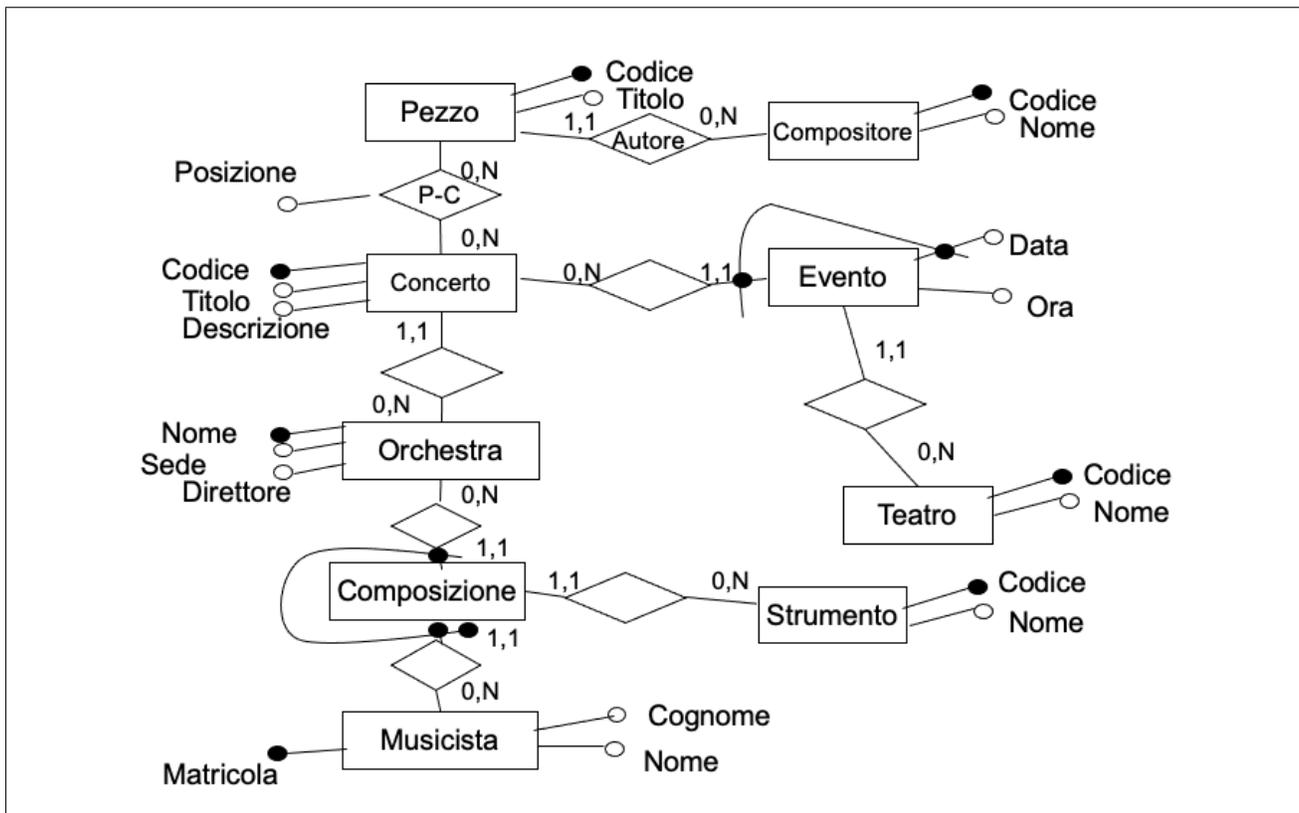
Possibili soluzioni

Cognome: _____ Nome: _____ Matricola: _____

Domanda 1 (25%)

Mostrare uno schema concettuale che rappresenti una realtà i cui dati siano organizzati per mezzo del seguente schema relazionale:

