

Basi di dati I — 19 luglio 2022
Durata: un'ora e quarantacinque minuti

Cognome: _____ Nome: _____ Matricola: _____

Domanda 1 (15%) Considerare le seguenti relazioni (tutte senza valori nulli)

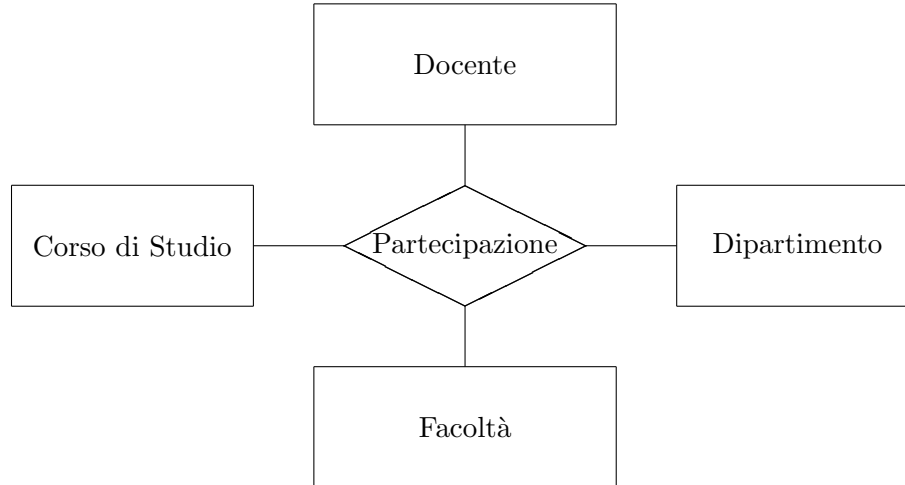
- $R_1(\underline{A}, B)$, con vincolo di integrità referenziale fra B e la chiave D di R_2 e con cardinalità $N_1 = 1000$
- $R_2(\underline{D}, E, F, G)$, con vincolo di integrità referenziale fra F, G e la chiave H, P di R_3 e con cardinalità $N_2 = 400$
- $R_3(\underline{H}, \underline{P}, Q)$, con cardinalità $N_3 = 500$

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)
$(R_1 \bowtie_{(B=D)} R_2) \bowtie_{(F=H) \wedge (G=P)} R_3$				
$R_2 \bowtie_{(F=H) \wedge (G=P)} R_3$				
$R_1 \bowtie_{(B=P)} R_3$				
$\pi_{EF}(R_2)$				

Domanda 2 (20%)

A seguito di una prima, superficiale analisi di una realtà di interesse, è stato prodotto lo schema in figura (in una università, i docenti operano presso dipartimenti, corsi di studio e facoltà):



Modificare lo schema (decomponendo la relationship e aggiungendo ulteriori entità, se necessario) tenendo conto delle seguenti specifiche:

- ogni docente insegna in uno e un solo corso di studio;
- ogni corso di studio ha in generale più docenti e afferisce ad uno e un solo dipartimento;
- ogni dipartimento appartiene ad una e una sola facoltà;
- ogni docente lavora solo presso il dipartimento cui afferisce il corso di studio presso cui opera e solo presso la facoltà cui il dipartimento appartiene.

Indicare le cardinalità delle relationship. Si noti che sicuramente ognuna delle entità ha attributi, che non vengono mostrati e non vanno inseriti nella soluzione.

