

1) Si consideri il seguente schema relazionale, che tiene traccia dei supermercati di una catena di distribuzione, dei reparti all'interno dei supermercati, dei dati di fatturato di ciascun supermercato e di ciascun reparto nel supermercato, e dei dipendenti che lavorano nei supermercati (in GRASSETTO le chiavi primarie):

SUPERMERCATI(Codice, Nome, Indirizzo, Città, Metriquadrati, Direttore)	alias SU
IMPIEGATI(CodiceFiscale, Cognome, Nome, Stipendio, Anzianità, CodiceSupermercato)	alias IM
REPARTI(NumReparto, CodiceSupermercato, MetriQuadrati, Caporeparto)	alias RE
FATTURATOSUPERMERCATI(Anno, CodiceSupermercato, Venduto, Acquistato)	alias FS
VENDITEREPARTI(Anno, CodiceSupermercato, NumReparto, Venduto)	alias VR

Nella relazione SU Direttore è chiave esterna di IM; in IM CodiceSupermercato è chiave esterna di SU, in RE Caporeparto è chiave esterna di IM.

NB Nelle espressioni algebriche che seguono il simbolo ∞ indica join naturale

2A) Si scrivano espressioni di algebra relazionale che traducano le seguenti interrogazioni:

a) elencare il cognome ed il nome dei dipendenti di supermercati di Pavia;

$$\pi_{Cognome, Nome} \left(\left(\rho_{Codice \leftarrow CodiceSupermercato} IM \right) \infty \pi_{Codice} \left(\sigma_{Citta='Pavia'} SU \right) \right)$$

b) elencare il supermercato(i) che ha superficie (in metri quadrati) minima;

$$SU - SU \infty \pi_{Metriquadrati} \left(\sigma_{Metriquadrati > MQ} \left(\rho_{MQ \leftarrow Metriquadrati} \pi_{Metriquadrati} SU \right) \infty \left(\pi_{Metriquadrati} SU \right) \right)$$

c) elencare i supermercati nei quali lavorano solo impiegati con anzianità inferiore a 10;

$$SU - SU \infty \rho_{Codice \leftarrow CodiceSupermercato} \pi_{CodiceSupermercato} \left(\sigma_{Anzianità > 10} (IM) \right)$$

d) nell'ipotesi che la numerazione dei reparti all'interno dei supermercati non parta sempre da 1 e che, se un supermercato ha n reparti, i relativi NumReparto non siano necessariamente tutti gli interi compresi fra 1 ed n, scrivere un'espressione che produca, per ogni codice di supermercato, il numero NumReparto minimo e il NumReparto massimo per i reparti di quel supermercato;

$$\begin{aligned} R1 &:= \pi_{N \max, CodiceSupermercato} \left(\rho_{N \max \leftarrow Numero \text{ Re parta}} RE \right) \\ R2 &:= \pi_{N \min, CodiceSupermercato} \left(\rho_{N \min \leftarrow Numero \text{ Re parta}} RE \right) \\ (R1 - \pi_{N \max, CodiceSupermercato} \left(\sigma_{N \max < N \min} (R1 \infty R2) \right)) &\infty (R2 - \pi_{N \min, CodiceSupermercato} \left(\sigma_{N \max < N \min} (R1 \infty R2) \right)) \end{aligned}$$

Nome

e) elencare i supermercati che hanno esattamente due reparti con la stessa superficie: il risultato deve mostrare il codice ed il nome del supermercato, il NumReparto di ciascuno dei due reparti e la superficie;

