



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.ER** – Modulo risposte prova scritta

**Dati dello studente e dell'esame**

Cognome e nome: ..... Matricola: .....

Data: .....

Corso di laurea e canale di appartenenza:

- ☐ Laurea in Informatica, canale 1 (A-L, Prof. G. Perelli)
- ☐ Laurea in Informatica, canale 2 (M-Z, Prof.ssa M. De Marsico)
- ☐ Laurea in Informatica in Modalità Teledidattica Unitelma Sapienza

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

# 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

### 1. Utente

- 1.1 nome
- 1.2 cognome
- 1.3 email
- 1.4 città di provenienza
- 1.5 data iscrizione

### 2. Viaggio

- 2.1 nome
- 2.2 creatore
- 2.3 min partecipanti
- 2.4 max partecipanti
- 2.5 partecipanti
- 2.6 attività
- 2.7 budget()
  - somma prezzi delle attività
- 2.8 inizio()
- 2.9 fine()

→ e Feedback (1..5)

### 3. Attività

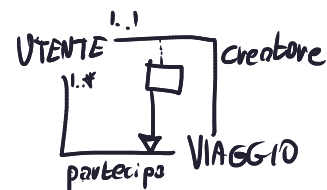
- 3.1 nome
- 3.2 istante inizio
- 3.3 durata in minuti
- 3.4 prezzo
- 3.5 info testuali
- 3.6 utente che vi partecipa (eventuale biglietto)
- 3.7 Luogo
  - 3.7.1 indirizzo
  - 3.7.2 città
  - 3.7.3 regione
  - 3.7.4 nazione
- 3.8 istante\_fine(): inizio + durata
- 3.9 tipo speciale? → {dis}

### 4. Attività composte

- 4.1 insieme di attività
- 4.2 prezzo\_tot()