Basi di dati I — 19 luglio 2022

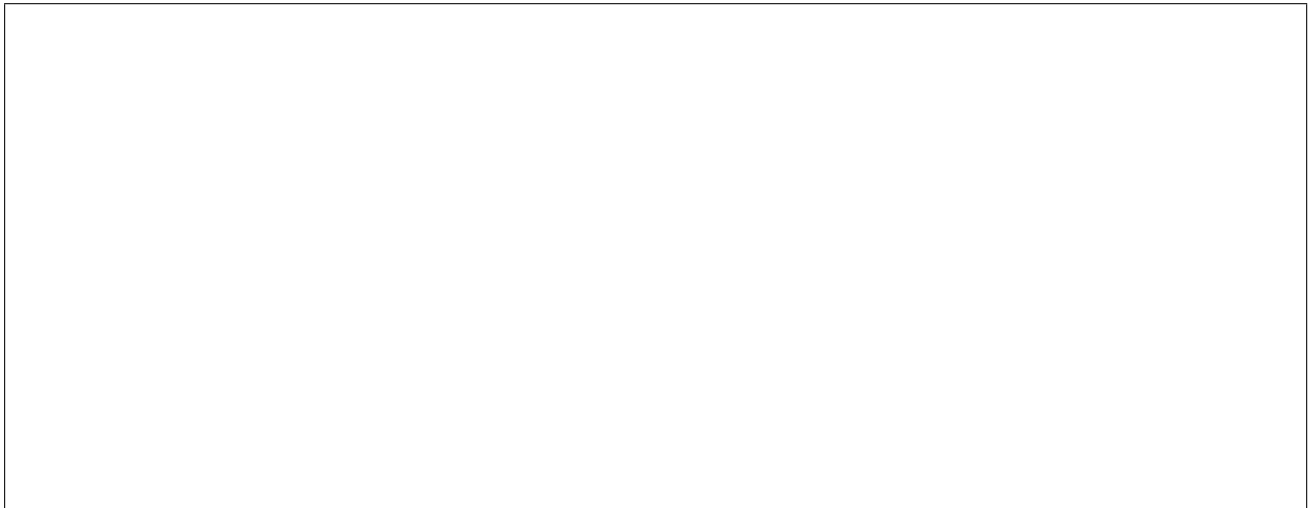
Ripetere quanto fatto sopra con riferimento alle seguenti specifiche:

- ogni corso di studio afferisce ad una e una sola facoltà e presso di esso insegnano zero o più docenti;
- ogni docente appartiene ad una e una sola facoltà, lavora presso uno e un solo dipartimento e insegna in zero o più corsi di studio (anche appartenenti a facoltà diverse);
- un dipartimento interagisce con tutte e sole le facoltà cui appartengono i docenti che lavorano presso di esso;
- un dipartimento interagisce con tutti e soli i corsi di studio in cui insegnano i docenti che lavorano presso di esso;



Ripetere ancora quanto fatto sopra con riferimento alle seguenti specifiche:

- ogni docente lavora presso uno e un solo dipartimento;
- ogni docente insegna presso tutti e soli i corsi di studio del dipartimento presso cui lavora;
- ogni corso di studio afferisce ad uno e un solo dipartimento e presso di esso insegnano tutti e soli i docenti che lavorano presso il dipartimento;
- ogni dipartimento appartiene ad una e una sola facoltà;
- ogni docente collabora solo con la facoltà cui appartiene il dipartimento a cui il docente stesso afferisce.



Domanda 3 (25%)


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

- PEZZI(Codice, Titolo, Autore) con vincolo di integrità referenziale fra Autore e la relazione COMPOSITORI
- COMPOSITORI(Codice, Cognome, Nome)
- CONCERTI(Codice, Titolo, Descrizione, Orchestra, Teatro) con vincolo di integrità referenziale fra Orchestra e la relazione ORCHESTRE e fra Teatro e la relazione TEATRI
- TEATRI(Codice, Nome)
- PROGRAMMAZIONE(Pezzo, Concerto, Posizione) con vincolo di integrità referenziale fra Pezzo e la relazione PEZZI e fra Concerto e la relazione CONCERTI (nota: Posizione è un intero che indica la posizione di un pezzo nell'ambito di un concerto; ad esempio 1 è il primo pezzo, 2 il secondo, e così via)
- EVENTI(Concerto, Data, Ora) con vincolo di integrità referenziale fra Concerto e la relazione CONCERTI
- ORCHESTRE(Nome, Sede, Direttore) con vincolo di integrità referenziale fra Direttore e la relazione MUSICISTI
- 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 4 (10%)

Modificare lo schema mostrato in risposta alla domanda precedente per tener conto del fatto che uno stesso pezzo può essere suonato più volte nello stesso concerto (ad esempio come primo pezzo e come decimo).

