

1 Analisi concettuale

Domanda 1 (10 minuti) Raffinare la specifica dei requisiti eliminando inconsistenze, omissioni e ridondanze e producendo un elenco numerato di requisiti il meno ambiguo possibile. (La risposta a questa domanda non sarà valutata, ma si consiglia di svolgere accuratamente questo passo, in quanto può facilitare di molto le attività di progetto.)

Risposta

OPERA

- Nome: Sting
- CATEGORIA
- AUTORE
- REALIZZAZIONE: Data
- TECNICA: String [Co.1]
- CORRENTI ARTISTICI

CATEGORIA

- Nome: Sting [Co.3]

CORRENTI ARTISTICI

- Nome: Sting [Co.3]
- Scopo: Date

Autore

- NOME D'ARTE: Sting
- DATA NASCITA: Data
- DATA MORTE: Data [Co.1]
- CITTÀ

CITTÀ

- Nome: String
- NAZIONE

NAZIONE

- Nome: Sting [Co.3]

PRESTITI

- MUSEO PRESTO
- INI: Data
- A: Data

MUSEO PRESTO

- Nome: Sting
- CITTÀ

RESTAURO

- ~~INIZIO~~: DATA
- DESTAURA TERMINAT.

DESTAURA TERMINATO

- FINE: Data

ESPOSIZIONE

- SE ZONE: Intero

ESPOSIZIONE PERMANENTE

- AGGROPPAMENTO

AGGROPPAMENTO

- Nome: String [Co.3]

Risposta alla Domanda 1 (segue)

ESPOSIZIONE TEMPORANEA

- INIZIO = DATA
- FINE: DATA
- DA GEDIMENTAMENTO
- NOME: STRING

BIGLIETTO

- PREZZO: EURO

BIGLIETTO FA

- COD TIPOLOGIA: 1

BIGLIETTO PERM

- COD TIPOLOGIA: 2

BIGLIETTO TEMP

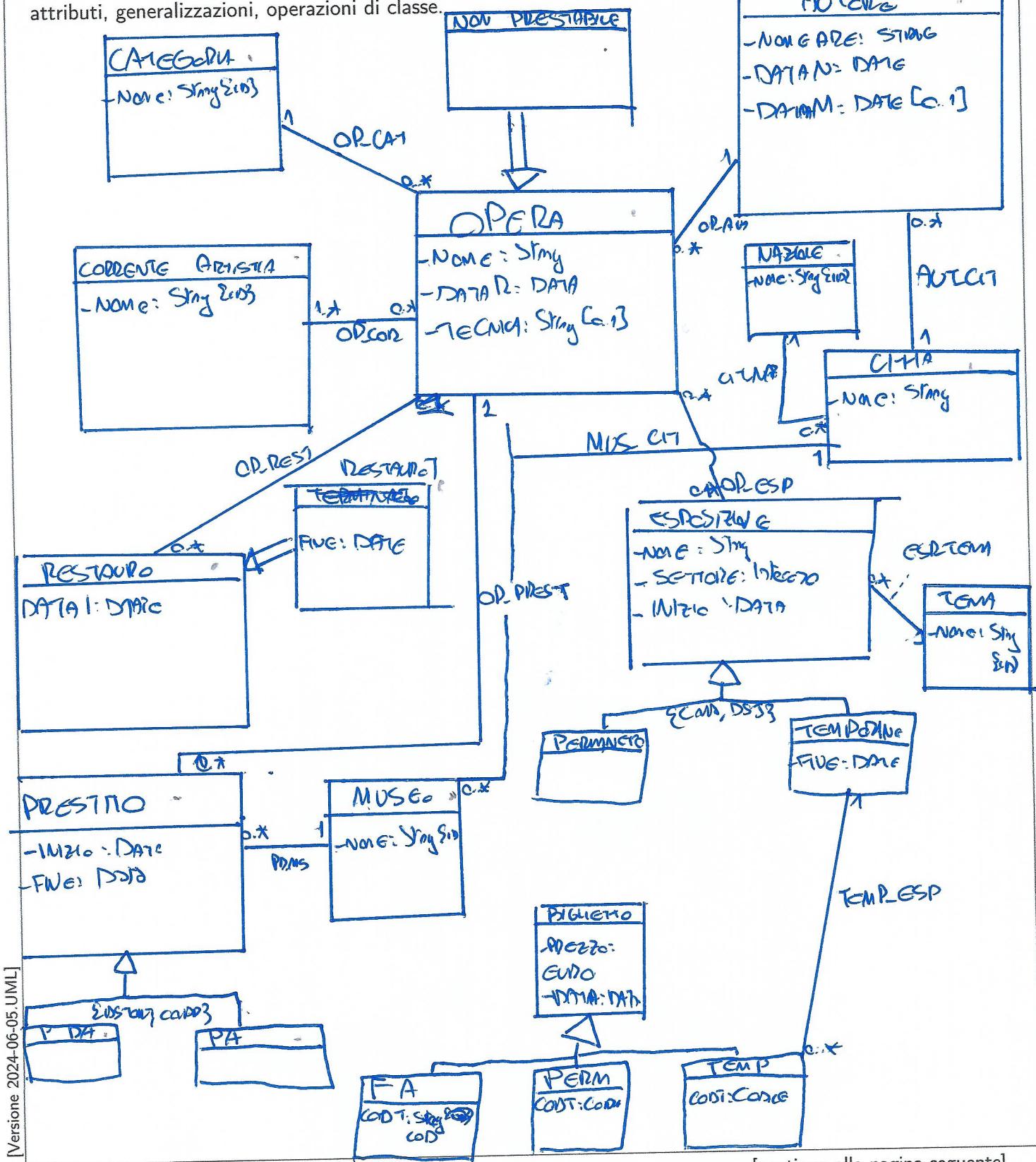
- COD TIPOLOGIA: 3
- ESPOSIZIONE TEMP

Domanda 2 (45 minuti; 75 minuti al massimo) Proseguire la fase di Analisi Concettuale dei requisiti, producendo un diagramma UML concettuale delle classi per l'applicazione, le specifiche di classi, associazioni, tipi di dato e vincoli esterni.

Una risposta soddisfacente a questa domanda è condizione *necessaria* (ma non sufficiente) per superare la prova.

Diagramma UML concettuale delle classi

Produrre un diagramma UML concettuale delle classi per l'applicazione in termini di classi, associazioni, attributi, generalizzazioni, operazioni di classe.



Risposta alla Domanda 2 (segue)

Matricola: 2041850.....

