

Basi di Dati

Esercitazione

Base di dati «Ricoveri»

pazienti

<u>COD</u>	Cognome	Nome	Residenza	AnnoNascita
A102	Necchi	Luca	TO	1950
B372	Rossigni	Piero	NO	1940
B543	Missoni	Nadia	TO	1960
B444	Missoni	Luigi	VC	2000
S555	Rossetti	Gino	AT	2010

reparti

<u>COD</u>	Nome-Rep	Primario
A	Chirurgia	203
B	Pediatria	574
C	Medicina	530
L	Lab-Analisi	530
R	Radiologia	405

ricoveri

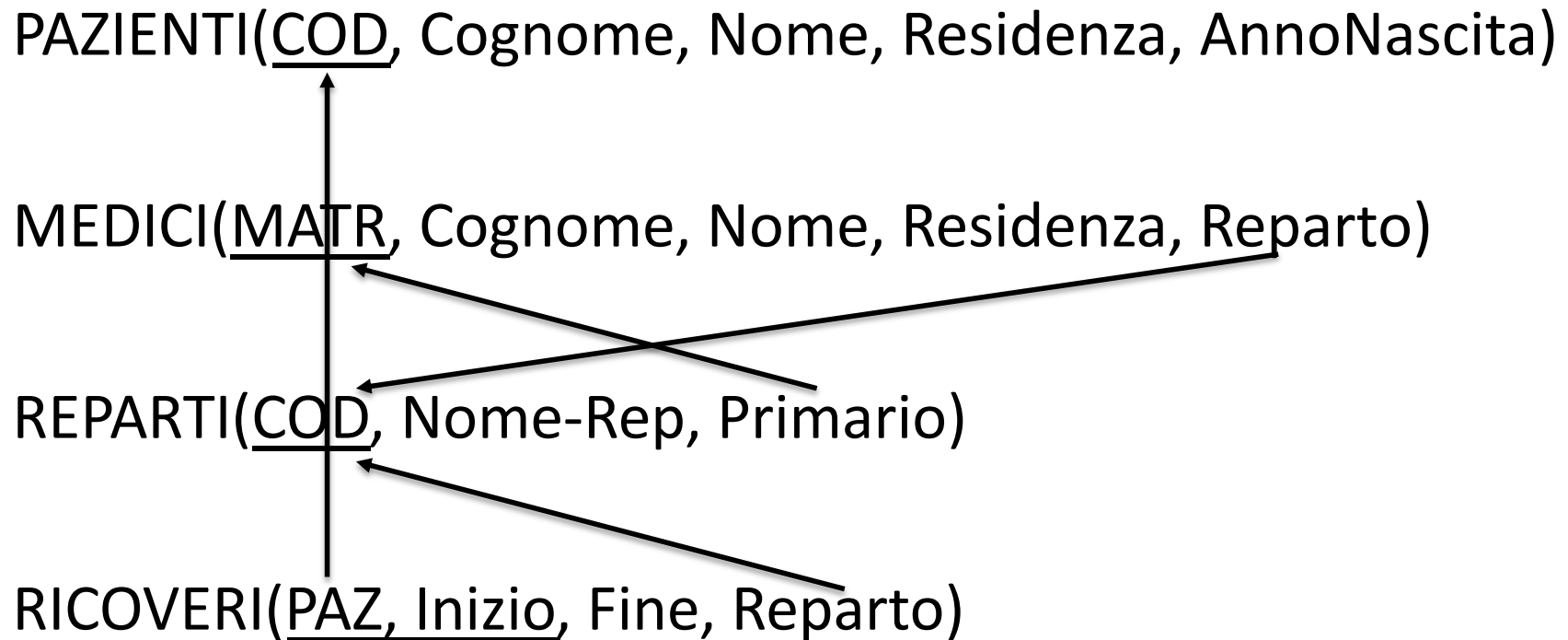
<u>PAZ</u>	Inizio	Fine	Reparto
A102	2/05/2014	9/05/2014	A
A102	2/12/2004	2/01/2005	A
S555	5/10/2014	3/12/2014	B
B444	1/12/2004	2/01/2005	B
S555	6/09/2015	1/11/2015	A

medici

<u>MATR</u>	Cognome	Nome	Residenza	Reparto
203	Neri	Piero	AL	A
574	Bisi	Mario	MI	B
461	Bargio	Sergio	TO	B
530	Belli	Nicola	TO	C
405	Mizzi	Nicola	AT	R
501	Monti	Mario	VC	A

Base di dati «Ricoveri»

- Schema relazionale con vincoli di integrità referenziale



Esercizio 0

Ricavare i pazienti che sono anche medici (cioè hanno gli stessi nome, cognome e residenza).