Mostrare solo la porzione di schema che viene modificata



Domanda 5 (30%)

Considerare il seguente schema relazionale (versione semplificata di quello mostrato in precedenza)

- PEZZI(Codice, Titolo, Autore) con vincolo di integrità referenziale fra Autore e la relazione COMPOSITORI
- COMPOSITORI(Codice, Cognome, Nome)
- CONCERTI(Codice, Titolo, Descrizione)
- PROGRAMMAZIONE(Pezzo, Concerto, Posizione) con vincolo di integrità referenziale fra Pezzo e la relazione PEZZI e fra Concerto e la relazione CONCERTI (nota: Posizione è un intero che indica la posizione di un pezzo nell'ambito di un concerto; ad esempio 1 è il primo pezzo, 2 il secondo, e così via)

Formulare la seguente interrogazione in algebra relazionale

1. Mostrare codice e titolo dei pezzi che non sono in programma in alcun concerto

Formulare le seguenti interrogazioni in SQL

2. Per ciascun concerto, mostrare codice, titolo e numero di pezzi che lo compongono

3. Per ciascun concerto, mostrare codice e titolo del pezzo che viene suonato per ultimo (cioè quello con il valore massimo per la posizione).

4. Per ciascun pezzo, mostrare codice, titolo e numero di concerti in cui viene suonato per ultimo

codice	titolo	numero di concerti in cui viene suonato per ultimo
--------	--------	--

Basi di dati I — 19 luglio 2022
Durata: un'ora e quarantacinque minuti

Possibili soluzioni

Cognome: _____ **Nome:** _____ **Matricola:** _____

Domanda 1 (15%) Considerare le seguenti relazioni (tutte senza valori nulli)

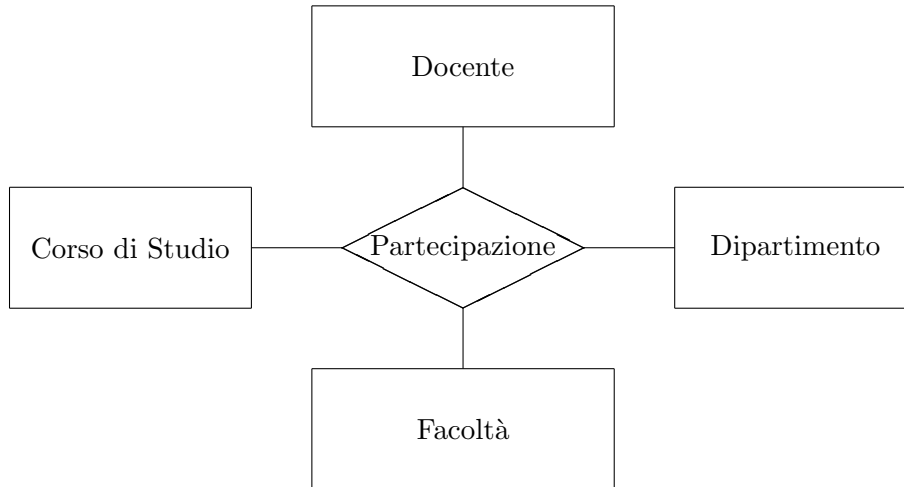
- $R_1(\underline{A}, B)$, con vincolo di integrità referenziale fra B e la chiave D di R_2 e con cardinalità $N_1 = 1000$
- $R_2(\underline{D}, E, F, G)$, con vincolo di integrità referenziale fra F, G e la chiave H, P di R_3 e con cardinalità $N_2 = 400$
- $R_3(\underline{H}, \underline{P}, Q)$, con cardinalità $N_3 = 500$

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)
$(R_1 \bowtie_{(B=D)} R_2) \bowtie_{(F=H) \wedge (G=P)} R_3$	N_1	N_1	1000	1000
$R_2 \bowtie_{(F=H) \wedge (G=P)} R_3$	N_2	N_2	400	400
$R_1 \bowtie_{(B=P)} R_3$	0	$N_1 \times N_3$	0	500.000
$\pi_{EF}(R_2)$	1	N_2	1	400

Domanda 2 (20%)

