



Sapienza Università di Roma
Facoltà di Ing. dell'Informazione, Informatica e Statistica, Laurea in Informatica
Insegnamento di **Basi di Dati, Modulo 2**
Prof. Toni Mancini
Dipartimento di Informatica
<http://tmancini.di.uniroma1.it>

Esame BD2.Esame.Risposte – Modulo risposte prova scritta (diagramma delle classi UML)

Dati dello studente e dell'esame

Cognome e nome: Matricola:

Data:

Corso di laurea e canale di appartenenza:

- Laurea in Informatica, canale 1 (Prof. G. Perelli)
- Laurea in Informatica, canale 2 (Prof.ssa M. De Marsico)

Firma di un membro della Commissione per
avvenuta identificazione:

.....

Rinuncia alla prova

Desidero rinunciare a questa prova d'esame. Firma:



Questo modulo è ottimizzato per la stampa fronte-retro

Istruzioni e regole d'esame

Prima dell'esame

- Stampare questo modulo, preferibilmente fronte-retro, e rilegarlo con un fermaglio rimovibile, come quello disegnato in alto
- Compilare il frontespizio con i propri dati, come richiesto
- Scrivere la propria matricola nello spazio apposito nella parte alta di tutte le pagine

Durante l'esame

- La prova è dimensionata per essere svolta in circa 3 ore. Tuttavia, data la sua natura fortemente progettuale, la Commissione offre agli studenti la più ampia disponibilità di tempo, al fine ovviare ad eventuali (e limitati) errori di analisi/progettazione rilevati più a valle del ciclo di vita.

Il tempo massimo per la consegna è quindi rilassato a 5 ore (il massimo tempo compatibile con le disponibilità di aule).

- Scrivere le risposte negli spazi predisposti sotto le relative domande. Le ultime pagine sono vuote e possono essere usate come minute oppure, se puntate opportunamente, per contenere risposte in caso gli spazi appositi dovessero risultare insufficienti.
- Non è possibile usare alcun tipo di materiale didattico.
- In caso di necessità di ulteriori fogli (in proprio possesso), chiedere preventivamente alla Commissione una nuova procedura di controllo.
- La Commissione può rispondere solo a brevi domande inerenti al testo dei quesiti.
- Tra la seconda e la quarta ora d'esame, gli studenti possono effettuare **brevi pause** (uno studente alla volta) seguendo la seguente procedura:
 1. Alla lavagna è riportata una coda denominata 'Coda prenotazioni pause'. Sia n (un intero) l'elemento in fondo alla coda (si assuma $n = 0$ in caso di coda vuota).
 2. Recarsi alla lavagna ed aggiungere l'intero $n + 1$ come proprio contrassegno in fondo alla coda, seguito da una stringa a propria scelta (ad es., le proprie iniziali).
 3. Se il proprio contrassegno non è l'elemento affiorante della coda, tornare al lavoro in attesa che lo diventi.
 4. Consegnare tutti i fogli di lavoro e il testo d'esame alla Commissione ed uscire.
 5. Al rientro, cancellare il proprio contrassegno dalla coda di modo da permettere al successivo studente prenotato di uscire, e riprendere i fogli prima consegnati.

Al momento della consegna

- Ordinare tutti i fogli che si vuole far valutare e rilegarli con un fermaglio rimovibile. Non includere fogli che la Commissione non deve valutare (ad es., requisiti, minute), ma includere ovviamente il frontespizio.
- Consegnare i fogli ordinati **nelle mani** di un membro della Commissione. **Non lasciare l'aula senza la conferma, da parte della Commissione, del buon esito delle operazioni di consegna.**

In caso di rinuncia

- È possibile rinunciare alla consegna a partire dalla seconda ora d'esame. In caso di rinuncia, consegnare nelle mani della Commissione solo il frontespizio, dopo aver compilato e firmato la sezione dedicata.

Sommario delle domande

Si richiede di progettare l'applicazione descritta dalla specifica dei requisiti effettuando le fasi di Analisi concettuale dei requisiti e di Progettazione logica della base dati e delle funzionalità, utilizzando la metodologia vista nel corso.

In particolare (vengono indicati i tempi suggeriti per i diversi passi chiave):

Parte 1: Analisi concettuale dei requisiti Effettuare la fase di Analisi concettuale dei requisiti producendo lo schema concettuale per l'applicazione, che includa:

- Analisi dei dati (45 minuti; 75 minuti al massimo):
 - un diagramma UML concettuale delle classi (*)
 - (parte del)le specifiche formali delle classi e delle associazioni
 - le specifiche dei tipi di dato
 - la specifica formale dei vincoli esterni (*)
- Analisi delle funzionalità:
 - un diagramma UML degli use-case (5 minuti; 10 minuti al massimo)
 - la segnatura di tutte le operazioni di use-case (10 minuti)
 - (parti del)le specifiche formali degli use-case. (30 minuti; 60 minuti al massimo)

Si richiede *esplicitamente* di modellare le specifiche formali delle operazioni di classe e/o use-case necessarie a modellare i requisiti contrassegnati dalla barra laterale (come quella qui a sinistra), *incluso* tutte le eventuali operazioni ausiliarie, usando l'estensione della logica del primo ordine studiata nel corso. (*)

Parte 2: Progettazione della base dati e delle funzionalità Effettuare la progettazione della base dati e delle funzionalità a partire dallo schema concettuale prodotto nella Parte 1, ed in particolare eseguire i seguenti passi:

- Progettazione della base dati relazionale con vincoli:
 - Ristrutturazione del diagramma UML concettuale delle classi e delle specifiche (20 minuti; 30 minuti al massimo):
 - * scelta del DBMS da utilizzare
 - * progettazione della corrispondenza tra i tipi di dato concettuali ed opportuni domini SQL (domini base o utente, oppure realizzati mediante relazioni aggiuntive) supportati dal DBMS scelto
 - * ristrutturazione del diagramma UML concettuale delle classi e delle specifiche dei vincoli esterni.
 - Produzione dello schema relazionale della base dati e dei relativi vincoli (*) (30 minuti; 60 minuti al massimo)
- Progettazione delle funzionalità (30 minuti; 45 minuti al massimo):
 - definizione della specifica realizzativa delle operazioni necessarie a modellare i requisiti contrassegnati dalla barra laterale, in modo conforme alla loro specifica concettuale prodotta nella fase di Analisi, in termini di algoritmi in pseudo-codice e comandi SQL immersi. (*)

Le pagine seguenti contengono le domande specifiche a cui è richiesto rispondere, ulteriori delucidazioni per ogni singolo punto, e spazi per le risposte.