Suggerimento 0

Ricavare i pazienti che sono anche medici (cioè hanno gli stessi nome, cognome e residenza).

Suggerimento:

A := nome, cognome e residenza dei pazienti

B := nome, cognome e residenza dei medici

Trovare le tuple che sono in entrambe le relazioni

Soluzione 0

Ricavare i pazienti che sono anche medici (cioè hanno gli stessi nome, cognome e residenza).

Con intersezione:

- $\pi_{\text{Nome,Cognome,Residenza}}(\text{pazienti}) \cap \pi_{\text{Nome,Cognome,Residenza}}(\text{medici})$

Con natural join:

- $\text{pazienti} \bowtie \text{medici}$

Esercizio 0 bis

Ricavare il paziente più anziano.

Suggerimento 0 bis

Ricavare il nome e il cognome del paziente più anziano.

“Più anziano” significa “con anno di nascita minimo”

Suggerimento 0 bis

Ricavare il nome e il cognome del paziente più anziano.

“Più anziano” significa “con anno di nascita minimo”

U := universo di riferimento: tutti gli anni di nascita dei pazienti

P := anni di nascita maggiori di almeno un anno di nascita

A := anno di nascita minimo come differenza, cioè anno che non è maggiore di nessuno

R := nome e cognome dei pazienti che hanno anno di nascita minimo

Soluzione 0 bis

Ricavare il nome e il cognome del paziente più anziano.

“Più anziano” significa “con anno di nascita minimo”

$U := \pi_{\text{AnnoNascita}}(\rho_{\text{PAZIENTI1} \leftarrow \text{PAZIENTI}}(\text{pazienti}))$

-- universo di riferimento: tutti gli anni di nascita dei pazienti

$P := \pi_{\text{P1.AnnoNascita}}(\rho_{\text{P1} \leftarrow \text{PAZIENTI}}(\text{pazienti}) \bowtie_{\text{P1.AnnoNascita} > \text{P2.AnnoNascita}} \rho_{\text{P2} \leftarrow \text{PAZIENTI}}(\text{pazienti}))$

-- anni di nascita maggiori di almeno un anno di nascita

$A := U - P$

-- anno di nascita minimo

$R := \pi_{\text{Nome,Cognome}}(A \bowtie \text{pazienti})$

-- nome e cognome dei pazienti nati nell'anno di nascita minimo

Esercizio 0 ter

Ricavare il nome e il cognome dei medici che hanno curato almeno due pazienti nati prima del 1960.

Assunzione: un paziente è curato da un medico se il paziente è ricoverato nel reparto a cui il medico afferisce (non consideriamo i primari)

Suggerimento 0 ter

Ricavare il nome e il cognome dei medici che hanno curato almeno due pazienti nati prima del 1960.

P60 := pazienti nati prima del 1960

PM := pazienti nati prima del 1960 con i dati dei medici che li curano

M := medici che curano almeno due pazienti diversi nati prima del 1960

R := dati dei medici in M

Soluzione 0 ter

Ricavare il nome e il cognome dei medici che hanno curato almeno due pazienti nati prima del 1960.

-- *pazienti nati prima del 1960*

$P60 := \sigma_{\text{AnnoNascita} < 1960}(\text{pazienti})$

Soluzione 0 ter

Ricavare il nome e il cognome dei medici che hanno curato almeno due pazienti nati prima del 1960.