- BRANI(Codice, Titolo, Autore) con vincolo di integrità referenziale fra Autore e la relazione COMPOSITORI
- COMPOSITORI(Codice, Cognome, Nome)
- CONCERTI(Codice, Titolo, Descrizione)
- PROGRAMMAZIONE(Posizione, Concerto, Brano) con vincolo di integrità referenziale fra Brano e la relazione BRANI e fra Concerto e la relazione CONCERTI (nota: Posizione è un intero che indica la posizione di un brano nell'ambito di un concerto; ad esempio 1 è il primo brano, 2 il secondo, e così via)
- EVENTI(Concerto, Data, Ora, Orchestra, Teatro) con vincolo di integrità referenziale fra Concerto e la relazione CONCERTI, fra Orchestra e la relazione ORCHESTRE e fra Teatro e la relazione TEATRI
- TEATRI(Codice, Nome)
- ORCHESTRE(Nome, Sede, Direttore) (nota: Direttore è una stringa)
- MUSICISTI(Matricola, Cognome, Nome)
- COMPOSIZIONE(Musicista, Orchestra, Strumento) con vincolo di integrità referenziale fra Musicista e la relazione MUSICISTI, fra Orchestra e la relazione ORCHESTRE e fra Strumento e la relazione STRUMENTI
- STRUMENTI(Codice, Nome, Tipo)



Domanda 2 (10%)

Modificare lo schema mostrato in risposta alla domanda precedente per tenere conto dei seguenti requisiti (che modificano quelli dello schema della domanda precedente).

- ogni musicista suona un solo strumento, lo stesso in tutte le orchestre cui partecipa
- ogni concerto si svolge sempre nello stesso teatro (anche se, ovviamente, concerti diversi si possono svolgere in teatri diversi) e con la stessa orchestra (anche se, ovviamente, concerti possono essere tenuti da orchestre diverse)

Mostrare solo le porzioni di schema che vengono modificate.

In questo caso sarebbe stata necessaria un'entità PROGRAMMAZIONE (promozione della relationship P-C mostrata nella soluzione alla domanda precedente), con un identificatore esterno composto dalle entità CONCERTO e POSIZIONE.

Si noti che nella domanda precedente sono corrette entrambe le alternative (relationship oppure entità come promozione della relationship), ma nel caso dell'entità, l'identificatore è composto da CONCERTO e PEZZO

Domanda 3 (20%)

Considerare la relazione seguente

IDBando	Data	IDConc	Posizione	Dip	IDMateria	Materia	IDComm	Commissario
1	12/10/20	11	Associato	Ingegneria	M1	Fisica	101	Falchi
1	12/10/20	11	Associato	Ingegneria	M1	Fisica	100	Volpi
1	12/10/20	12	Ricercatore	Ingegneria	M2	Algoritmi	102	Lupi
...
2	12/10/20	13	Ricercatore	Ingegneria	M2	Algoritmi	103	Leoni
...
3	10/11/20	14	Associato	Ingegneria	M3	Reti	102	Lupi
3	10/11/20	14	Associato	Ingegneria	M3	Reti	104	Lupi
4	15/11/20	15	Associato	Mat&Fisica	M1	Fisica	100	Volpi
...

La relazione mostra (in forma non normalizzata) i dati relativi ad un insieme di concorsi, secondo le seguenti specifiche:

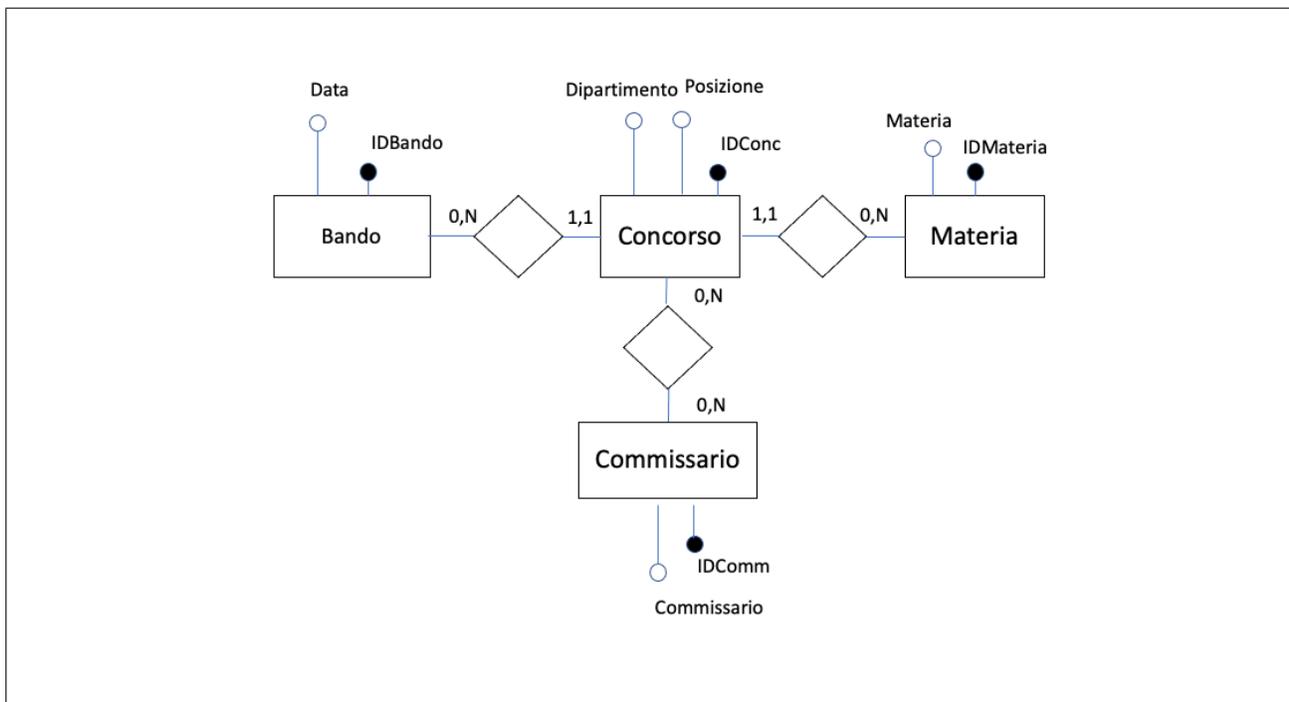
- ogni concorso è in un bando (e un bando contiene uno o più concorsi)
- ogni bando ha un ID e una data
- ogni concorso ha un ID, è per una posizione e una materia, presso un dipartimento, e ha un insieme di commissari
- ogni materia ha un ID e un nome
- ogni commissario ha un ID e un nome