Le pagine da 31 in poi possono essere utilizzate per scrivere minute che non verranno valutate.

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



Questa pagina è stata intenzionalmente lasciata vuota

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

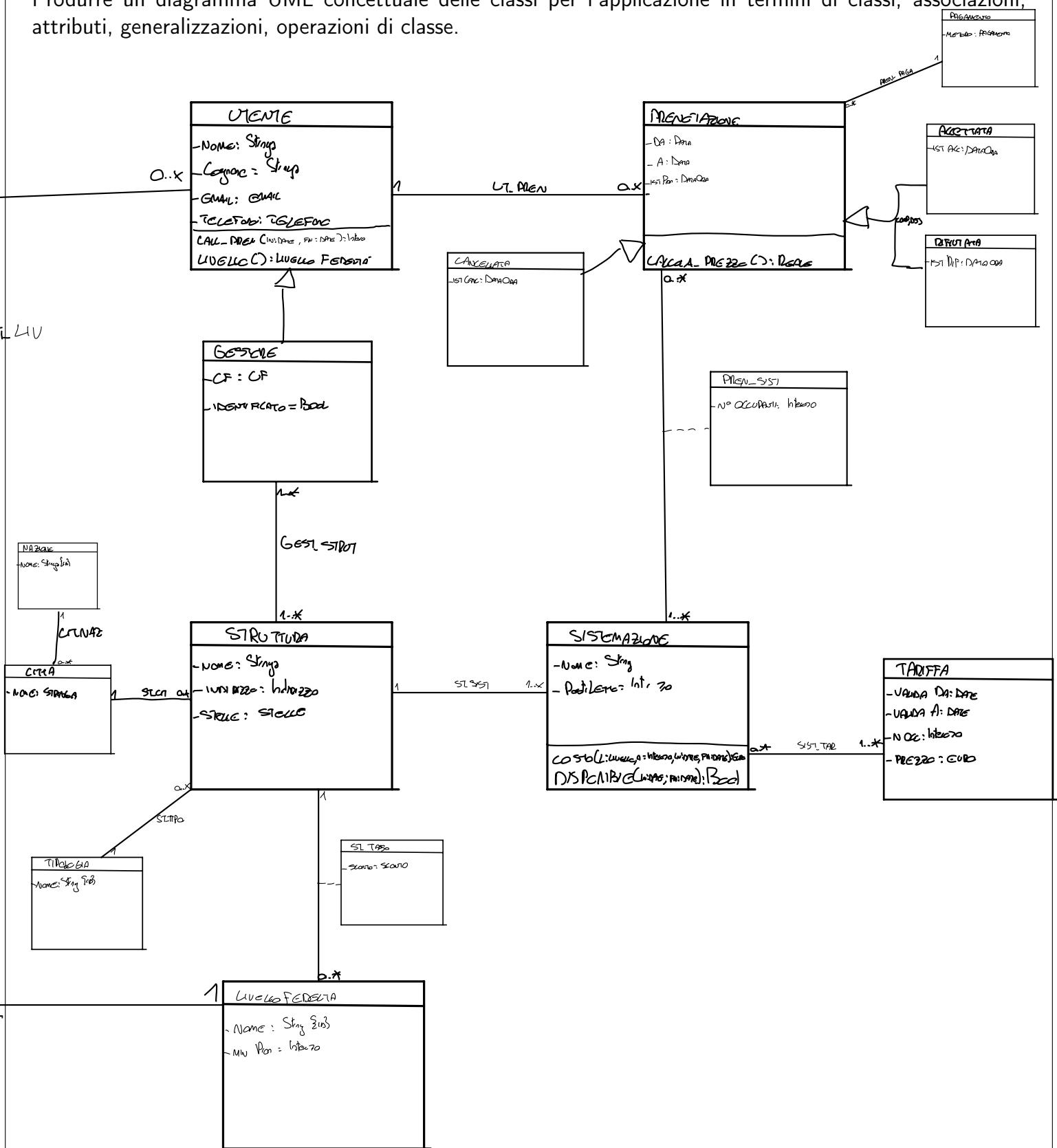
Risposta alla Domanda 1 (segue)

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.



[continua alla pagina seguente]

Risposta alla Domanda 2 (segue)