Specifiche delle classi o associazioni Per ogni classe o associazione del diagramma **con** operazioni o vincoli:

- Definire la specifica formale di eventuali operazioni necessarie a modellare i requisiti contrassegnati dalla barra laterale, ed eventuali vincoli esterni. Usare la logica del primo ordine estesa con teoria degli insiemi e semantica di mondo reale vista nel corso, usando il seguente alfabeto:
 - Un simbolo di predicato $C/1$ per ogni classe C .
Semantica di $C(x)$: x è una istanza di C .
 - Un simbolo di predicato $T/1$ per ogni tipo di dato T .
Semantica di $T(x)$: x è un valore di T .
 - Un simbolo di predicato $\text{assoc}/2$ per ogni associazione binaria assoc.
Semantica di $\text{assoc}(c_1, c_2)$: (c_1, c_2) è una istanza di assoc.
 - Un simbolo di predicato $\text{attr}/2$ per ogni attributo attr di entità
Semantica di $\text{attr}(c, v)$: uno dei valori dell'attributo attr dell'istanza c è v .
 - Un simbolo di predicato $\text{attr}/3$ per ogni attributo attr di associazione binaria.
Semantica di $\text{attr}(c_1, c_2, v)$: uno dei valori dell'attr. attr del link (c_1, c_2) è v .
 - Un simbolo di predicato $\text{op}/(n+2)$ per ogni operazione di classe ad n argomenti.
Semantica di $\text{op}(c, \arg_1, \dots, \arg_n, v)$: uno dei valori di ritorno di op, quando invocata sull'istanza c e con argomenti \arg_1, \dots, \arg_n è v .
 - Il simbolo di $=/2$ (la cui interpretazione è la relazione che lega ogni elemento del dominio di interpretazione solo con se stesso) e opportuni simboli di predicato e di funzione, soggetti a semantica di modo reale, per relazioni e funzioni standard tra elementi dei tipi di dato, tra cui $\text{adesso}/0$, interpretato come il valore del dominio DataOra che rappresenta l'istante corrente.

Risposta

<p><input type="checkbox"/> Tipo: Classe Associazione (cerchiare)</p> <p>Nome: <i>Autore</i></p> <p>Operazioni, vincoli:</p> <p>① <i>[V. Autore . Nasce Nome]</i></p> <p>$\forall A, N, M$</p> <p>$[(\text{Autore}(A) \wedge \text{DATAN}(A, N)) \wedge (\exists m \text{ DATAM}(A, M))]$</p> <p>$\rightarrow NLM$</p> <p>② <i>[V. Autore - Opera DATA] T.</i></p> <p>$\forall A, O, N, M, DR$</p> <p>$[(\text{Autore}(A) \wedge \text{Opera}(O) \wedge \text{DATAN}(A, N)) \wedge$</p>	<p><input type="checkbox"/> Tipo: Classe Associazione (cerchiare)</p> <p>Nome:</p> <p>Operazioni, vincoli:</p> <p>$[(\exists m \text{ DATAM}(A, M)) \wedge (\text{DATA}(C_1, DR))] \wedge$</p> <p>$\rightarrow \text{OPAUT}(C_1, O)] \rightarrow NLM$</p>
---	--

<p>3 Tipo: Classe Associazione (cerchiare)</p> <p>Nome: <u>ESPOSIZIONE</u></p> <p>Operazioni, vincoli:</p> <p>CV. ESPOSIZIONE.CONSENTITA</p> <p>$\forall e, i, f$</p> <p>$[Tempo(e) \wedge inizio(e, i) \wedge fine(e, f)]$</p> <p>$\rightarrow ILF$</p> <p>④ [V. ESPOSIZIONE. OPERA]</p> <p>$\forall e, o, ie, fe, dr$</p> <p>$[Tempo(e) \wedge opera(o) \wedge opera(o, e)]$</p>	<p>6 Tipo: Classe Associazione (cerchiare)</p> <p>Nome:</p> <p>Operazioni, vincoli:</p> <p>$[inizio(e, ie) \wedge fine(e, fe) \wedge data(dr, de)]$</p> <p>$\rightarrow DR \leq IE$</p> <p>CV. ESPOSIZIONE. OPERA</p> <p>$\forall e, o, ie, dr$</p> <p>$[tempo(e) \wedge opera(o) \wedge opera(o, e)]$</p> <p>$[inizio(e, ie) \wedge data(dr, de)] \rightarrow DR \leq IE$</p>
<p>4 Tipo: Classe Associazione (cerchiare)</p> <p>Nome: <u>ESPOSIZIONE</u></p> <p>Operazioni, vincoli:</p> <p>CV. ESPOSIZIONE. RESTAURANTE</p> <p>$\forall e, o, ie, fe, dr, fr$</p> <p>$[tempo(e) \wedge inizio(e, ie) \wedge fine(e, fe) \wedge$</p> <p>$opera(o) \wedge opera(o, e) \wedge$</p> <p>$[dr \text{ Restaurante} \wedge or_rest(o, dr) \wedge$</p> <p>$fr \text{ Restaurante} \wedge or_rest(o, fr) \wedge$</p> <p>$data(f, dr) \wedge data(f, fr)] \rightarrow (fr \leq ie \vee ie \leq fe)$</p>	<p>7 Tipo: Classe Associazione (cerchiare)</p> <p>Nome: <u>ESPOSIZIONE</u></p> <p>Operazioni, vincoli:</p> <p>CV. ESPOSIZIONE. RESTAURANTE</p> <p>$\forall e, ie, o, ie, dr, fr$</p> <p>$[tempo(e) \wedge inizio(e, ie) \wedge opera(o) \wedge opera(o, e)]$</p> <p>$[dr \text{ Restaurante} \wedge or_rest(o, dr) \wedge$</p> <p>$fr \text{ Restaurante} \wedge or_rest(o, fr) \wedge$</p> <p>$data(f, dr) \wedge data(f, fr)] \rightarrow$</p> <p>$fr \leq ie$</p>
<p>5 Tipo: Classe Associazione (cerchiare)</p> <p>Nome: <u>RESTAURANTE</u></p> <p>Operazioni, vincoli:</p> <p>$\forall r, ie, fe$</p> <p>(8) $[restaurante(r) \wedge data(ie, r) \wedge data(fe, r)] \rightarrow ie \leq fe$</p>	<p>8 Tipo: Classe Associazione (cerchiare)</p> <p>Nome: <u>OPERA</u></p> <p>Operazioni, vincoli:</p> <p>CV. OPERA. RESTAURANTE</p> <p>$\forall o, p$</p> <p>$[Non_Presto(p)] \wedge Presto(p) \rightarrow \neg Non_Presto(p)$</p>

[continua alla pagina seguente]

Specifiche dei tipi di dato, specifiche di ulteriori vincoli esterni ed altre specifiche

Ulteriori Vincoli esterni

⑩ [U. Restauro. Ops(C,I)]

$\forall R, ID, FD, O, DR$

$[Restauro \top(R) \wedge DATA[R, ID] \wedge DTF(R, FD) \wedge Ops(C) \wedge DATA[R, DR] \wedge OP_REST(C, DR)] \rightarrow$
 $ID \leq DR \leq FR$

⑪ [U. Prestito. Controll. I]

$\forall P, IP, FP$

$[Prestito(P) \wedge INIZIOP(P, IP) \wedge FINE(P, FP)] \rightarrow IP \leq FP$

⑫ [U. Prestito. Ops(C,I)]

$\forall P, IP, FP, O, DR$

$[Prestito(P) \wedge INIZIOP(P, IP) \wedge FINE(P, FP) \wedge Ops(C) \wedge OP_PREST(C, P) \wedge DATA[R, DR]] \rightarrow IP \geq DR$

⑬ [U. Prestito. A Alce & P]

$\forall P, O, E$

$[Prestito(P) \wedge Ops(O) \wedge OP_PREST(O, P) \wedge Espozione(E)] \rightarrow OP_ESP(O, E)$

⑭ [U. Prestito. DA & ESP cont.]