Con riferimento alle specifiche e ai dati nell'esempio

1. mostrare le dipendenze funzionali rilevate (limitarsi a quelle che sono descritte dalle specifiche e sono soddisfatte dalla relazione) e la chiave della relazione

Chiave:
 IDConc, IDComm
 Dipendenze funzionali:
 IDBando → Data
 IDConc → IDBando, Posizione, Dipartimento, IDMateria
 IDMateria → Materia
 IDComm → Commissario

2. mostrare uno schema concettuale per la realtà di interesse (rispettando le specifiche per i vari codici e senza aggiungere altri attributi)



Basi di dati I — 8 luglio 2024

3. mostrare una buona decomposizione della relazione originaria che soddisfi la BCNF (mostrare le tabelle, con i dati, indicando la chiave di ciascuna con la sottolineatura)

<u>IDBando</u>	Data
1	12/10/20
2	12/10/20
3	10/11/20
4	15/11/20

<u>IDComm</u>	Commissario
101	Falchi
100	Volpi
102	Lupi
103	Leoni
104	Lupi
100	Volpi

<u>IDConc</u>	<u>IDComm</u>
11	101
11	100
12	102
13	103
14	102
14	104
15	100

<u>IDBando</u>	<u>IDConc</u>	Posizione	IDMateria	Dipartimento
1	11	Associato	M1	Ingegneria
1	12	Ricercatore	M2	Ingegneria
2	13	Ricercatore	M2	Ingegneria
3	14	Associato	M3	Ingegneria
4	15	Associato	M1	Mat&Fisica

<u>IDMateria</u>	Materia
M1	Fisica
M2	Algoritmi
M3	Reti

Basi di dati I — 8 luglio 2024

Domanda 4 (10%) Considerare le seguenti relazioni (tutte senza valori nulli)

- $R_1(\underline{A}, B)$, con vincolo di integrità referenziale fra B e la chiave D di R_2 e con cardinalità $M_1 = 100$
- $R_2(\underline{D}, E, F, G)$, con vincolo di integrità referenziale fra F, G e la chiave H, P di R_3 e con cardinalità $M_2 = 500$
- $R_3(\underline{H}, \underline{P}, Q)$, con cardinalità $M_3 = 200$

Indicare la cardinalità del risultato di ciascuna delle seguenti espressioni (in cui il simbolo \wedge indica l'AND), specificando l'intervallo nel quale essa può variare; indicare simboli e numeri.

	Min (simboli)	Max (simboli)	Min (valore)	Max (valore)
$R_3 \bowtie_{(Q=A)} R_1$	0	L_3	0	500
$\pi_{HP}(R_3)$	L_3	L_3	500	500
$R_1 \bowtie_{(B=D)} R_2$	L_1	L_1	1000	1000
$(R_1 \bowtie_{(B=D)} R_2) \bowtie_{(F=H)} R_3$	L_1	L_1	1000	1000