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 $\text{op}(c, \text{arg}_1, \dots, \text{arg}_n, v)$: uno dei valori di ritorno di op, quando invocata sull'istanza c e con argomenti $\text{arg}_1, \dots, \text{arg}_n$ 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>1 Tipo: Classe Associazione (cerchiare)</p> <p>Nome: <i>GESSICOLG</i></p> <p>Operazioni, vincoli:</p> <p>[U. GESTIONE IDENT] <i>T</i></p> <p>$\forall G, S$ $\{(\text{Gestione}(G) \wedge (\text{desifurto}(G) \wedge \text{Identifica}(C, F)) \wedge \text{Stabili}(S)) \rightarrow \exists \text{Gest. Stab}(G, S)$</p> <p>[U. Gestione Ident] <i>T</i></p> <p>$\forall G, S$ $\{(\text{gestione}(G) \wedge (\text{desifurto}(G) \wedge \text{Identifica}(C, T))) \rightarrow \exists \text{Stab}(S) \wedge \text{Gest. Stab}(G, S)$</p>	<p>2 Tipo: Classe Associazione (cerchiare)</p> <p>Nome: <i>PAGAMENTO</i></p> <p>Operazioni, vincoli:</p> <p>[U. Pagamento Controlla]</p> <p>$\forall P, N, DP$ $\{(\text{Pagamento}(P) \wedge \text{Da}(P, N) \wedge \theta(P, DP)) \rightarrow N \neq DP$</p> <p><i>CAUCHY-PIZZOC</i>: Euro</p> <p>Pre: Nessuna</p> <p>Post: $M_{in} = M_{out}$</p> <p>Sia $D = \{S, P\}$ $\{(\text{Puntate}(G_i), \text{Sistema}(S_i)) \wedge \text{Prezzo}(G_i, S_i) \wedge \text{Puntate}(G_i, S_i) \wedge \text{Sistema}(S_i) \wedge \text{Prezzo}(G_i, S_i)\}$</p> <p>$\neg \exists i \in D : \sum_{S \in D} P_{S,i} \neq 0$</p> <p>$\neg \exists i \in D : \neg \exists S \in D : P_{S,i} \neq 0$</p>
--	---

<p><input type="checkbox"/> Tipo: Classe Associazione (cerchiare)</p> <p>Nome: <u>CANCELLATA</u></p> <p>Operazioni, vincoli:</p> <p>[U.CANCELLATA.CANTINUA]</p> <p>$\forall C, \exists, \forall$</p> <p>$\{ \text{CANCELLATA}(C) \wedge \text{ISTCAR}(C, S) \wedge \text{ISIPREN}(C, P) \} \rightarrow \text{IPZC}$</p> <p>[U.CANCELLATA.DRIMSOOG]</p> <p>$\forall G, \exists, \forall$</p> <p>$\{ \text{CANCELLATA}(G) \wedge (\exists \text{CANC}(G, C)) \wedge \text{DA}(C, D) \} \rightarrow \text{CC DP}$</p>	<p><input type="checkbox"/> Tipo: Classe Associazione (cerchiare)</p> <p>Nome: <u>ACCETTATA</u></p> <p>Operazioni, vincoli:</p> <p>[U.ACCEPATA.CANTINUA]</p> <p>$\forall A, \exists, \forall$</p> <p>$\{ \text{ACCETTATA}(A) \wedge \text{ISTAC}(A, A) \wedge \text{ISIPD}(A, P) \} \rightarrow \text{IPZIA}$</p> <p>[U.ACCEPATA.STAGG]</p> <p>$\forall A, \exists, \forall$</p> <p>$\{ \text{ACCETTATA}(A) \wedge \text{ISTAC}(A, A) \wedge \text{DA}(A, D) \} \rightarrow \text{IAZD}$</p>
<p><input type="checkbox"/> Tipo: Classe Associazione (cerchiare)</p> <p>Nome: <u>REFUTATO</u></p> <p>Operazioni, vincoli:</p> <p>[U.REFUTATA.CANTINUA]</p> <p>$\forall R, \exists, \forall$</p> <p>$\{ \text{REFUTATA}(R) \wedge \text{ISIPD}(R, D) \wedge \text{ISIPD}(R, P) \} \rightarrow \text{NPZID}$</p> <p>[U.REFUTATA.STAGG]</p> <p>$\forall R, \exists, \forall$</p> <p>$\{ \text{REFUTATA}(R) \wedge \text{ISIPD}(R, D) \wedge \text{DA}(R, P) \} \rightarrow \text{IDC DI}$</p>	<p><input type="checkbox"/> Tipo: Classe Associazione (cerchiare)</p> <p>Nome: <u>LUEGO.FECHA</u></p> <p>Operazioni, vincoli:</p> <p>[U.LUEGO.CANT]</p> <p>$\forall t_1, t_2, M_1, M_2$</p> <p>$\{ \text{TASSO}(t_1) \wedge \text{MIFON}(t_1, M_1) \wedge \text{TASSO}(t_2) \wedge \text{MIFON}(t_2, M_2) \wedge t_1 < t_2 \} \rightarrow$</p> <p>$\{ M_1 < M_2 \vee M_1 = M_2 \}$</p>
<p><input type="checkbox"/> Tipo: Classe Associazione (cerchiare)</p> <p>Nome: <u>TARIFFE</u></p> <p>Operazioni, vincoli:</p> <p>[U.TARIFFE.CANTINUA]</p> <p>$\forall T, \forall D, \forall A$</p> <p>$\{ \text{TARIFFE}(T) \wedge \text{VALADA}(T, D) \wedge \text{VALADA}(T, A) \} \rightarrow \text{VDLVA}$</p> <p>[U.TARIFFE.BSS]</p> <p>$\forall T, \forall D, \forall A$</p> <p>$\{ \text{TARIFFE}(T) \wedge \text{VALADA}(T, D) \wedge \text{VALADA}(T, A) \} \rightarrow \text{VDLVA}$</p> <p>[U.TARIFFE.BSS]</p> <p>$\forall T, \forall D, \forall A$</p> <p>$\{ \text{TARIFFE}(T) \wedge \text{NOC}(T, D) \wedge \text{SISTEMATICO}(S) \rightarrow \text{TAR}(S, T) \wedge \text{DST}(D, S) \}$</p> <p>$\rightarrow \text{NO} \leq \text{PL}$</p>	<p><input type="checkbox"/> Tipo: Classe Associazione (cerchiare)</p> <p>Nome: <u>TARIFFE</u></p> <p>Operazioni, vincoli:</p> <p>[U.TARIFFE.DIVERG]</p> <p>$\forall t_1, t_2, M_1, M_2, A_1, A_2$</p> <p>$\{ \text{TARIFFE}(t_1) \wedge \text{VALADA}(t_1, M_1) \wedge \text{VALADA}(t_1, A_1) \wedge \text{Node}(t_1, M_1) \wedge \text{Node}(t_1, A_1) \wedge \text{TARIFFE}(t_2) \wedge \text{VALADA}(t_2, M_2) \wedge \text{VALADA}(t_2, A_2) \wedge \text{Node}(t_2, M_2) \wedge \text{Node}(t_2, A_2) \} \rightarrow$</p> <p>$\{ M_1 > M_2 \wedge A_1 = A_2 \vee M_1 = M_2 \wedge A_1 > A_2 \vee M_1 < M_2 \wedge A_1 < A_2 \}$</p>