-- *pazienti nati prima del 1960*

$P60 := \sigma_{\text{AnnoNascita} < 1960}(\text{pazienti})$

-- *pazienti nati prima del 1960 con i dati dei medici che li curano*

$PM := \pi_{\text{PAZIENTI.COD}, \text{MEDICI.MATR}, \text{MEDICI.Nome}, \text{MEDICI.Cognome}}($

$P60 \bowtie_{\text{PAZIENTI.COD}=\text{RICOVERI.PAZ}} \text{ricoveri} \bowtie_{\text{RICOVERI.Reparto}=\text{MEDICI.Reparto}} \text{medici})$

Soluzione 0 ter

Ricavare il nome e il cognome dei medici che hanno curato almeno due pazienti nati prima del 1960.

-- *pazienti nati prima del 1960*

$P60 := \sigma_{\text{AnnoNascita} < 1960}(\text{pazienti})$

-- *pazienti nati prima del 1960 con i dati dei medici che li curano*

$PM := \pi_{\text{PAZIENTI.COD}, \text{MEDICI.MATR}, \text{MEDICI.Nome}, \text{MEDICI.Cognome}}($

$P60 \bowtie_{\text{PAZIENTI.COD}=\text{RICOVERI.PAZ}} \text{ricoveri} \bowtie_{\text{RICOVERI.Reparto}=\text{MEDICI.Reparto}} \text{medici})$

-- *medici che curano almeno due pazienti diversi nati prima del 1960 (self join)*

$M := \rho_{P1 \leftarrow \text{PAZIENTI}, M1 \leftarrow \text{MEDICI}, R1 \leftarrow \text{RICOVERI}}(PM) \bowtie_{M1.MATR=M2.MATR \wedge$

$P1.COD \neq P2.COD} \rho_{P2 \leftarrow \text{PAZIENTI}, M2 \leftarrow \text{MEDICI}, R2 \leftarrow \text{RICOVERI}}(PM)$

Soluzione 0 ter

Ricavare il nome e il cognome dei medici che hanno curato almeno due pazienti nati prima del 1960.

-- *pazienti nati prima del 1960*

$P60 := \sigma_{\text{AnnoNascita} < 1960}(\text{pazienti})$

-- *pazienti nati prima del 1960 con i dati dei medici che li curano*

$PM := \pi_{\text{PAZIENTI.COD}, \text{MEDICI.MATR}, \text{MEDICI.Nome}, \text{MEDICI.Cognome}}(\text{P60} \bowtie_{\text{PAZIENTI.COD}=\text{RICOVERI.PAZ}} \text{ricoveri} \bowtie_{\text{RICOVERI.Reparto}=\text{MEDICI.Reparto}} \text{medici})$

-- *medici che curano almeno due pazienti diversi nati prima del 1960 (self join)*

$M := \rho_{P1 \leftarrow \text{PAZIENTI}, M1 \leftarrow \text{MEDICI}, R1 \leftarrow \text{RICOVERI}}(PM) \bowtie_{M1.MATR=M2.MATR \wedge P1.COD \neq P2.COD} \rho_{P2 \leftarrow \text{PAZIENTI}, M2 \leftarrow \text{MEDICI}, R2 \leftarrow \text{RICOVERI}}(PM)$

-- *dati dei medici in M (proiezione finale)*

$R := \pi_{M1.Nome, M1.Cognome}(M)$

Esercizio 1

Elencare i pazienti che sono stati curati da ogni medico

Assunzione: un paziente è curato da un medico se il paziente è ricoverato nel reparto a cui il medico afferisce (non consideriamo i primari)

Esercizio 1

Elencare i pazienti che sono stati curati da ogni medico

Suggerimento 1

Elencare i pazienti che sono stati curati da ogni medico

$r(\text{PAZ}, \text{MATR}) := \text{coppie pazienti (A) e medici (B) che li curano}$

$s(\text{MATR}) := \text{tutti i medici}$

$R := \text{pazienti in } r(\text{PAZ}, \text{MATR}) \text{ che sono accoppiati con ogni medico in } s(\text{MATR})$

Soluzione 1

Elencare i pazienti che sono stati curati da ogni medico

-- *coppie pazienti e medici che li curano*

$r(PAZ, MATR) := \pi_{PAZ, MATR}(ricoveri \bowtie_{RICOVERI.Reparto=MEDICI.Reparto} medici)$