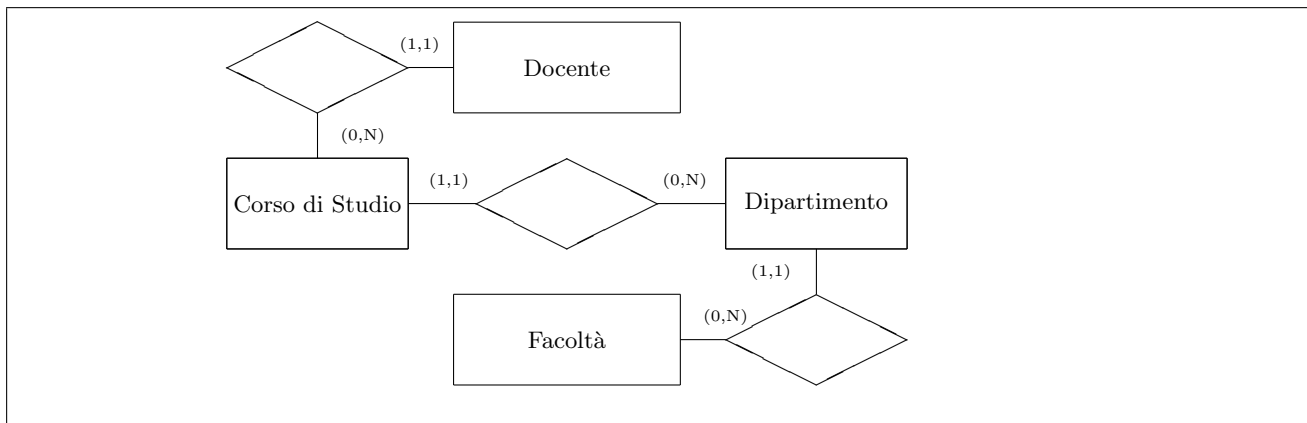
A seguito di una prima, superficiale analisi di una realtà di interesse, è stato prodotto lo schema in figura (in una università, i docenti operano presso dipartimenti, corsi di studio e facoltà):



Modificare lo schema (decomponendo la relationship e aggiungendo ulteriori entità, se necessario) tenendo conto delle seguenti specifiche:

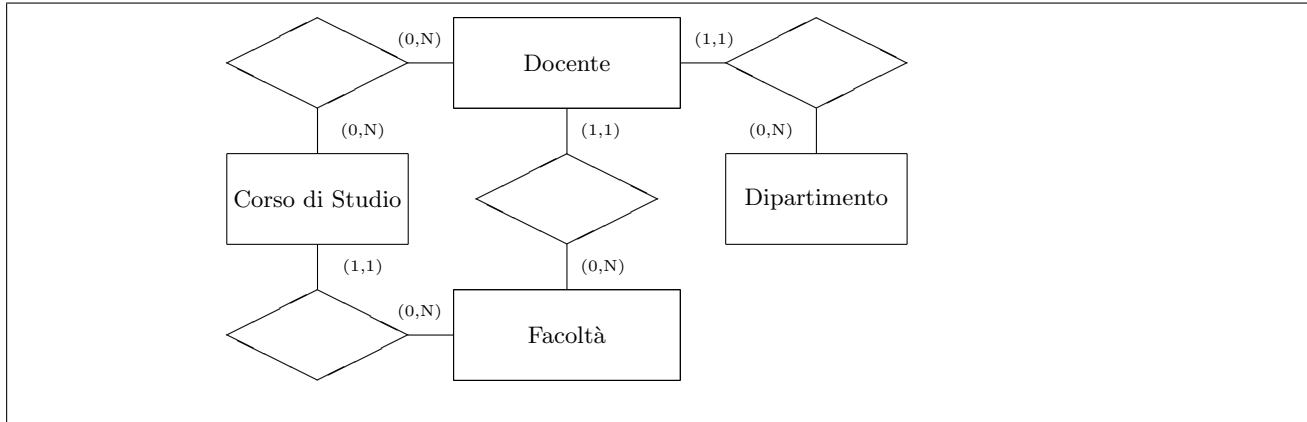
- ogni docente insegna in uno e un solo corso di studio;
- ogni corso di studio ha in generale più docenti e afferisce ad uno e un solo dipartimento;
- ogni dipartimento appartiene ad una e una sola facoltà;
- ogni docente lavora solo presso il dipartimento cui afferisce il corso di studio presso cui opera e solo presso la facoltà cui il dipartimento appartiene.