$\forall P, IP, FP, O, E, IE$

$[Prestito(P) \wedge INIZIOP(P, IP) \wedge FINE(P, FP) \wedge Ops(O) \wedge OP_PREST(O, P) \wedge Espozione(E)]$
 $\wedge OP_ESP(O, P) \wedge INIZIO(E, IE)] \rightarrow IP \leq IE \leq FP$

⑮ [U. Prestito. NA NO ESP]

$\forall P, IP, FP, O, E, IE, FE$

$[Prestito(P) \wedge \neg INIZIOP(P, IP) \wedge FINE(P, FP) \wedge Ops(O) \wedge OP_PREST(O, P) \wedge \cancel{Espozione(E)} \text{Tempo}(E)]$
 $\wedge OP_ESP(O, E) \wedge INIZIO(E, IE) \wedge FINE(E, FE)] \rightarrow \cancel{FE > IP} (IE > FP \vee IP > FE)$

⑯ [U. Prestito. A No ESP] T.

$\forall P, IP, O, E, IE$

$[Prestito(P) \wedge FINE(P, FP) \wedge Ops(O) \wedge OP_PREST(O, P) \wedge \cancel{Espozione(E)} \text{Tempo}(E) \wedge OP_ESP(O, E)]$
 $\wedge INIZIO(E, IE)] \rightarrow FP \leq IE$

Risposta alla Domanda 2 (segue)

(16) [V. RESTAURANTE. PRESTIC] → Profilo A Funz. PIZZA RESTAURANTE

 $\forall R, ID, O, P, FP$
 $[RESTAURANTE(R) \wedge INVE(R, ID) \wedge OPER(O) \wedge OP_REST(O, P) \wedge PRESTID(P) \wedge OP_PREST(O, P) \wedge FINO(P, FP)] \rightarrow$
 $\rightarrow ID \geq FP$

(17) [V. RESTAURANTE. PRESTIC] → Profilo A min DIOP FINO ID

(18) $\forall R, ID, O, P, IP$
 $[RESTAURANTE(R) \wedge FINO(R, ID) \wedge OPER(O) \wedge OP_REST(O, P) \wedge PRESTID(P) \wedge OP_PREST(O, P) \wedge \dots]$
 $\wedge IMBALLO(P, IP)] \rightarrow IP \geq FINO$

(19) [V. RESTAURANTE. MINI OPERA]

 $\forall R, O, P$
 $[RESTAURANTE(R) \wedge OPER(O) \wedge OP_REST(O, P) \wedge PRESTID(P)] \rightarrow \exists OP_PREST(O, P)$

(20) [V. BRIGLIETTO. TEMPORANEO. CONTROLLI]

 $\forall B, DB, E, IC, FE$
 $[BRIGLIETTO_TEMPORANEO(B) \wedge DD(B, DB) \wedge TEMPOREALE(E) \wedge ICMD_ESP(B, E) \wedge IMBALLO(E, IC) \wedge$
 $FINO(E, FE)] \rightarrow IC \leq DB \leq FE$

TIPI DI DATO

EURO = Intero

CODICE cont = {1, 2, 3}

(21) [V. BRIGLIETTO. CODICE]

VBIC

 $[BRIGLIETTO_FA(B) \wedge CODICE(B, C)] \rightarrow VALORE(C, 1)$

(22) [V. BRIGLIETTO. CODICE]

VB, C

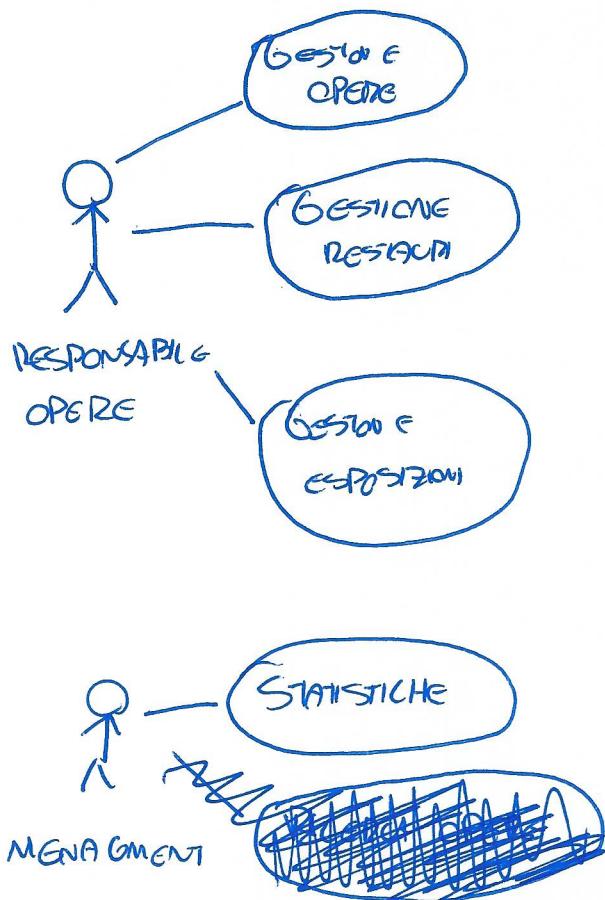
~~(BRIGLIETTO_FA(B) \wedge CODICE(B, C))~~ [BRIGLIETTO_PEN(B) \wedge CODICE(B, C)] \rightarrow VALORE(C, 2)

(23) [V. BRIGLIETTO. CODICE]

VB, C

 $[BRIGLIETTO_TEM(B) \wedge CODICE(B, C)] \rightarrow VALORE(C, 3)$

Domanda 3 (5 minuti; 10 minuti al massimo) Proseguire la fase di Analisi Concettuale dei requisiti, producendo un diagramma UML degli use-case che definisca ad alto livello tutte le funzionalità richieste al sistema.

Risposta

Questa pagina è stata intenzionalmente lasciata vuota

Domanda 4 (10 minuti) Proseguire la fase di Analisi Concettuale dei requisiti definendo la segnatura delle operazioni in ogni use-case.

Risposta GESTIONE OPERA

- ~~INSERIRE~~ → PERA (A: Autelle, N: STRINGA, D: DATA, C: STRINGA, CAT: CATEGORIA, CORR: CONDIZIONE ADATTA) [o..*]: Opera
- ELIMINA OPERA (o: Opera)
- ~~GESTIONE RESTAURO~~

GESTIONE RESTAURO

- NUOVA RESTAURO (o: Opera, d: DATAOra): RESTAURO
- TUTTIENA RESTAURO (R: RESTAURO, D: DATAORA): RESTAURO [1..*
- ELIMINA (o: Opera): RESTAURO [o..*]

GESTIONE ESPORTAZIONI

- NUOVA ESP TEMP (N: Nome, S: Intervallo, IN: DATAORA, FW: DATAORA, O: Opera [o..*]): Esportazione Temp [o..*]
- NUOVA ESP PERM (N: Nome) <: Intervallo, IN: DATA, E: Temp, O: Opera [1..F3]: Esportazione Perm

STATISTICHE

- RICHIESTA LUCENZA (D: DATA) = (FA: Intervallo, PI: Interv, TEMP: Intervallo)
- MEDIA_RICHIESTA (IN: DATA, FW: DATA): RICHIESTA
- DESCRIZIONE ADATTA (IN: DATA, FW: DATA): (CONDIZIONE ADATTA, N: Intervallo) [o..*]
- MESPTEMP GETKATA (IN: DATA, FIN: DATA): ESP TEMPO
- OperaNo Ness (o: Autelle, IN: DATA, FIN: DATA) = CORP (o: Opera) [o..*]
- OptIn Ness Esp (d: DATA, ORA): (o: Opera, d: DATA) [o..*]

Questa pagina è stata intenzionalmente lasciata vuota

Matricola: 2024.850.....