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

ULTERIORI VINCOLI

[U. PRECISI SIST. POSTI]

$\forall p, s, m, p_2$
 $\{ \text{Prestazione}(p) \wedge \text{Sistematice}(s) \wedge \text{Prezzi}(p, s), \text{Nooccupati}(p, s, m), \text{PostiLiberi}(s, p_2) \} \rightarrow p_2 \geq m$

[U. PRESENTAZIONE. NE SCHEM]

$\forall m, p_1, m_1, p_2, s_1, p_1, p_2$
 $\{ \text{Presentazione}(p_1) \wedge \text{DA}(m, m_1) \wedge A(p_1, p_1) \wedge \text{Presentazione}(p_2) \wedge \text{DA}(p_2, p_2) \wedge A(p_2, p_2) \wedge p_1 \neq p_2 \} \rightarrow (m_1 > p_2 \vee p_2 > m_1)$

[U. PRESENTAZIONI. STRUTTURA]

$\forall p, s_1, s_2, s_1$
 $\{ \text{Presentazione}(p) \wedge \text{Sistema}(s_1) \wedge \text{Prezzi}(p, s_1) \wedge \text{Sistema}(s_2) \wedge \text{Prezzi}(p, s_2) \wedge \text{Struttura}(s_1) \wedge \text{St. Sist}(s_1, s_2) \} \rightarrow \text{St. Sist}(s_1, s_2)$

Tipi di dato

- EMAIL = STRINGA SECONDO REGEX
- CT: STRINGA SECONDO REGEX
- STELLE = 1...?
- IMMAGINI = { "url": STRINGA, "titolo": INTERO }
- TELEFONO: STRINGA SECONDO REGEX
- CL PC: INTERO > 0
- CLNC: REALE (0 <= VALORE <= 1)

OPERAZIONI DI CLASSE

SISTEMAZIONE

- DISPCNI BILG (o: DATE, fN: DATE): Bcal

o PRE: INLEN

o Post: N_{in}=N_{out}

$R = \left\{ p \mid \begin{array}{l} \text{Prestazione}(p) \wedge \text{DA}(p, d_1) \wedge A(p, d_2) \wedge \text{ARREDO}(A) \wedge \text{DEVELOP} \leq p \\ \text{Prestazione}(p, t, h) \end{array} \right\}$

SE | D |= O:

RESULT = TRUE

ELSE: RESULT = FALSE

- COSTO (L: UNIFORMITA; N: INTERO, U: DATE, FN: DATE, S: SISTEMAZIONE): CUno

o PRE: (N <= FN \wedge SISTEMAZIONE(S)) \wedge PostLibere(s, p) \wedge PL>0

o Post: M_{in}=M_{out}

$\Rightarrow A \quad P = \left\{ \begin{array}{l} \text{TARIFFE}(t) \wedge \text{TIPI_TARIFFE}(s, t) \wedge \text{PREZZO}(t, p) \\ \wedge \text{VALORE}(t, N) \wedge \text{NO_M}(t) \wedge \exists D, A \quad \text{VALORADA}(t, D) \wedge \text{VALORAB}(t, A) \wedge D \leq \text{INLEN} \leq A \end{array} \right\}$

$\left(\begin{array}{l} \exists s_1, f_1, s_2 \\ \text{STRUCTURE}(s_1) \wedge \text{SISTI}(s_1, s_2) \wedge \text{UNIFORMITA}(u) \wedge L = L \wedge \text{ZONAL}(s_1, s_2) \end{array} \right) \quad \text{RESULT} = P \cdot L \cdot S \quad) \quad 1$

$\left(\begin{array}{l} \exists s_1, f_1, s_2 \\ \text{STRUCTURE}(s_1) \wedge \text{SISTI}(s_1, s_2) \wedge \text{UNIFORMITA}(u) \wedge L = L \wedge \text{ZONAL}(s_1, s_2) \end{array} \right) \quad \text{RESULT} = P \quad) \quad 1$

[continua alla pagina seguente]

Risposta alla Domanda 2 (segue)

CLASSE UTENTE

- CALL_PREN (C_U :DATE, F_U :DATE): $h_{k=30}$

o PRE: $I_N \leq F_N$

o REST: $M_h = M_{an}$

$\hookrightarrow P = \left\{ P \mid \begin{array}{l} \text{Pendente}(p) \wedge (\text{Utente}(p)) \wedge (\text{PREN}(C_p) \wedge \text{DA}(p, D) \wedge A(p, D)) \\ \wedge (\text{Pendente}(p) \wedge (\text{Anonima}(p) \wedge (\text{CANCELLATA}(p) \wedge (I_N \leq D \leq F_N))) \end{array} \right\}$