Soluzione 1

Elencare i pazienti che sono stati curati da ogni medico

-- coppie pazienti e medici che li curano

$r(\text{PAZ}, \text{MATR}) := \pi_{\text{PAZ}, \text{MATR}}(\text{ricoveri} \bowtie_{\text{RICOVERI.Reparto}=\text{MEDICI.Reparto}} \text{medici})$

-- tutti i medici

$s(\text{MATR}) := \pi_{\text{MATR}}(\text{medici})$

Soluzione 1

Elencare i pazienti che sono stati curati da ogni medico

-- coppie pazienti e medici che li curano

$r(\text{PAZ}, \text{MATR}) := \pi_{\text{PAZ}, \text{MATR}}(\text{ricoveri} \bowtie_{\text{RICOVERI.Reparto}=\text{MEDICI.Reparto}} \text{medici})$

-- tutti i medici

$s(\text{MATR}) := \pi_{\text{MATR}}(\text{medici})$

-- pazienti in r che sono accoppiati con ogni medico in s

$R := r(\text{PAZ}, \text{MATR}) \div s(\text{MATR}) =$

$\pi_{\text{PAZ}, \text{MATR}}(\text{ricoveri} \bowtie_{\text{RICOVERI.Reparto}=\text{MEDICI.Reparto}} \text{medici}) \div \pi_{\text{MATR}}(\text{medici})$

Esercizio 2

Elencare i medici che hanno curato tutti i pazienti ricoverati

Assunzione: un paziente è curato da un medico se il paziente è ricoverato nel reparto a cui il medico afferisce (non consideriamo i primari)

Esercizio 2

Elencare i medici che hanno curato tutti i pazienti ricoverati

Suggerimento 2

Elencare i medici che hanno curato tutti i pazienti ricoverati

$r(\text{MATR}, \text{PAZ}) := \text{coppie medico e paziente curato}$

$s(\text{PAZ}) := \text{tutti i pazienti ricoverati}$

$R := \text{medici in } r \text{ che sono accoppiati con ogni paziente in } s$

Soluzione 2

Elencare i medici che hanno curato tutti i pazienti ricoverati

-- coppie medico e paziente curato

$r(\text{MATR}, \text{PAZ}) := \pi_{\text{MATR}, \text{PAZ}}(\text{ricoveri} \bowtie_{\text{RICOVERI.Reparto}=\text{MEDICI.Reparto}} \text{medici})$

-- tutti i pazienti ricoverati

$s(\text{PAZ}) := \pi_{\text{PAZ}}(\text{ricoveri})$

-- medici in r che sono accoppiati con ogni paziente in s

$R := r(\text{MATR}, \text{PAZ}) \div s(\text{PAZ}) =$

$\pi_{\text{MATR}, \text{PAZ}}(\text{ricoveri} \bowtie_{\text{RICOVERI.Reparto}=\text{MEDICI.Reparto}} \text{medici}) \div \pi_{\text{PAZ}}(\text{ricoveri})$

Base di dati «Offerta formativa»

S = studenti, E = esami, O = Offerta formativa

s

<u>MATR</u>	Nome	Indirizzo
1	Rossi	Reti
2	Verdi	Sistemi
3	Bianchi	Reti

e

<u>MATR</u>	<u>Corso</u>	<u>Indirizzo</u>
2	Programmazione	Sistemi
3	Algebra	Sistemi
2	Basi di dati	Sistemi
3	Programmazione	Reti
2	Algebra	Sistemi

o

<u>Corso</u>	<u>Indirizzo</u>
Programmazione	Sistemi
Basi di dati	Sistemi
Programmazione	Reti
Basi di dati	Reti
Algebra	Sistemi

S(MATR,Nome,Indirizzo)

E(MATR,Corso,Indirizzo)

O(Corso,Indirizzo)

E(MATR) referencia S(MATR), E(Corso,Indirizzo) referencia O(Corso,Indirizzo)