Domanda 5 (30 minuti; 60 minuti al massimo) Proseguire la fase di Analisi Concettuale dei requisiti producendo le specifiche concettuali per le operazioni di use-case, limitandosi a quelle necessarie a modellare i requisiti contrassegnati dalla barra laterale (come quella qui a sinistra), ed includendo eventuali operazioni ausiliarie. In particolare, per ogni operazione, definire segnatura, precondizioni e postcondizioni utilizzando il linguaggio della logica del primo ordine. Si assume lo stesso vocabolario definito alla Domanda 2.

Una risposta soddisfacente a questa domanda è condizione *necessaria* (ma non sufficiente) per superare la prova.

Risposta

- ① INSERISCI OPERA (A: Autore, N: Storia, G: DATA, C: Singo [0..1], CT: CATEGORIA, cor: Corrente Attiva [1..+])
- PRE: Nessuna
- POST: $M_{in} \neq M_{out}$
- Elementi Aggiuntivi: 0
- Elementi Rimossi: Nessuno
- TUPLE AGG:
- Nome(α_1, α_2)
 - DATA(α_1, α_2)
 - Tecnica (α_1, α_2)
- ASSOCIAZIONI AGGIUNTE
- OP_Art (α_1)
 - OP_Cat (α_1, α_2)
 - OP_Cor (α_1, α_2) [$1..x$]
- RESULT = 0
- ② GENERARE ELUNTA OPERA (O: OPERA)
- PRE: Nessun opera (β)
- POST: $M_{in} \neq M_{out}$
- Elementi Aggiuntivi: 0
- Elementi Aggiuntivi = Nessuno
- ③ - NUOVA ESP TEMP (N: Nome, s: Intero [0..1], IN: DATA, FN: DATA, O: Opera [$1..x$]): Espansione Temp
C: TEMA
- PRE: $IN \leq FN$
- POST: $M_{in} \neq M_{out}$
- Elementi Aggiuntivi: 0
- Elementi Rimossi: Nessuno
- TUPLE AGGIUNTE:

Risposta alla Domanda 5 (segue)

TUPLE AGGIUNTE:

NAME (e_1, N)
 SETTORE (e_1, S)
 INIZIO (e_1, IN)
 FINE (e_1, FW)

ASSOCIAZIONI AGGIUNTE

OP_ESP (e_1, e) [$1..*$] , ESP_TEMA (e_1, t)

RESULT = e

④ NUOVA_ESP_PERM (M): $\{y \in S : libera, IN, DATA, t : TEMA, o : Ope [1..*]\}$ Espressione Re

PDE: NESSUNO

POSI: $M_{1,1} \neq Mat$ ELEMENTI ACCORDI: e

ELEMENTI RIVOLTI: NESSUNO

TUPLE AGGIUNTE:

NAME (e_1, N)
 SETTORE (e_1, S)
 INIZIO (e_1, IN)

ASSOCIAZIONI AGGIUNTE:

OP_ESP (e_1, e) [$1..*$] , ESP_TEMA (e_1, t)

RESULT = e

⑤ NUOVO_RESTAURANTE ($c : Ope, d : DATA_Ope$): DESTINAZIONE

PDE: NESSUNA

POSI: $M_{1,1} \neq Mat$ ELEMENTI ACCORDI: R

ELEMENTI DIMESSI: NESSUNO

TUPLE AGGIUNTE

DATAI (R, d)

ASSOCIAZIONI AGGIUNTE:

OP_NEST (c, R)

RESULT = R

Risposta alla Domanda 5 (segue)
 ① $\neg \text{IDMA-RESULTr} (D: \text{DESTINo}, d: \text{DATA}): \text{RESULT}$

PRE: Nessuna

POST: $M_{in} \rightarrow M_{out}$

ELEMENTI ACCIUNTI: D^T

ELEMENTI RIMOSSI: Nessuno

TUPLE ACCIUNTE

$\text{FNE}(D^T, R)$

GENERALIZZAZIONE TRA $R \in R^T$

$\Rightarrow \text{RESULT} = D^T$

② $\text{ELENCO}(a, OPer): \text{RESULT}[a \dots]$

PRE: Nessuna

POST: $M_{in} = M_{out}$
 $\text{SIA } R = \{D \mid OPer(D) \wedge \text{RESULT}(D) \wedge CR-RES(D, R)\}$

$\text{RESULT} = R$

③ $\text{BAGLIETT-VEND}(D: \text{DATA}) = (F_A = \text{Interczo}, P = \text{Interczo}, T = \text{Interczo})$

PRE: Nessuna

POST: $M_{in} = M_{out}$

SIANO

$F_A = \{F_A \mid \text{BAGLIETT-FA}(F_A) \wedge \text{DATA}(F_A, D)\}$

$P = \{P \mid \text{BAGLIETT-PERM}(P) \wedge \text{DATA}(P, D)\}$

$T = \{T \mid \text{BAGLIETT-TEMP}(T) \wedge \text{DATA}(T, D)\}$

$\text{RESULT} = (|F_A|, |P|, |T|)$

Risposta alla Domanda 5 (segue)

④ - $\text{MEDIA_BYGEL}(n, \text{IN}: \text{DATA}, \text{FW}: \text{DATA}) : \text{PDT}$

$$\text{PDT} = \text{IN} \leq \text{FW}$$

$$\text{Post: } M_{1,1} = M_{0,1}$$

$$\text{SIA } B_i \left\{ B \mid \begin{array}{l} \text{Bygelto}(B) \wedge [\exists d \text{ DATA}(B, D)]_1 \\ \text{IN} \leq D \leq \text{FW} \end{array} \right\}$$

$$\text{RESULT} = \frac{1_B}{\text{FW} - \text{IN} + 1}$$

⑤ - $\text{DESCARTO_ATM510}(\text{W}: \text{DATA}, \text{FW}: \text{DATA}) : [c: \text{Caratteristica}, h: \text{Mo}) \text{ Car.} \text{ Mo]$

$$\text{PDT} = \text{IN} \leq \text{FW}$$

$$\text{Post: } M_{1,1} = M_{0,1}$$

$$\text{RE } R \left\{ (c, n) \mid \begin{array}{l} \text{CARATTERE_ATM510}(c)_1 \\ \text{N} = \left\{ \begin{array}{l} \text{ADY510}(A) \wedge (\exists o, D) \text{ opo}(o) \wedge \cancel{\text{OP_ADM}}(o, A) \\ \wedge \text{OP_COM}(o, c) \wedge \text{DATAR}(o, D) \wedge \text{IN} \leq D \leq \text{FW} \end{array} \right\} \end{array} \right\}$$

$$\text{RESULT} = R$$

⑥ - $\text{ESDTEMP_GETTATA}(\text{IN}: \text{DATA}, \text{FW}: \text{DATA}) : \text{ESP(B; ESDTEMP)}$

$$\text{PDT: } \text{IN} \leq \text{FW}$$

$$\text{Post: } M_{1,1} = M_{0,1}$$

$$E \left\{ (e, n) \mid \begin{array}{l} \text{Esposizione}(e)_1 \\ m = \left\{ \begin{array}{l} B \mid \begin{array}{l} \text{BLUETOTEMP}(B)_1 \wedge \text{temp}.\text{ESP}(B, e) \vee \text{NUOTO}(\text{EA}(B))_1 \\ \text{DATA}(B, D)_1 \end{array} \\ \text{IN} \leq D \leq \text{FW} \end{array} \right\} \end{array} \right\}$$

$$\text{SIA } (e_{\max}, n_{\max}) = \text{ADMEN}(n) \\ (e_m) \in E$$

$$\text{RESULT} = e_{\max}$$

Risposta alla Domanda 5 (segue)