$P_E \Rightarrow P = \{P\}$

- LIVELLO (L): TASSO FONDETTA

PRE: N° SEZIONE

REST: $M_h = M_{an}$

SIA A ATTESO (A) \wedge ANIO (A, A_N) e $A \# D = A_N - 1$

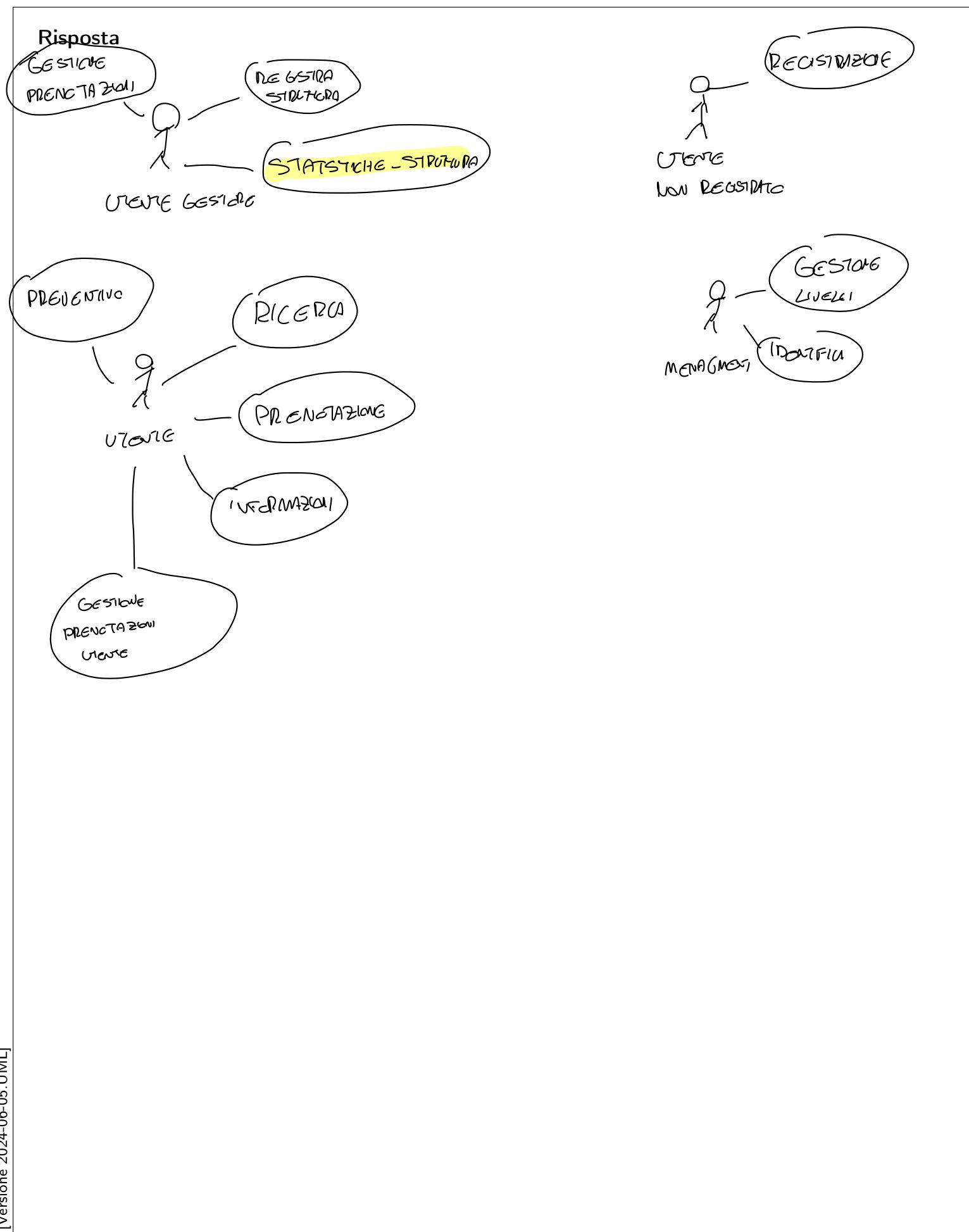
SIA $N \# D = \text{CALL_POGO}(T_h, A_N, A_N)$

$L = \left\{ (t_h, n) \mid \begin{array}{l} \text{LIVELLO_FONDETTA}(L) \wedge \text{MIN_PEN}(t_h, n) \wedge \\ n \leq N \# D \end{array} \right\}$

$(t_h, n) \in \text{ARGMAX}(w)$

$D_{\text{RESULT}} = L^1$

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.





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

USE CASE REGISTRAZIONE

- REGISTRAZIONE UTENTE (U: STUVA, C: STUDIA, E: QM1, T: TUTTO): Utente
- REGISTRAZIONE GESTORE (U: STUVA, C: STUDIA, E: QM1, T: TUTTO, CP: CF): Gestore

USG CASE GESTIONE LUOGI

- LUOGI (U: STUVA, M: M): Luogo Person

USE CASE IDENTIFICA

- IDENTIFICA (G: GESTORE): Gestore

USE CASE GESTIONE PRENOTAZIONI

- ACCETTA (P: PRENOTAZIONE): Accettata
- RIFIUTA (P: PRENOTAZIONE): Rifiutata

USG CASE REGISTRA STRUTTURA

- REGISTRA STRUTTURA (U: STUVA, C: INDIREC, L: CIMA, S: TUTTO)

USG CASE STATISTICHE STRUTTURA

- STATISTICHE (S: STRUTTURA): (M: O-M, M: M): Luogo

USG CASE INFORMAZIONI

- INFO() = LUOGO FEDERATI

USG CASE PRENOTAZIONE

- PRENOTA (D1: DATA, DF: DATA, NSP: M): Prenotazione

USG CASE PREVENTIVO

- PREVENTIVO (D1: DATA, DF: DATA, NSP: M): Evento

USE CASE GESTIONE PRENOTAZIONI UTENTE

- PREN-PASSAG(C): Prenotazione [o..x]
- PREN-FUTURE(C): Prenotazione [c..x]
- PREN-IN-CORSO(C): Prenotazione [c..x]
- CANCELLA (P: PRENOSTAZIONE): Cancellata

USG CASE RICERCA

- RICERCA_PSP-CIMA (C: CIMA): STROTTURA [o..x]
- CONTROLLA-SISTEMAZIONE (S: SISTEMAZIONE, U: DATA, FINE: DATA): Bool
- RICERCA_AVANTAGGIO (INDATA, FIN: DATA, C: CIMA, T: TIPOLOGIA, S: STOGL, SOGL: GLO): SISTEMAZIONE [o..x]



Questa pagina è stata intenzionalmente lasciata vuota

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 assuma lo stesso vocabolario definito alla Domanda 2.