Indicare le cardinalità delle relationship. Si noti che sicuramente ognuna delle entità ha attributi, che non vengono mostrati e non vanno inseriti nella soluzione.



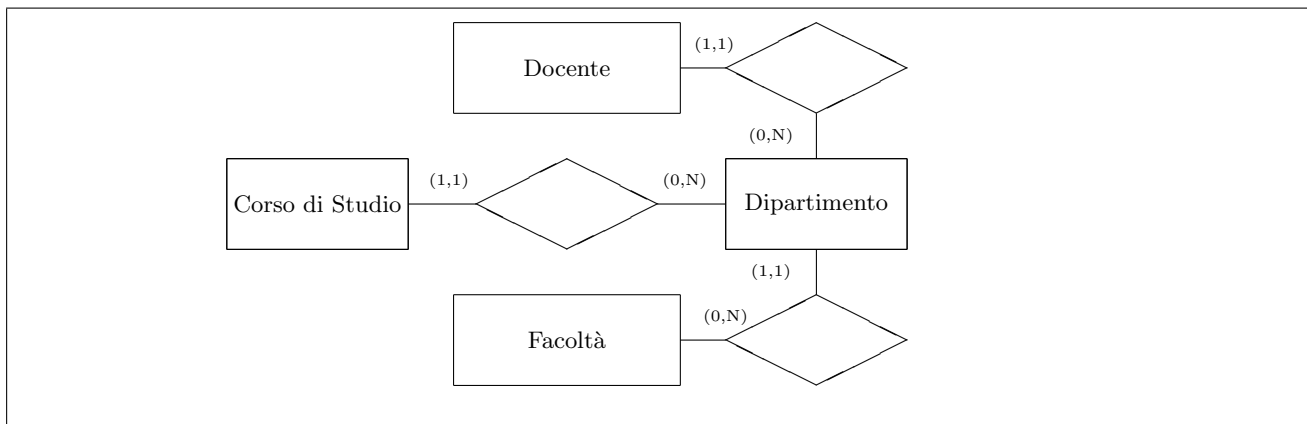
Ripetere quanto fatto sopra con riferimento alle seguenti specifiche:

- ogni corso di studio afferisce ad una e una sola facoltà e presso di esso insegnano zero o più docenti;
- ogni docente appartiene ad una e una sola facoltà, lavora presso uno e un solo dipartimento e insegna in zero o più corsi di studio (anche appartenenti a facoltà diverse);
- un dipartimento interagisce con tutte e sole le facoltà cui appartengono i docenti che lavorano presso di esso;
- un dipartimento interagisce con tutti e soli i corsi di studio in cui insegnano i docenti che lavorano presso di esso;



Ripetere ancora quanto fatto sopra con riferimento alle seguenti specifiche:

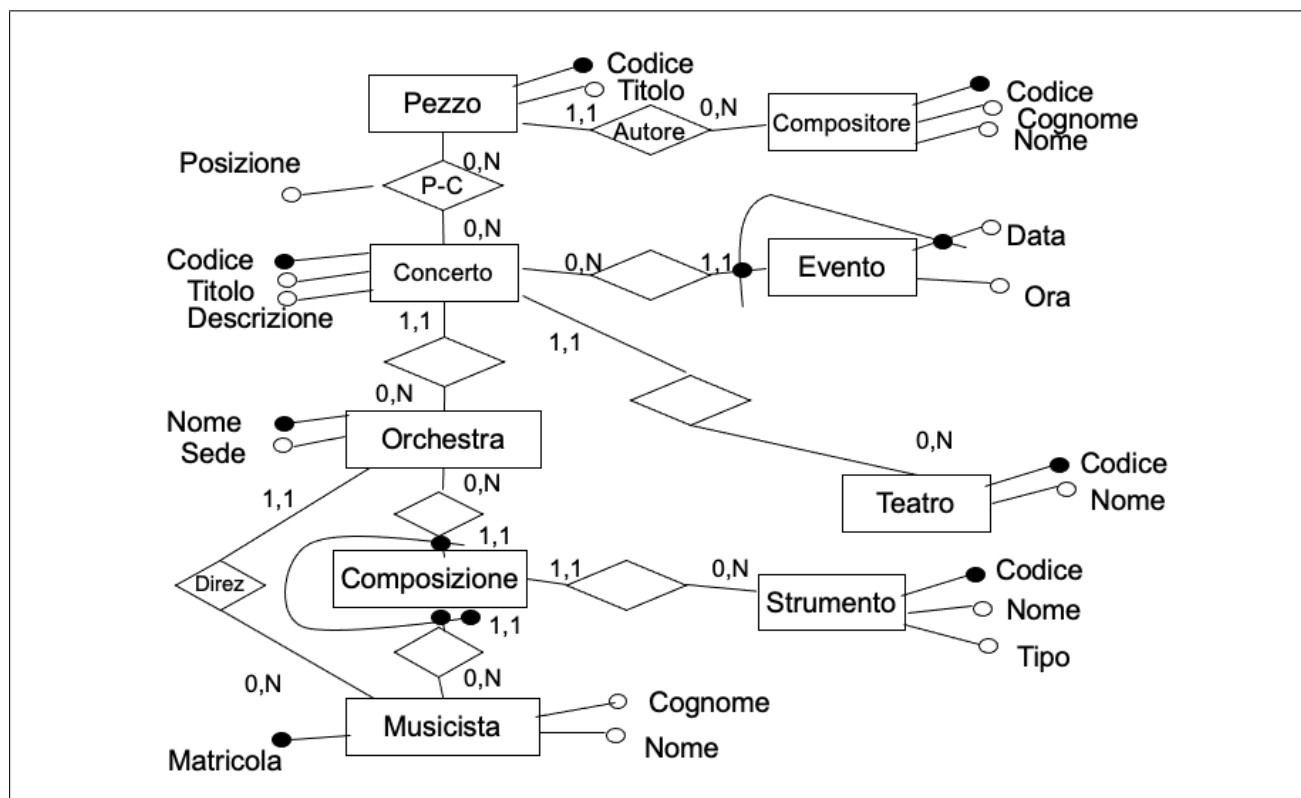
- ogni docente lavora presso uno e un solo dipartimento;
- ogni docente insegna presso tutti e soli i corsi di studio del dipartimento presso cui lavora;
- ogni corso di studio afferisce ad uno e un solo dipartimento e presso di esso insegnano tutti e soli i docenti che lavorano presso il dipartimento;
- ogni dipartimento appartiene ad una e una sola facoltà;
- ogni docente collabora solo con la facoltà cui appartiene il dipartimento a cui il docente stesso afferisce.



Domanda 3 (25%)

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

- PEZZI(Codice, Titolo, Autore) con vincolo di integrità referenziale fra Autore e la relazione COMPOSITORI
- COMPOSITORI(Codice, Cognome, Nome)
- CONCERTI(Codice, Titolo, Descrizione, Orchestra, Teatro) con vincolo di integrità referenziale fra Orchestra e la relazione ORCHESTRE e fra Teatro e la relazione TEATRI
- TEATRI(Codice, Nome)
- PROGRAMMAZIONE(Pezzo, Concerto, Posizione) con vincolo di integrità referenziale fra Pezzo e la relazione PEZZI e fra Concerto e la relazione CONCERTI (nota: Posizione è un intero che indica la posizione di un pezzo nell'ambito di un concerto; ad esempio 1 è il primo pezzo, 2 il secondo, e così via)
- EVENTI(Concerto, Data, Ora) con vincolo di integrità referenziale fra Concerto e la relazione CONCERTI
- ORCHESTRE(Nome, Sede, Direttore) con vincolo di integrità referenziale fra Direttore e la relazione MUSICISTI
- 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 4 (10%)

Modificare lo schema mostrato in risposta alla domanda precedente per tener conto del fatto che uno stesso pezzo può essere suonato più volte nello stesso concerto (ad esempio come primo pezzo e come decimo).