$$\begin{aligned} R1 &:= \pi_{N1, MQ, CodiceSupermercato} \left(\rho_{N1 \leftarrow Num \text{ Re parta}, MQ \leftarrow Metriquadrati} RE \right) \\ R2 &:= \pi_{N2, MQ, CodiceSupermercato} \left(\rho_{N2 \leftarrow Num \text{ Re parta}, MQ \leftarrow Metriquadrati} RE \right) \\ R3 &:= \pi_{N3, MQ, CodiceSupermercato} \left(\rho_{N3 \leftarrow Num \text{ Re parta}, MQ \leftarrow Metriquadrati} RE \right) \\ R4 &:= \pi_{N1, MQ, CodiceSupermercato} \sigma_{N1 \neq N2} (R1 \infty R2) \\ R5 &:= \pi_{N1, MQ, CodiceSupermercato} \sigma_{N1 \neq N2 \wedge N1 \neq N3 \wedge N2 \neq N3} (R1 \infty R2 \infty R3) \\ (R4 - R5) &\infty \left(\pi_{Nome, CodiceSupermercato} SU \right) \end{aligned}$$

2B) Si scrivano espressioni di algebra relazionale che traducano le seguenti interrogazioni:

a) elencare il codice, il nome e l'indirizzo dei supermercati di Pavia nei quali lavorano dipendenti di cognome 'Rossi';

$$\pi_{\text{Codice, Nome, Indirizzo}} (SU \bowtie \rho_{\text{Codice} \leftarrow \text{CodiceSupermercato}} \pi_{\text{CodiceSupermercato}} (\sigma_{\text{Cognome}='Rossi'} IM))$$

b) elencare il reparto(i) che ha superficie (in metri quadrati) minima fra tutti i supermercati; si vuole vedere, per questo reparto, anche il nome del supermercato cui appartiene

$$R1 := RE \bowtie ((\pi_{\text{Metriquadri}} RE) - \pi_{\text{Metriquadri}} (\sigma_{\text{Metriquadri} > MQ} (\rho_{MQ \leftarrow \text{Metriquadri}} \pi_{\text{Metriquadri}} RE) \bowtie (\pi_{\text{Metriquadri}} RE))) \\ R1 \bowtie (\rho_{\text{CodiceSupermercato} \leftarrow \text{Codice}} \pi_{\text{Codice, Nome}} SU)$$

c) elencare gli impiegati che sono caporeparto: si desidera il codice fiscale, il cognome ed il nome del dipendente, la chiave del reparto di cui è capo ed il nome del supermercato;

$$R1 := (IM \bowtie (\pi_{\text{NumReparto, CodiceFiscale, CodiceSupReparto}} \rho_{\text{CodiceFiscale} \leftarrow \text{Caporeparto, CodiceSupReparto} \leftarrow \text{CodiceSupermercato}} RE)) \\ \pi_{\text{Codice, Nome, Indirizzo, NumReparto, CodiceSupReparto, NomeSup}} ((\rho_{\text{NomeSup} \leftarrow \text{Nome, CodiceSupermercato} \leftarrow \text{Codice}} SU) \bowtie R1)$$

d) costruire un'espressione che produca una tabella che riporti, per ogni anno, il supermercato che ha, in quell'anno, venduto più di tutti gli altri; nella tabella dovranno comparire l'anno, il codice ed il nome del supermercato e il venduto in quell'anno;

$$R1 := \pi_{\text{Anno, CodiceSupermercato, Venduto}} FS \\ R2 := (R1 - \pi_{\text{Anno, CodiceSupermercato, Venduto}} \sigma_{V1 > Venduto} ((\rho_{V1 \leftarrow \text{Venduto, CS} \leftarrow \text{CodiceSupermercato}} R1) \bowtie R1)) \\ R2 \bowtie (\rho_{\text{CodiceSupermercato} \leftarrow \text{Codice}} \pi_{\text{Codice, Nome}} SU)$$

e) elencare i supermercati i cui reparti hanno tutti venduto nel 2003 per un importo pari ad almeno 100.000 euro;

$$R1 := \pi_{\text{Anno, Codice, NumReparto}} \sigma_{\text{Anno}=2003} VR \\ SU \bowtie (\pi_{\text{Codice}} R1 - \pi_{\text{Codice}} \sigma_{\text{Venduto} < 100.000} R1)$$