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

Risposta

DICEDER AVANTAGGIO ($U: DATA, PW: DATA, C: CTRA, T: TIPOLOGIA, S: STATO, SOCIA: GEND, NB: INTEG>0$): *SISTEMAZIONE* [O, A])

• PDE: $IN \subseteq PW$

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

SIA U L'ATTORE CHE HA IL USO CASE

SIA $UV = UVECCO(U)$

SIA $ST = \{ ST | \begin{cases} SISTEMAZIONE(ST) \wedge DISPONIBILE(ST, IN, ID) \wedge DISPONIBILE(ST, "TYPE") \wedge ST \in CTRA(ST) \wedge ST \in SIST(SI, ST) \\ \wedge CTRA(ST) \wedge SI \in (SI, CT) \wedge CT \in TIPOLOGIA(TP) \wedge ST \in TIPOLOGIA(TP) \wedge TIPOLOGIA(ST, TP) \wedge TIPOLOGIA(ST, SI) \wedge STORE(ST, SI) \wedge SI \in SOCIA \\ \wedge (\exists \text{cos} \ cos(ST, UV, NO, IN, PW, ST) \wedge cos \in SOCIA) \end{cases}$

$PERSONA = ST$

STATISTICHE ($S: STATISTICA$): $(M: O..12, N: INTEG>0)$ [C, A]

OPRE: NESSUNA

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

Siano d_1, d_2 TALI CHE $d_1 < d_2$ \wedge $(\exists \text{an} \ ANO(DI, AN)) \wedge DATA(DI) \wedge DATA(DP)$
 $\wedge ANO(DI, AN) \wedge ANO(DP, AN) \wedge MESE(DI, 1) \wedge MESE(DP, 12) \wedge GRADO(DI, 1) \wedge GRADO(DP, 12)$

SIA $R = \{ (m, n) | \begin{cases} MESE(m) \wedge \\ m = \{ d | \text{ANNO}(d) \wedge MESE(DI, m) \wedge (DI \leq D \leq DP) \wedge (\forall s \in SIST(ST) \wedge ST \in SIST(SI, ST)) \rightarrow \} \end{cases} \}$

$PERSONA = R$

Risposta alla Domanda 5 (segue)

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.

DBMS da utilizzare ... **PostgreSQL**.....

Corrispondenza tra tipi di dato concettuali e domini supportati dal DBMS

```

CREATE DOMAIN stringa AS VARCHAR (check value not null)
CREATE DOMAIN intero AS integer (check value not null AND value > 0)
CREATE DOMAIN intero2 AS integer (check value not null AND value > 0)

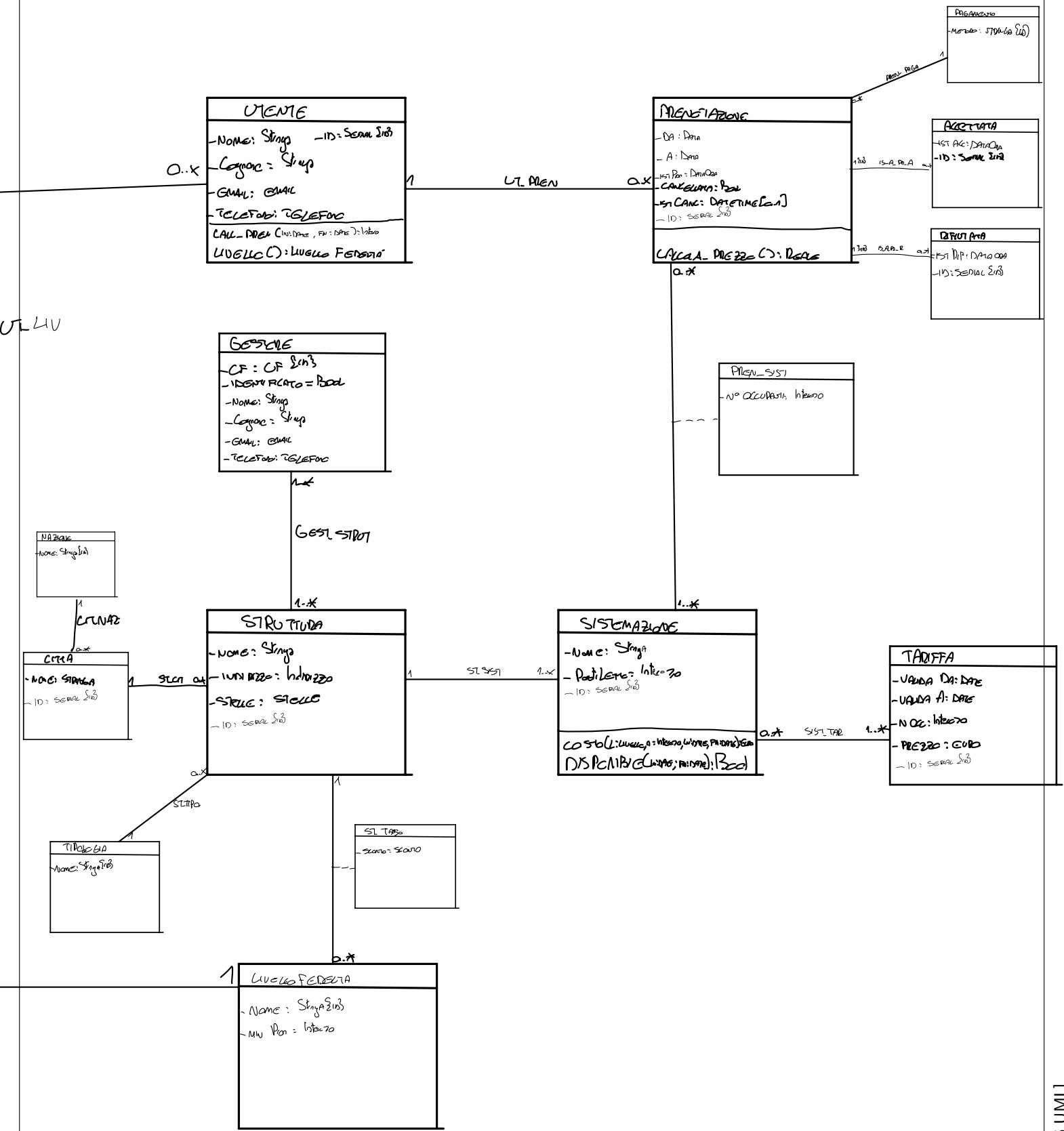
CREATE DOMAIN email AS stringa (check value AS REGEX)
CREATE DOMAIN cf AS stringa (check value AS REGEX)
CREATE DOMAIN data AS timestamp (check isvaliddate)

CREATE DOMAIN decimale AS float (check value not null AND value <= 1)

CREATE TYPE insieme AS {varchar, string, intero}