12) - Oper. No REST ($\exists : \text{Artist}, \text{IN} : \text{Data}, \text{FW} : \text{Data}$): $(\alpha : \text{Open}) \rightarrow []$

$$\text{PDC} = \text{IN} \leq \text{FW}$$

$$\text{Post: } M_{in} = M_{out}$$

$$\text{SIA } Q = \left\{ \alpha \mid \begin{array}{l} \text{Open}(\alpha) \wedge \text{Artist}(\alpha) \wedge \text{OP_ART}(\alpha, A) \wedge (\exists R_1, F \\ \text{Restaurato}(R) \wedge \cancel{\text{INIZIO}}(R_1) \wedge \text{FINE}(R, F) \wedge \text{IN} \leq \text{FW}) \\ \wedge \text{OP_REST}(\alpha, R) \end{array} \right\}$$

$$\text{Result} = \emptyset$$

13) - Oper. REST (Espl. d. DATA/ORA): $(\alpha : \text{Open}) \wedge d : \text{Data} \rightarrow []$

$$\text{PDC: } \text{NESSUNO}$$

$$\text{Post: } M_{in} = M_{out}$$

$$\text{SIA } R = \left\{ (\alpha, i) \mid \begin{array}{l} \text{Open}(\alpha) \wedge (\exists R_1 \wedge \text{Restaurato}(R) \wedge \text{Restruct}(i)) \wedge \\ \text{INIZIO}(R_1) \wedge i \leq D \wedge \text{Espressione}(\alpha) \wedge \text{OPEN}(c, e) \wedge \\ \text{INIZIO}(c, i) \wedge (\exists c', i' \wedge \text{Espressione}(c') \wedge \text{INIZIO}(c', i') \wedge c \leq c') \end{array} \right\}$$

~~SIA~~

$$\text{Result} = \bigcup_{(\alpha, i) \in R} \text{ADGMN}(\alpha)$$

2 Progettazione della base dati e delle funzionalità

Domanda 6 (20 minuti; 30 minuti al massimo) Iniziare la fase di progettazione logica della base di dati decidendo il DBMS da utilizzare e ristrutturando lo schema UML delle classi concettuale, il dizionario dei dati e i vincoli esterni. In particolare:

- progettare una corrispondenza tra i tipi di dato concettuali ed opportuni domini SQL (domini base o utente, oppure realizzati mediante relazioni aggiuntive) supportati dal DBMS scelto
- eliminare attributi multivale o composti
- eliminare relazioni is-a e generalizzazioni
- definire un identificatore primario per ogni classe
- ristrutturare i vincoli esterni per renderli consistenti con la struttura del nuovo diagramma.

Descrivere brevemente le principali scelte effettuate.

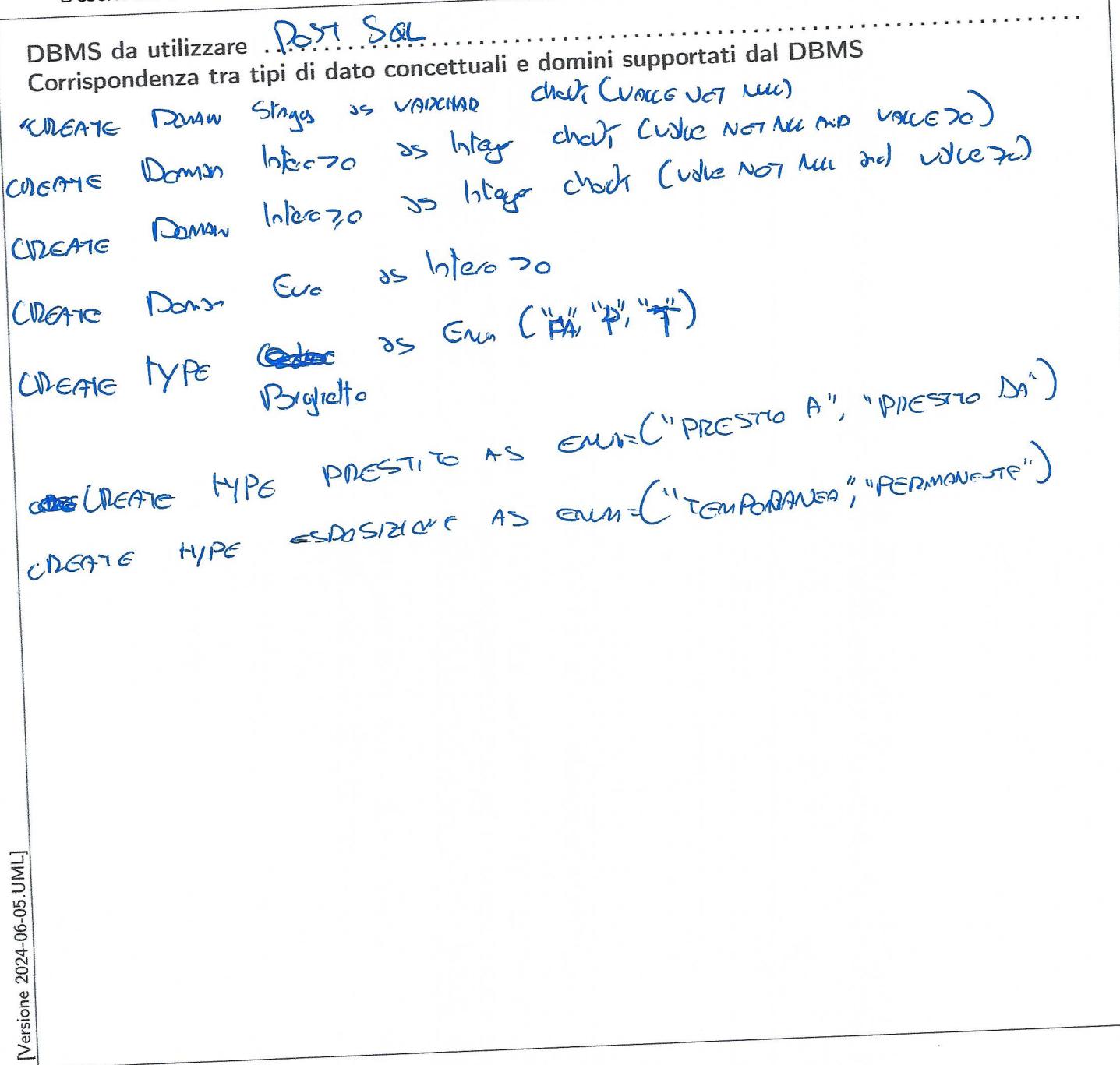
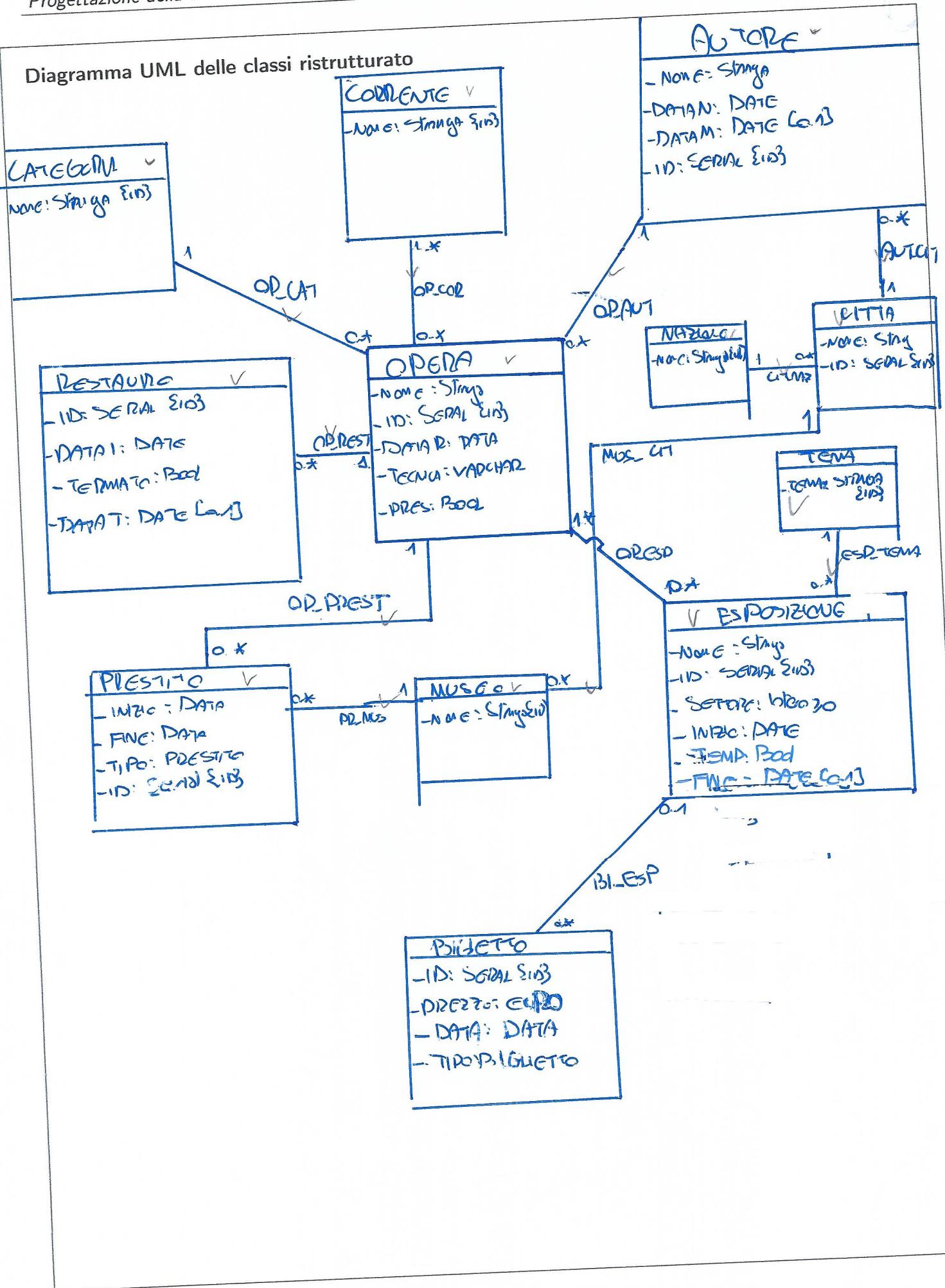