Mostrare solo la porzione di schema che viene modificata

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

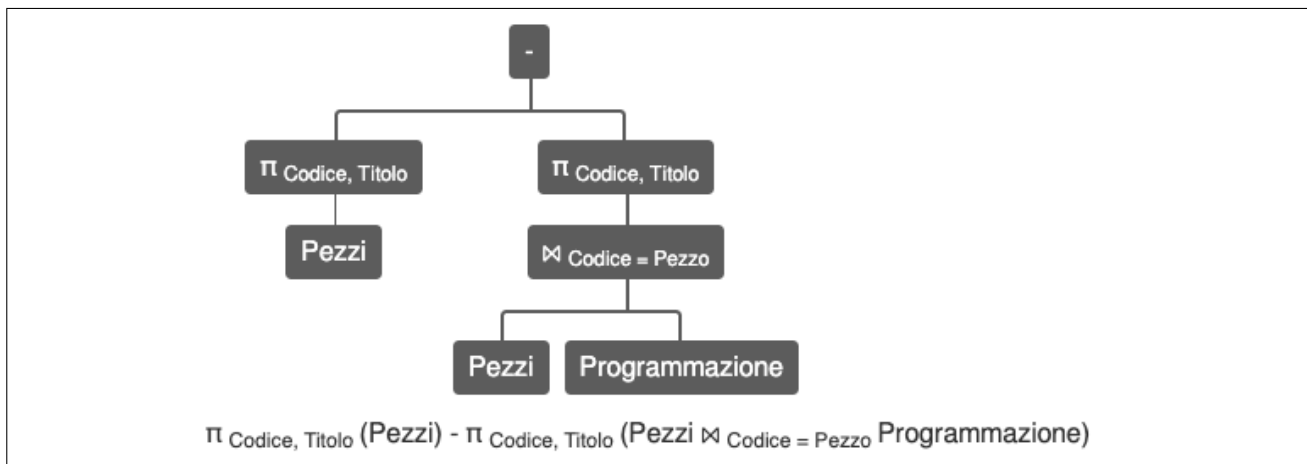
Domanda 5 (30%)

Considerare il seguente schema relazionale (versione semplificata di quello mostrato in precedenza)

- PEZZI(Codice, Titolo, Autore) con vincolo di integrità referenziale fra Autore e la relazione COMPOSITORI
- COMPOSITORI(Codice, Cognome, Nome)
- CONCERTI(Codice, Titolo, Descrizione)
- PROGRAMMAZIONE(Pezzo, Concerto, Posizione) con vincolo di integrità referenziale fra Pezzo e la relazione PEZZI e fra Concerto e la relazione CONCERTI (nota: Posizione è un intero che indica la posizione di un pezzo nell'ambito di un concerto; ad esempio 1 è il primo pezzo, 2 il secondo, e così via)

Formulare la seguente interrogazione in algebra relazionale

1. Mostrare codice e titolo dei pezzi che non sono in programma in alcun concerto



Formulare le seguenti interrogazioni in SQL

2. Per ciascun concerto, mostrare codice, titolo e numero di pezzi che lo compongono

```
select codice, titolo, count(*) as numeroPezzi
from concerti join programmazione on (codice=concerto)
group by codice, titolo
```

3. Per ciascun concerto, mostrare codice e titolo del pezzo che viene suonato per ultimo (cioè quello con il valore massimo per la posizione).

```
select concerto, codice, titolo
from programmazione p join pezzi on (pezzo=codice)
where posizione =
  (select max(posizione)
   from programmazione
   where concerto = p.concerto)
```

4. Per ciascun pezzo, mostrare codice, titolo e numero di concerti in cui viene suonato per ultimo

```
create view ultimoPezzo as
  select concerto, codice, titolo
  from programmazione p join pezzi on (pezzo=codice)
  where posizione =
    (select max(posizione)
     from programmazione
     where concerto = p.concerto);

select codice, titolo, count(*) as numvolteultimo
from ultimoPezzo
group by codice, titolo
union
select codice, titolo, 0 as numvolteultimo
from pezzi
where codice not in (select codice from ultimopezzo)
```