

1) E' dato il seguente schema di relazioni, che descrive un insieme di musei:

MUSEO(Codice, Nome, Via, Città, <i>Direttore</i> )	MU
SALA(CodiceMuseo, NumSala, NumOpere, Superficie, NumPorte, <i>Guardiano</i> )	SA
UMIDITA(CodiceMuseo, NumSala, <b>Data, Ora</b> , PercUmidità)	UM
OPERA(CodiceO, NomeOpera, Autore, DataAcquisto, PerMaxUnidità, <i>CodiceMuseo, NumSala</i> )	OP
PERSONALE(CF, Nome, DataAssunzione)	PE

Le chiavi primarie sono in **grassetto**, le chiavi esterne sono in *corsivo*.

Il direttore di un museo e il guardiano di una sala sono entrambi parte del PERSONALE.

Si scrivano espressioni di algebra relazionale per le seguenti interrogazioni.:

1a) Elencare CF e Nome del personale che lavora in un museo di Mantova.

$$\pi_{CF, Nome} (PE \bowtie (\rho_{CF \leftarrow Direttore} (\pi_{Direttore} \sigma_{Città="Mantova"} MU) \cup \rho_{CF \leftarrow Guardiano} \pi_{Guardiano} (SA \bowtie \rho_{CodiceMuseo \leftarrow Museo} \sigma_{Città="Mantova"} MU))))$$

1b) Elencare il museo nel quale c'è la sala con percentuale di umidità minima.

$$R0 = \pi_{PercUmidità} UM$$

$$R1 = \rho_{Perc \leftarrow PercUmidità} \pi_{PercUmidità} UM$$

$$MU \bowtie (\rho_{Museo \leftarrow CodiceMuseo} \pi_{CodiceMuseo} (UM \bowtie (R0 - \pi_{PercUmidità} \sigma_{PercUmidità > Perc} (R0 \bowtie R1))))$$

1c) Elencare i musei le cui sale ospitano tutte almeno 3 opere.

$$MU - MU \bowtie (\rho_{Museo \leftarrow CodiceMuseo} \pi_{CodiceMuseo} (\sigma_{NumOpere < 3} SA))$$

1d) Elencare il personale che funge da guardiano per esattamente due sale.

$$R0 = (\pi_{CodiceMuseo, NumSala, Guardiano} SA) \bowtie (\rho_{Museo \leftarrow CodiceMuseo, Sala \leftarrow NumSala} (\pi_{CodiceMuseo, NumSala, Guardiano} SA))$$

$$R1 = \rho_{CF \leftarrow Guardiano} \pi_{Guardiano} \sigma_{CodiceMuseo \neq Museo \vee Sala \neq NumSala} R0$$

$$R2 = \rho_{CF \leftarrow Guardiano} \pi_{Guardiano} \sigma_F (R0 \bowtie (\rho_{Mu \leftarrow CodiceMuseo, Sa \leftarrow NumSala} (\pi_{CodiceMuseo, NumSala, Guardiano} SA))))$$

$$\text{con } F = F_1 \vee F_2 \vee F_3$$

$$F_1 : Mu \neq Museo \wedge Mu \neq CodiceMuseo \wedge Museo \neq CodiceMuseo$$

$$F_2 : Sa \neq Sala \wedge Sa \neq NumSala \wedge NumSala \neq Sala$$

$F_3$  : sono i casi di due musei coincidenti con sale diverse e due sale coincidenti in musei diversi

$$PE \bowtie (R1 - R2)$$

1) E' dato il seguente schema di relazioni, che describe un insieme di musei:

MUSEO(Codice, Nome, Via, Città, Direttore)	MU
SALA(CodiceMuseo, NumSala, NumOpere, Superficie, NumPorte, Guardiano)	SA
UMIDITA(CodiceMuseo, NumSala, Data, Ora, PercUmidità)	UM
OPERA(CodiceO, NomeOpera, Autore, DataAcquisto, PerMaxUnidità, CodiceMuseo, NumSala)	OP
PERSONALE(CF, Nome, DataAssunzione)	PE

Le chiavi primarie sono in **grassetto**, le chiavi esterne sono in *corsivo*.

Il direttore di un museo e il guardiano di una sala sono entrambi parte del PERSONALE.

Si scrivano espressioni di algebra relazionale per le seguenti interrogazioni.:

1a) Elencare il nome e la data di acquisto delle opere collocate in sale senza guardiano.

$$\pi_{NomeOpera, DataAcquisto} (OP \bowtie (\pi_{CodiceMuseo, NumSala} (\sigma_{Guardiano \text{ isnull}} SA)))$$

1b) Elencare la sala del museo di Mantova nella quale è esposta l'opera acquistata più di recente.

$$R0 = \pi_{Dataacquisto} (OP \bowtie \rho_{CodiceMuseo \leftarrow Museo} \sigma_{Città="Mantova"} MU)$$

$$R1 = (R0 - \pi_{Dataacquisto} \sigma_{Dataacquisto < Data} (R0 \bowtie \rho_{Acq \leftarrow Dataacquisto} R0))$$

$$R2 = \pi_{CodiceMuseo, NumSala} (R1 \bowtie (OP \bowtie \rho_{CodiceMuseo \leftarrow Museo} \sigma_{Città="Mantova"} MU))$$

$$SA \bowtie R2$$

1c) Elencare i musei che hanno solo sale con percentuale di umidità inferiore a 50%

$$MU - MU \bowtie (\rho_{Museo \leftarrow CodiceMuseo} \pi_{CodiceMuseo} (\sigma_{PercUmidità > 50} SA))$$

1d) Trovare i musei che hanno almeno due sale con la stessa superficie.

$$R0 = \pi_{CodiceMuseo, NumSala, Superficie} (SA)$$

$$MU \bowtie \rho_{Museo \leftarrow CodiceMuseo} \pi_{CodiceMuseo} \sigma_{Sa \neq NumSala} (R0 \bowtie (\rho_{Sa \leftarrow NumSala} R0))$$