Diagramma UML delle classi ristrutturato



Breve descrizione delle scelte effettuate durante la ristrutturazione

- ELIMINATE LE GENERALIZZAZIONI MEDIANTE FUSIONE
- INSERIMENTO DI IDENTIFICATORI

Vincoli esterni introdotti o modificati durante la fase di ristrutturazione
(si omettano i vincoli esterni la cui formulazione è rimasta identica a seguito della ristrutturazione)

Nomi vnccl:

① [V. Esposizione. Temp]

$\forall e, t$
 $[Esposizione(e) \wedge Temp(e, t) \wedge Temp(t, true)] \rightarrow \exists k Fine(e, k)$

② [V. Esposizione. NoTemp] T.

$\forall e, t$
 $[Esposizione(e) \wedge Temp(e, t) \wedge Temp(t, false)] \rightarrow \exists k Fine(e, k)$

③ [V. Opes. NoPrest] T.

$\forall o, p, pr, A$

$[Opes(o) \wedge Pres(o, p) \wedge Pres(p, false) \wedge Prestito(pr)] \rightarrow \exists op. Presi(o, pr)$
 $\wedge tipo(pr, A) \wedge tipo(A, "A")$

④ [V. RestDuro. TermInst] T.

$\forall e, t$ $[RestDuro(e) \wedge TermInst(e, t) \wedge termInst(t, true)] \rightarrow \exists i DATA(i, t)$

Risposta alla Domanda 6 (segue)

(Q) Restauro Notem]

$\forall R, T$
 $[Restauro(R) \wedge Termatic(R, T) \wedge Termatic(R, \text{FALSE})] \rightarrow \exists K Data(R, t)$

(Q) ($\forall B, Byletto, T, P$) $T. \forall B_1, e, T, T1, IN, P$
 ~~$\forall B, Byletto, T, P$~~ \exists ~~Esposizione~~ (e) \exists ~~Esposizione~~ (e) $\wedge temp(e, t) \wedge Temp(t, \text{TRUE}) \rightarrow (\exists Blesp(B, e))$
 $\leftarrow [TPO(B, T) \wedge T1(pdt, T') \wedge DATA(B, D) \wedge INd(e, IN) \wedge FW(e, FIN) \wedge IN \neq DEF]$

(Q) Esposizione Ops Resto]

$\forall e, c, R, T, DT, D'$
 $[Esposizione(e) \wedge Ops(c) \wedge op_esp(c, e) \wedge Restauro(R) \wedge op_rest(c, R)] \rightarrow \exists$
 $\exists R' \exists termato(R, T) \wedge termato(R', T) \wedge DATA(R, DT) \wedge DATA(R', D') \wedge Restauro(R') \wedge$
 $\rightarrow [R = termato(R, T) \wedge termato(R', T) \wedge DATA(R, DT) \wedge DATA(R', D') \wedge D' \neq DT]$
 $op_rest(c, D') \wedge DATA(R', D') \wedge D' \neq DT]$

Domanda 7 (30 minuti; 60 minuti al massimo) Proseguire la fase di progettazione logica della base di dati producendo lo schema relazionale della base dati e i relativi vincoli a partire dallo schema UML delle classi ristrutturato.

Una risposta soddisfacente a questa domanda è condizione necessaria (ma non sufficiente) per superare la prova.

1 Relazione	corrente.... (nome)	Derivante da:	classe	associazione (cerchiare)
Attributi	<u>Nome</u>			
Domini	<u>Stringa</u>			

Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *

Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio):

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti associazioni:

2 Relazione	CATEGORIA.... (nome)	Derivante da:	classe	associazione (cerchiare)
Attributi	<u>Name</u>			
Domini	<u>Stringa</u>			

Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *

Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio):

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti associazioni:

3 Relazione	OP_COP.... (nome)	Derivante da:	classe	associazione (cerchiare)
Attributi	<u>OPERA</u> <u>COPRIVICE</u>			
Domini	<u>Serial</u> <u>Stringa</u>			

Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *

Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio):

fk: OPERA REFERENCES COPRIVICE
fk: COPRIVICE REFERENCES COPRIVICE

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti associazioni:

4 Relazione	OPERA..... (nome)	Derivante da:	classe	associazione (cerchiare)
Attributi	<u>ID</u> <u>Nome</u> <u>DATA</u> <u>TECNICA</u> * <u>PREST</u> <u>AUTORE</u> <u>CATEGORIA</u>			
Domini	<u>Serial</u> <u>Stringa</u> <u>Date</u> <u>Varchar</u> <u>Bool</u> <u>Serial</u> <u>Stringa</u>			

Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *

Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio):

fk: CATEGORIA REFERENCES CATEGORIA
fk: AUTORE REFERENCES AUTORE

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti associazioni: OP_AUT... E... OP_CAT.....