Esercizio 3

Elencare gli studenti che hanno superato tutti gli esami del loro indirizzo

Esercizio 3

Elencare gli studenti che hanno superato tutti gli esami del loro indirizzo

Suggerimenti

- L'interrogazione **non** è meccanicamente riconducibile al quoziente: in questo caso **non** dobbiamo controllare che i valori di un attributo (es. matricola studente) si combinino *indiscriminatamente* con tutti i valori di un altro attributo (es. corso) **ma solo con gli esami relativi all'indirizzo**
- Comunque il modello astratto a cui si ispira il quoziente è quello giusto

Suggerimento 3

Elencare gli studenti che hanno superato tutti gli esami del loro indirizzo

U := studenti che hanno superato almeno un esame

P := studenti che *non* hanno superato qualche esame del loro indirizzo

Soluzione: $R := U - P$

- Perché U non è semplicemente composto da tutti gli studenti?
- Per evitare di includere nel risultato studenti che non hanno superato nessun esame

Suggerimento 3

Elencare gli studenti che hanno superato tutti gli esami del loro indirizzo

Per ricavare P (studenti che *non* hanno superato qualche esame del loro indirizzo):

I := Elenchiamo per ogni studente tutti gli esami associati al suo indirizzo

J := Cerchiamo gli esami non superati dagli studenti per ogni indirizzo = I – E

P := Studenti in J

Esercizio 3

Elencare gli studenti che hanno superato tutti gli esami del loro indirizzo

Esercizio 3

Elencare gli studenti che hanno superato tutti gli esami del loro indirizzo

Esercizio 3

Elencare gli studenti che hanno superato tutti gli esami del loro indirizzo

Soluzione 3

Elencare gli studenti che hanno superato tutti gli esami del loro indirizzo

U := studenti che hanno superato almeno un esame

$$U := \pi_{\text{MATR}}(e)$$

Soluzione 3

Elencare gli studenti che hanno superato tutti gli esami del loro indirizzo

P := studenti che non hanno superato qualche esame del loro indirizzo

1)

I := Elenchiamo per ogni studente tutti gli esami associati al suo indirizzo = $\pi_{\text{MATR, Corso, S.Indirizzo}}(s \bowtie_{\text{S.Indirizzo=O.Indirizzo}} o)$

Soluzione 3

Elencare gli studenti che hanno superato tutti gli esami del loro indirizzo

$P :=$ studenti che non hanno superato qualche esame del loro indirizzo

2)

$J :=$ Cerchiamo gli esami non superati dagli studenti per i vari indirizzi = $\pi_{\text{MATR, Corso, S.Indirizzo}}(s \bowtie_{\text{O.Indirizzo=S.Indirizzo}} o) - e$

Soluzione 3

Elencare gli studenti che hanno superato tutti gli esami del loro indirizzo

3)

Ora possiamo esprimere P :

$P :=$ gli studenti che non hanno superato qualche esame del proprio indirizzo =

$$\pi_{\text{MATR}}(\pi_{\text{MATR}, \text{Corso}, \text{S.Indirizzo}}(s \bowtie_{\text{O.Indirizzo}=\text{S.Indirizzo}} o) - e)$$

Soluzione 3

Elencare gli studenti che hanno superato tutti gli esami del loro indirizzo

$$R := U - P$$

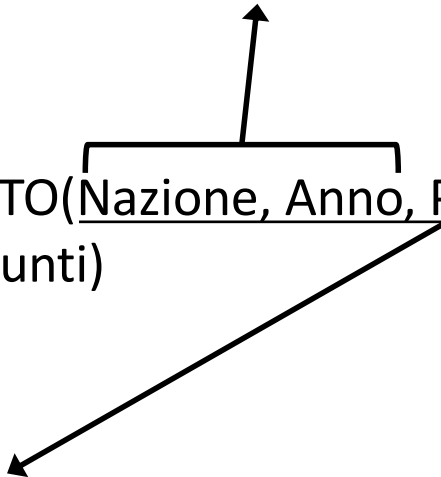
$$R := \pi_{\text{MATR}}(e) - \pi_{\text{MATR}}(\pi_{\text{MATR}, \text{Corso}, \text{S.Indirizzo}}(s \bowtie_{\text{O.Indirizzo}=\text{S.Indirizzo}} o) - e)$$