```

Diagramma UML delle classi ristrutturato



Breve descrizione delle scelte effettuate durante la ristrutturazione

Ho eliminato le generalizzazioni per fusione e therefore aggiungere lSA
implementando 2 uccelli esistenti

Ho aggiunto un identificatore alle classi che non lo avevano

Ho cancellato i nomi dei suoi superutenti da RMS

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)

[U. ACCETTATA. NcDF] T

$\forall A, P, R$
 $\{ \text{Accettata}(A) \wedge \text{Previsualizzazione}(P) \wedge \text{ISA_PA}(P, A) \wedge \text{Rifutata}(\neg) \} \rightarrow \text{ISA_PR}(P, R)$

[U. RIFUTATA - NcAcc]

$\forall A, P, R$
 $\{ \text{Accettata}(\neg) \wedge \text{Previsualizzazione}(P) \wedge \text{Rifutata}(\neg) \wedge \text{ISA_PA}(P, R) \} \rightarrow \text{ISA_PR}(P, R)$

[U. ACCETTATA. No Canc] T

$\forall A, P, C$
 $\{ \text{Accettata}(A) \wedge \text{Previsualizzazione}(P) \wedge \text{ISA_PA}(P, A) \wedge \text{Cancellata}(P, C) \} \rightarrow \text{Lasciare}(C, max)$

[U. RIFUTATA - No Canc]

$\forall R, P, C$
 $\{ \text{Rifiutata}(R) \wedge \text{Previsualizzazione}(P) \wedge \text{ISA_PR}(P, R) \wedge \text{Cancellata}(P, C) \} \rightarrow \text{Lasciare}(C, max)$

Risposta alla Domanda 6 (segue)

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 <u>LIVELLO</u> (nome)						Derivante da: <u>classe</u> associazione (cerchiare)
Attributi	<u>ID</u>	Nome	Colore	Email	Telefono	LIVELLO
Domini	<u>SERIAL</u>	STRNGP	STRNGP	Email	TELEFONO	STRNGP

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: LIVELLO REFERENCES LIVELLO (Nome)

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

2 Relazione <u>LIVELLO_FENOMA</u> (nome)						Derivante da: <u>classe</u> associazione (cerchiare)
Attributi	<u>Nome</u>	Mu_Pri				
Domini	<u>ESTRGA</u>	STRNGP				

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 <u>GESTIONE</u> (nome)						Derivante da: <u>classe</u> associazione (cerchiare)
Attributi	<u>CF</u>	IDENTIFICATO	Nome	Colore	Email	TELEFONO
Domini	<u>CF</u>	BOOL	<u>STRNGA</u>	<u>ESTRGA</u>	Email	TELEFONO

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:

4 Relazione <u>STRUCTURA</u> (nome)						Derivante da: <u>classe</u> associazione (cerchiare)
Attributi	<u>ID</u>	Nome	Indirizzo	Stile	Città	TIPLOGIA
Domini	<u>SERIAL</u>	STRNGP	INDRIZZO	STRNGP	INTER	STRNGA

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 (ID)

Fk: TIPOLOGIA REFERENCES TIPLOGIA (ID)

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti associazioni: ...SLCT....SLTPA.....

5 Relazione <u>CITTÀ</u> (nome)						Derivante da: <u>classe</u> associazione (cerchiare)
Attributi	<u>ID</u>	Nome	Naz			
Domini	<u>SERIAL</u>	STRNGP	STRNGP			

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 NAZIONE (Nome)

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

6 Relazione ...NAZIONE.... (nome)	Derivante da: <u>classe</u> associazione (cerchiare)
Attributi <u>NOME</u>	
Domini <u>PAESI</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:

7 Relazione ...TIPOLOGIA.... (nome)	Derivante da: <u>classe</u> associazione (cerchiare)
Attributi <u>NAME</u>	
Domini <u>STAVOLA</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:

8 Relazione ...GEST_STAVOLA... (nome)	Derivante da: classe <u>associazione</u> (cerchiare)
Attributi <u>Gestore</u> <u>STRUCTURA</u>	
Domini <u>CF</u> <u>Intero</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: Gestore REFERENCES Gestore (pk)

Fk: STRUCTURA DEF STRUCTURA (pk)

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti associazioni:

9 Relazione ...SOTTOARO... (nome)	Derivante da: classe <u>associazione</u> (cerchiare)
Attributi <u>SOTTOARO</u> <u>LIVELLO</u> <u>SCANTO</u>	
Domini <u>Intero</u> <u>Stringa</u> <u>Scarto</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: SOTTOARO DEF SCANTO (pk)

Fk: LIVELLO DEF LIVELLO_FERENTIA (pk)

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti associazioni:

10 Relazione ...PRENOTAZIONE... (nome)	Derivante da: <u>classe</u> associazione (cerchiare)
Attributi <u>IB</u> <u>MA</u> <u>A</u> <u>ISI_PREV</u> <u>CANCELLATA</u> <u>LCANC</u> * <u>UTENTE</u> <u>PAGAMENTO</u>	
Domini <u>CFIDAL</u> <u>DATE</u> <u>DATE</u> <u>DATEZONO</u> <u>Bool</u> <u>DATEUT</u> <u>Intero</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: UTENTE DEF UTENTE (pk) Fk: PAGAMENTO DEF PAGAMENTO (pk)