5 Relazione	Autore..... (nome)	Derivante da:	classe	associazione (cerchiare)
Attributi	<u>ID</u> <u>Nome</u> <u>DATAIN</u> <u>DATAM</u> <u>CITTÀ</u>			
Domini	<u>Serial</u> <u>Stringa</u> <u>Date</u> <u>Date</u> <u>Integer</u>			

Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *

Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio):

fk: CITTÀ REFERENCES CITTÀ
check(DATAM > DATAN)

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti associazioni: ...AUT_CIT.....

6 Relazione	<u>CITTA</u> (nome)	Derivante da:	<u>classe</u>	associazione (cerchiare)
Attributi	<u>ID</u>	Nome	NAZIONE		
Domini	<u>SERIAL</u>	STRANCA	STRANGA		

Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *

Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio):

fk: NAZIONE REFERENCES VAZIONE(CINA)

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti associazioni: ... CLT-NAT

7 Relazione	<u>NAT</u> (nome)	Derivante da:	<u>classe</u>	associazione (cerchiare)
Attributi	Nome				
Domini	STRANGA				

Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *

Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio):

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti associazioni:

8 Relazione	<u>RESTAURO</u> (nome)	Derivante da:	<u>classe</u>	associazione (cerchiare)
Attributi	<u>ID</u>	DATAI	TECNICO	NAZI T *	OPERA
Domini	<u>SERIAL</u>	DATE	BOOL	DATE	INTEG

Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *

Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio):

fk: OPERA references OPERA(CIA)

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti associazioni: ... REST-OP-REST

9 Relazione	<u>PRESTIZIO</u> (nome)	Derivante da:	<u>classe</u>	associazione (cerchiare)
Attributi	<u>ID</u>	INIZIO	FINE	TIPCI	OPERA
Domini	<u>SERIAL</u>	DATE	DATE	PRESTO	INTEG

Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *

Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio):

fk: OPERA REFERENCES OPERA(CIA) *(CIA è INIZIO)*

fk: MUSEO REFERENCES MUSEO(CIA)

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti associazioni: ... OP-PRESTI, PR-MUSEO

10 Relazione	<u>MUSEO</u> (nome)	Derivante da:	<u>classe</u>	associazione (cerchiare)
Attributi	Nome	CITTA			
Domini	STRANGA	ANTECR			

Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *

Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio):

fk: CITTA REFERENCES CITTA(ID)

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti associazioni: ... MOS-CIT

11 Relazione <u>ESPOSIZIONE</u> .. (nome)	Derivante da: classe associazione (cerchiare)
Attributi <u>ID</u> Nome <u>SETTORE</u> <u>INIZIO</u> TEMP FINE * TEMA	
Domini SERIAL STRUTTURA INTEGER DATE BOOL DATE STRUTTURA	
Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *	
Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio): fk: TEMA REFERENCES TEMA (name) CHECK (INIZIO <= FINE)	
La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti associazioni: ... OP_TEMA	

12 Relazione <u>TEMA</u> (nome)	Derivante da: classe associazione (cerchiare)
Attributi <u>Nome</u>	
Domini STRUTTURA	
Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *	
Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio):	
La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti associazioni:	

13 Relazione <u>OP_ESP</u> (nome)	Derivante da: classe associazione (cerchiare)
Attributi <u>OPERA</u> <u>ESPOSIZIONE</u>	
Domini INTEGER INTEGER	
Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *	
Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio): fk: OPERA DEF OPERA(n) FESPOSIZIONE FCF ESPOSIZIONE (n)	
La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti associazioni:	

14 Relazione <u>BILGETTO</u> ... (nome)	Derivante da: classe associazione (cerchiare)
Attributi <u>U</u> prezzo <u>MIA</u> <u>TIP</u> <u>CSPTEMP</u>	
Domini SERIAL CULL DATE BILGETTO NUMBER	
Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *	
Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio): fk: CSPTEMP REFERENCES ESPOSIZIONE (ID) CHECK (VALORE_BILGETTO = "T" \rightarrow CSPTEMP != null)	
La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti associazioni: ... BL_ESP	

15 Relazione (nome)	Derivante da: classe associazione (cerchiare)
Attributi	
Domini	
Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *	
Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio):	
La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti associazioni:	

Ulteriori vincoli esterni

Per ogni ulteriore vincolo esterno (non ancora espresso perché non definibile mediante vincoli di chiave, foreign key, ennupla, dominio, inclusione), progettare un trigger che lo implementi, definendo: (a) gli eventi da intercettare (inserimento, modifica, eliminazione di ennuple); (b) quando intercettare tali eventi (appena prima o subito dopo l'evento intercettato); (c) la relativa funzione in pseudo-codice con SQL immerso che implementa il controllo del vincolo.

① T. ESPOSIZIONE. NO TEMP

- INSEGNAMENTO o MODIFICA IN ESPOSIZIONE

- PRE-OPERAZIONE

$IS VALID := NOT EXISTS ($

```
SELECT E.ID E.ID
FROM ESPOSIZIONE E
WHERE E.ID = NEW.ID AND E.TEMP = FALSE AND
      E.FINE = NULL))
```

IF $isValid:$
 COMMIT

ELSE:
 GENERA ERRORE
 REVERT

② T. OPERA. NO PREST

- INSEGNAMENTO IN PRESTICO

- PRE-OPERAZIONE

$IS VALID := NOT EXISTS ($

```
SELECT *
FROM OPERA O, Prestico P
WHERE P.ID = NEW.ID AND P.TIPO = "A" AND
      P.OPERPA = O.ID AND O.PREST = FALSE))
```

IF $isValid:$
 COMMIT

ELSE:
 GENERA ERRORE
 REVERT

Risposta alla Domanda 7 (segue)

③ T. RESTAURAZIONE

- o INSERIMENTO o MODIFICA IN RESTAURAZIONE

DDE-OPERAZIONE:

```
isValid := (NOT EXISTS (SELECT R.ID
                         FROM Restaurazione R
                         WHERE VER.ID = R.ID AND
                               R.TERMINATO = FALSE AND R.DATAT != NULL))
```

IF isValid:
COMMIT

ELSE: GENERA ERRORE
REVERT

④ T. Autore-Operazione

- o INSERIMENTO IN OPERAZIONI

DDE-OPERAZIONE:

```
isValid := (EXISTS (SELECT O.ID
                      FROM Opera O, Autore A
                      WHERE O.ID = NEW.ID AND C.AUTORE = A.ID AND
                            O.MARIE = NULL AND A.NOME <= O.DATI.R AND
                            O.DATI.R > A.MARIE) OR (A.MARIE = NULL AND A.NOME < O.DATI.R))
```

IF isValid:
COMMIT

ELSE: GENERA ERRORE
REVERT

T. ESPOSIZIONE - NC REST

- o INSERIMENTO o MODIFICA IN ESPOSIZIONE

DDE-OPERAZIONE

```
isValid := (EXISTS (SELECT *
                      FROM Esposizione E, Restaurazione R, Opera O, OP_ESPO OP
                      WHERE E.ID = NEW.ID AND OP_ESPO.OP_ID = E.ID AND OP.CPENA =
                            - O.ID AND R.OPENA = O.ID AND R.TERMINATO = FALSE
                            AND E.INGRESO <= NOW() AND (E.FINE = NULL OR E.FINE > NOW())))
AND E.INGRESO <= NOW()
```

IF DOPERA = ERRORE = REVERT

ELSE: COMMIT

Domanda 8 (30 minuti; 45 minuti al massimo) Proseguire la fase di progettazione dell'applicazione producendo le specifiche realizzative delle operazioni di classe e/o use-case definite per modellare i requisiti contrassegnati dalla barra laterale della specifica dei requisiti.