Base di dati Formula 1

GRANPREMIO(Nazione, Anno, Data, Circuito)

PIAZZAMENTO(Nazione, Anno, Pilota, Scuderia, PosizioneInProva, PosizioneInGara, Squalifica, Punti)

PILOTA(Nome, Nazione, DataNascita)



Esercizio 4

Elencare i nomi dei piloti che **non** hanno partecipato a gare nelle nazioni in cui si sono disputati almeno due gran premi

Esercizio 4

Elencare i nomi dei piloti che **non** hanno partecipato a gare nelle nazioni in cui si sono disputati almeno due gran premi

Esercizio 4

Elencare i nomi dei piloti che **non** hanno partecipato a gare nelle nazioni in cui si sono disputati almeno due gran premi

Esercizio 4

Elencare i nomi dei piloti che **non** hanno partecipato a gare nelle nazioni in cui si sono disputati almeno due gran premi

Suggerimento 4

Elencare i nomi dei piloti che **non** hanno partecipato a gare nelle nazioni in cui si sono disputati almeno due gran premi

r_1 := le nazioni con almeno due GP

r_2 := i piloti che hanno partecipato a gare nelle nazioni in r_1

r_3 := i nomi dei piloti che non sono in r_2

Soluzione 4

Elencare i nomi dei piloti che **non** hanno partecipato a gare nelle nazioni in cui si sono disputati almeno due gran premi

Ricavo le nazioni con almeno due GP:

$$r_1: \pi_{G1.Nazione}(\rho_{G1 \leftarrow GRANPREMIO}(Granpremio) \\ \bowtie_{G1.Nazione=G2.Nazione \wedge G1.Anno < G2.Anno} \\ \rho_{G2 \leftarrow GRANPREMIO}(Granpremio))$$

Soluzione 4

Elencare i nomi dei piloti che **non** hanno partecipato a gare nelle nazioni in cui si sono disputati almeno due gran premi

Ricavo i piloti che hanno partecipato a gare nelle nazioni in r_1 :

$r_2: \pi_{Pilota}(r_1 \bowtie_{G1.Nazione=GRANPREMIO.Nazione} \text{Granpremio} \bowtie_{GRANPREMIO.Nazione=PIAZZAMENTO.Nazione \wedge GRANPREMIO.Anno=PIAZZAMENTO.Anno} \text{Piazzamento})$

alternativa con join diretto con Piazzamento:

$r_2: \pi_{Pilota}(r_1 \bowtie_{G1.Nazione=PIAZZAMENTO.Nazione} \text{Piazzamento})$

Soluzione 4

Elencare i nomi dei piloti che **non** hanno partecipato a gare nelle nazioni in cui si sono disputati almeno due gran premi

Ricavo i nomi dei piloti che non sono in r_2 :

$$r_3: \pi_{\text{Nome}}(\text{Pilota}) - \rho_{\text{Nome} \leftarrow \text{Pilota}}(r_2)$$