Check (CANCELLATA = TRUE AND LCANC = Null OR CANCELLATA = FALSE AND LCANC = Null) Check (IB <= A)

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti associazioni: CT_PCGV, PN_GA, PAGA

11 Relazione <u>PAGAMENTO</u> (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:

12 Relazione <u>ACCETTATA</u> (nome)	Derivante da: classe associazione (cerchiare)
Attributi <u>DATAACCE</u> <u>ID</u> <u>ISTACE</u>	
Domini <u>Intero</u> <u>Serial</u> <u>DATETIME</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: PAGAMENTO REF PAGAMENTO (id)

UNIQUE (id)

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti associazioni: ...SA-R.A.....

13 Relazione <u>DISCUTITA</u> (nome)	Derivante da: classe associazione (cerchiare)
Attributi <u>DATADEC</u> <u>ID</u> <u>ISTADE</u>	
Domini <u>Intero</u> <u>Serial</u> <u>DATETIME</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: PAGAMENTO REF PAGAMENTO (id)

UNIQUE (id)

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti associazioni: ...SA-P.R.....

14 Relazione <u>SISTEMAZIONE</u> .. (nome)	Derivante da: classe associazione (cerchiare)
Attributi <u>ID</u> <u>Nome</u> <u>POSTILOTO</u> <u>SISTMURA</u>	
Domini <u>Serial</u> <u>Stringa</u> <u>Intero</u> <u>Intero</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: SISTMURA REF SISTMURA (id)

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti associazioni: ...SI-SIST.....

15 Relazione <u>TARIFFE</u> (nome)	Derivante da: classe associazione (cerchiare)
Attributi <u>ID</u> <u>VAUDADA</u> <u>VAUDAA</u> <u>NUOC</u> <u>METRO</u>	
Domini <u>Serial</u> <u>Stringe</u> <u>Stringe</u> <u>Intero</u> <u>Stringe</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):

CHECK (VAUDADA < VAUDAA)

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti associazioni:

16 Relazione <u>SIST.TAR....</u> (nome)	Derivante da: classe associazione (cerchiare)
Attributi <u>TIPO</u> <u>TARIFFE</u>	
Domini <u>Intero</u> <u>Intero</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):

PK: SISTEMAZIONE nel SISTEMAZIONE (s)

FK: TARIFFE DEPENDENCE TARIFFE (s)

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti associazioni:

17 Relazione <u>PEN.SIST.</u> (nome)	Derivante da: classe associazione (cerchiare)
Attributi <u>PRENOTAZIONE</u> <u>SISTEMAZIONE</u>	<u>NOCCIOLINI</u>
Domini <u>Intero</u> <u>Intero</u>	<u>INTERNO</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):

PK: SISTEMAZIONE nel SISTEMAZIONE (s)

PK: PENOSA_ZONE nel PRENOTAZIONE (s)

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti associazioni:

18 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:

19 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:

20 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 ennupple); (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.

TDI GED

T.ACCEPATA.NCANC

olascamento a manica in ACCETTATA

o PNL Operazioni

```
is EODD := (exists ( select A.ID
                      from ACCETTATA A, PRENOTAZIONE P
                     where NEU.ID = $10 AND A.PRENOTAZIONE = P.ID AND D.CANCELLAZIONE = TRUE))
```

if is EODD:
 GENERA ERRORE
 ROLLBACK

else: COMMIT

T.ACCEPATA.NO DIF

olascamento a manica in ACCETTATA

o PNL Operazioni

```
is EODD := (exists ( select P.ID
                      from ACCETTATA A, PRENOTAZIONE P, RIFUTAZIA R
                     where A.ID = NEU.ID AND A.PRENOTAZIONE > P.ID
                           AND P.ID = R.PRENOTAZIONE))
```

if is EODD:
 GENERA ERRORE
 ROLLBACK

else: COMMIT

T.PREN.SIST POSTI

olascamento a manica in PRENOTAZIONE

o PNL Operazioni

```
is VVALO := (not exists ( select P.ID
                           from PRENOTAZIONE P, SISTEMAZIONE S, POSTI PS
                          where P.ID = NEU.ID AND P.SISTEMAZIONE = S.ID AND PS.SISTEMAZIONE = S.ID AND PS.NOCC > S.POSTI))
```

if isVVALO:
 COMMIT

else: GENERA ERRORE
 ROLLBACK

Risposta alla Domanda 7 (segue)

T.GESTIRE.IDENT

OLLEGAMENTO A MODIFICA IN GESTIONE

a) DML Operazione

$IS(EDD): = \text{EXISTS} (\text{SELECT } G.CF
FROM GESTIONE G, GEST-SERVIZI GS
WHERE NEW.ID = G.ID AND GS.GESTIONE = G.ID AND G.IDENTIFICATO = FALSE)$

IF (IS(EDD)): GENERA ERRORE
REVENT

GES: 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.

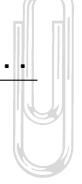
In particolare, per ogni operazione definire la segnatura, in termini di nome dell'operazione, nomi e dominio SQL degli argomenti, dominio SQL dell'eventuale valore di ritorno, e un algoritmo in pseudo-codice con SQL immerso che verifichi le precondizioni e garantisca il raggiungimento delle postcondizioni 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.

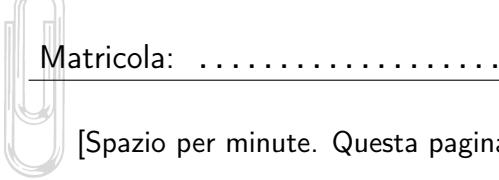
Risposta

Risposta alla Domanda 8 (segue)

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.]



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



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

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