In particolare, per ogni operazione definire la segnatura, in termini di nome dell'operazione, nomi e dominio SQL degli argomenti, dominio SQL dell'eventuale valore di ritorno, e un algoritmo in pseudo-codice con SQL immerso che verifichi le precondizioni e garantisca il raggiungimento delle postcondizioni definite in fase di Analisi. Specificare, per ogni operazione, se debba essere implementata nel DBMS o nel back-end.

Una risposta soddisfacente a questa domanda è condizione *necessaria* (ma non sufficiente) per superare la prova.

Risposta

- ① - **INSEZIONE_OPERA** (a: Integer, v: STRINGA, DR: DATE, T: VARCHAR, CAT: STRING, col: STRING [Lxx]): Operazione
~~INSEZIONE_OPERA~~ (a: Integer, v: STRINGA, DR: DATE, T: VARCHAR, CAT: STRING, col: STRING [Lxx]) : Operazione
- INSEZIONE_OPERA (ID, NOME, DATA_P, TECNICA, PREST, AVVDE, CATEGORIA)
VALUES (SERIAL, PAR_1, PAR_2, PAR_3, PAR_4, PAR_5, PAR_6)
- Sostituendo i valori PAR in spettivamente con: N, DR, T, P, A, CAT
- INSERT INTO OP_COL (OPERA, CORRENTE)
VALUES (PAR_1, PAR_2)
- composition PAR_1 con 11 SERIAL < PAR_2 con gli elementi ID, COR
RESULT = OPERA
- ② - **ELIMINA_OPERA** (a: Integer)
- DELETE FROM OPERA (*) WHERE OPERA.ID = 0
- ~~DELETE FROM~~
- ③ - **NUOVA_ESP** (N: SDU OA, S: Integer, IN: DATE, TEMP: Bool, FW: DATE [a,b], T: Integer): Espositorio
NUOVA_ESP (N: SDU OA, S: Integer, IN: DATE, TEMP: Bool, FW: DATE [a,b], T: Integer): Espositorio
- INSEZIONE_ESPOSIZIONE (ID, NOME, SETTORE, INIZIO, FINE, IN, TEMP, FW)
- INSEZIONE_ESPOSIZIONE (ID, NOME, SETTORE, INIZIO, FINE, IN, TEMP, FW)
- VALUES (SERIAL, PAR_1, PAR_2, PAR_3, PAR_4, PAR_5, PAR_6)
- Dopo aver sostituito i valori di PAR con rispettivamente: N, S, IN, TEMP, FW, T
- RESULT = ESPOSITORIO
- ④ - **NUOVO_RESTAURO** (D1: Date, a: Integer): RestAUro
- INSEZIONE_RESTAURO (ID, DATAI, RESTAURO, DATAF*, OPERA)
- VALUES (SERIAL, PAR_1, FALSE, NULL, PAR_2)
- Dopo aver sostituito i valori di PAR con rispettivamente: P1, 0
- RESULT = RESTAURO

Risposta alla Domanda 8 (segue)

Risposta alla Domanda 8 (segue)

⑤ -BACON(VENDID:Data) : (F-

SELECT ~~Count(B.TIPO = "FA")~~ COUNT(B.TIPO = "FA") AS F, COUNT(B.TIPO = "P") AS P,
~~Count(B.TIPO = "T")~~ COUNT(B.TIPO = "T") AS T

$$\text{FROM } B \cup C \cap B \\ \text{WHERE } B \text{ DATA} = D \quad \text{Result} = A$$

6 -MEDIA_PIGIETTI(INI_DATE, END_DATE) : VREAL > 0

M ∈ M₀ PIZZA IN Q ∪ Q_{END}:

select count(B.ID) / (FN - 1) N + 1

FROM PROJECT B
WHERE IN B.DATA = PW

Result = Q

② Reserva-ARTEIA(IN: DATE, FW: DATE) = Income(c: CurrentArtisticValueInt)

IF: $\text{FW} \geq \text{IN}$

MEMORIZZA IN QUALE:

SELECT Loc-coordenc AS C, Count(A.IID) AS N

SELECT ~~COL1, COL2, COL3~~
 FROM OPERA O, ACTRES A, OPERCD OC,
 WHERE O.O_ID = OC.OPERID AND O.OPERID = A.ID
 AND IN ID.DATAR L FN

Grap B/C

RESULT = Q

COTIMA A MINUTE 31

Matricola: 0601050

Tempo totale stimato per svolgere questa prova: 180 minuti (tempo totale concesso: 300 minuti).
 [Spazio per minute. Questa pagina non sarà valutata a meno che non sia puntata da pagine precedenti.]

USC CASG

⑧ $\text{ESP_TEMP}(\text{GETHOMATA}(\text{IN: DATE}, \text{FN: DATE}))$:

IF: INL FNW

$\text{TAB_TEM}(\text{esPT: Integer}, \text{n: Integer})$

$\text{TAB_TEMP}(\text{SELECT E.ID AS esPT, COUNT(B.ID) AS n}$

$\text{INSERT INTO TAB_TEMP}$

FROM ESPOSIZIONE E, BIGETTO B
 WHERE E.TEMP = TRUE AND [(B.TPO = "T" AND
 E.HG_RG = E.TEMP = TRUE AND INL B.DATA <= FN) OR
 (B.esPTEMP = E.ID) AND INL B.DATA <= FN]
 (B.TPO = "FA" AND INL B.DATA <= FN)]

GROUP BY esPT

MEMORIZZATO IN Q LA QUERI

SELECT TT.ESP
 FROM TABTEM P TH
 WHERE N = (SELECT MAX(n) FROM TABTEMP)

Result = Q

⑨ $\text{OPERA_RESTA}(\text{A: Integer}, \text{IN: DATE}, \text{FN: DATE})$:

IF: FN > IN

MEMORIZZATO IN Q LA QUERI

SELECT O.ID
 FROM OPERA O, ARTISTA A, RESTAURO R
 WHERE O.ARTISTA = A.ID AND A.ID = A AND R.OPERA = O.ID
 AND [(R.DATA1 > FN AND R.DATA1 = null) OR (R.DATA1 < IN)]

Result = Q

[Spazio per minute. Questa pagina non sarà valutata a meno che non sia puntata da pagine precedenti.]

USC CSE

D-OP IN RECIESP(~~RECIESP~~) = ~~1000~~

TABTEMP op: INT8, : TIMESTAMP

INSERT INTO TABTEMP
 (SELECT O.ID AS OP, MAX(E.INT8) AS I
 FROM OPERA O, OP_ESP OG, ESPSIZIOLE E, RESTAURAZIONE
 WHERE O.ID = OG.OPERA AND OG.ESPSIZIOLE = E.ID
 AND OG.ID = O.ID AND OG.FINE = NULL
 ORDER BY I)

ULTIMA ESPSIZIOLE

Memorizza in Q la query SQL:

SELECT TT.CP, TT.I

FROM TABTEMP TT

WHERE I = (SELECT MIN(I) FROM TABTEMP)

Debu = Q