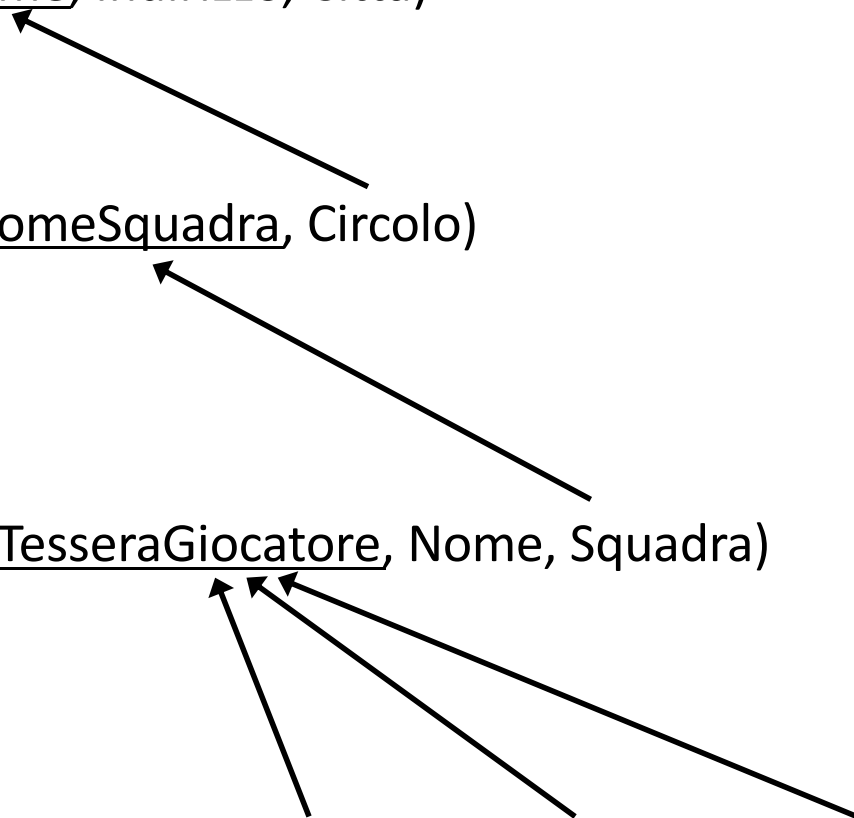
Base di dati "Torneo"

CIRCOLO(Nome, Indirizzo, Città)

SQUADRA(NomeSquadra, Circolo)

GIOCATORE(TesseraGiocatore, Nome, Squadra)

PARTITA(NumeroPartita, Giocatore1, Giocatore2, Vincitore)



Esercizio 5

Elencare i nomi dei giocatori che hanno **sempre** vinto contro giocatori della loro stessa squadra.

Esercizio 5

Elencare i nomi dei giocatori che hanno **sempre** vinto contro giocatori della loro stessa squadra.

Esercizio 5

Elencare i nomi dei giocatori che hanno **sempre** vinto contro giocatori della loro stessa squadra.

Esercizio 5

Elencare i nomi dei giocatori che hanno **sempre** vinto contro giocatori della loro stessa squadra.

Suggerimento 5

Elencare i nomi dei giocatori che hanno **sempre** vinto contro giocatori della loro stessa squadra.

$r1$:= le partite tra giocatori della stessa squadra

$r2$:= i giocatori perdenti nelle partite in $r1$

$r3$:= i nomi dei giocatori che hanno vinto almeno una partita in $r1$ e non sono in $r2$

Soluzione 5

Elencare i nomi dei giocatori che hanno **sempre** vinto contro giocatori della loro stessa squadra.

Ricavo le partite tra giocatori della stessa squadra:

```
r1:  $\sigma_{G1.Squadra=G2.Squadra}$ (  
   $\rho_{G1 \leftarrow GIOCATORE}(Giocatore)$   
     $\bowtie_{G1.TesseraGiocatore=PARTITA.Giocatore1}$   
    Partita  
     $\bowtie_{PARTITA.Giocatore2=G2.Giocatore}$   
   $\rho_{G2 \leftarrow GIOCATORE}(Giocatore))$ 
```

Soluzione 5

Elencare i nomi dei giocatori che hanno **sempre** vinto contro giocatori della loro stessa squadra.

Ricavo i giocatori perdenti nelle partite in r1:

$$\begin{aligned} \text{r2: } \rho_{\text{Giocatore} \leftarrow \text{Giocatore2}} & (\pi_{\text{Giocatore2}}(\sigma_{\text{Vincitore}=\text{Giocatore1}}(\text{r1}))) \cup \\ & \rho_{\text{Giocatore} \leftarrow \text{Giocatore1}} (\pi_{\text{Giocatore1}}(\sigma_{\text{Vincitore}=\text{Giocatore2}}(\text{r1}))) \end{aligned}$$

Soluzione 5

Elencare i nomi dei giocatori che hanno **sempre** vinto contro giocatori della loro stessa squadra.

Ricavo i nomi dei giocatori che hanno vinto almeno una partita in r1 e non sono in r2:

$$r3: \rho_{\text{Giocatore} \leftarrow \text{Vincitore}}(\pi_{\text{Vincitore}}(r1)) - r2$$