### 3.9.2 Spostamento

- 3.9.2.1 luogo arrivo
- 3.9.2.2 mezzo
- 3.9.3 Prenotamento

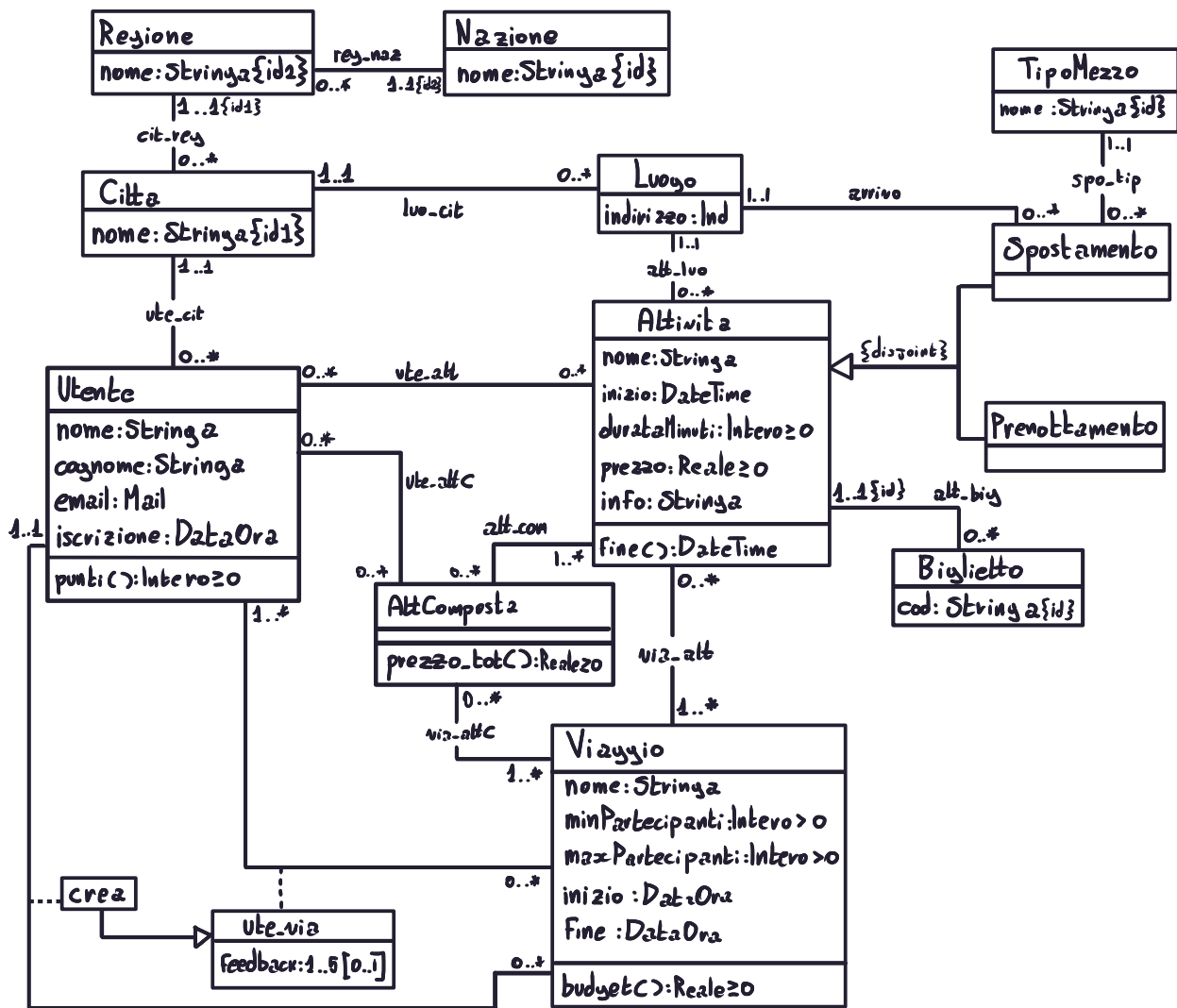


**Domanda 2 (45 minuti; 75 minuti al massimo)** Proseguire la fase di Analisi Concettuale dei requisiti, producendo un diagramma ER concettuale per l'applicazione, il dizionario dei dati ed eventuali vincoli esterni.

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

## Diagramma ER

Prodotto un diagramma ER concettuale per l'applicazione in termini di entità, relationship, attributi, relazioni is-a, generalizzazioni (disgiunte) complete e non.



**Dizionario dei dati** Per ogni entità e relationship del diagramma ER **con** attributi o vincoli:

- Definire il dominio e la molteplicità degli attributi (se diversa da (1,1))
- Definire eventuali vincoli esterni in logica del primo ordine estesa con teoria degli insiemi e semantica di mondo reale, usando il seguente alfabeto:
  - Un simbolo di predicato  $E/1$  per ogni entità  $E$ .  
Semantica di  $E(x)$ :  $x$  è una istanza di  $E$ .
  - Un simbolo di predicato  $D/1$  per ogni dominio  $D$ .  
Semantica di  $D(x)$ :  $x$  è un valore di  $D$ .
  - Un simbolo di predicato  $r/n$  ( $n > 0$ ) per ogni relationship  $n$ -aria  $r$ .  
Semantica di  $r(x_1, \dots, x_n)$ :  $x_1, \dots, x_n$  è una istanza di  $r$ .
  - Un simbolo di predicato  $a/2$  per ogni attributo  $a$  di entità  
Semantica di  $a(x, v)$ : uno dei valori dell'attributo  $a$  dell'istanza  $x$  è  $v$ .
  - Un simbolo di predicato  $a/(n+1)$  per ogni attributo  $a$  di relationship  $n$ -aria.  
Semantica di  $a(x_1, \dots, x_n, v)$ : uno dei valori dell'attr.  $a$  dell'istanza  $(x_1, \dots, x_n)$  della relat. è  $v$ .
  - Opportuni simboli di predicato (soggetti a *semantica di mondo reale*) per gestire confronti tra valori di domini numerici o comunque ordinati (tra cui  $</2$ ,  $\leq/2$ ,  $>/2$ ,  $\geq/2$ ).
  - Il predicato di uguaglianza  $=/2$  (la cui interpretazione è la relazione che lega ogni elemento del dominio di interpretazione solo con se stesso).
  - Opportuni simboli di costante (soggetti a *semantica di mondo reale*), tra cui *adesso*, interpretato come il valore del dominio DataOra che rappresenta l'istante corrente.

## Risposta

<div>1</div> <div>Tipo: <u>Entita</u>   Relationship (cerchiare)</div> <div>Nome: <u>Utente</u> .....</div> <table><thead><tr><th>attributo</th><th>dominio</th><th>moltepl. (*)</th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="3"> </td></tr></tbody></table> <div>(*) solo se diversa da (1,1)</div> <div>Vincoli:</div> <div><u>[V.no-2-viaggi]</u></div> <div><math display="block">\forall u, v_1, v_2, i_1, i_2, f_1, f_2</math><math display="block">[Utente(u) \wedge Viaggio(v_1) \wedge Viaggio(v_2) \wedge ute\_via(u, v_1) \wedge u \neq v_2</math><math display="block">ute\_via(u, v_2) \wedge inizio(v_1, i_1) \wedge inizio(v_2, i_2) \wedge Fine(v_1, f_1)</math><math display="block">\wedge Fine(v_2, f_2)] \rightarrow [f_1 &lt; i_2 \vee f_2 &lt; i_2]</math></div> <div><u>[V.iscritto-poc-viaggi]</u></div> <div><math display="block">\forall u, v, i, n</math><math display="block">[Utente(u) \wedge Viaggio(v) \wedge iscrizione(u, n) \wedge inizio(v, i)</math><math display="block">\wedge ute\_via(u, v)] \rightarrow n &lt; i</math></div>	attributo	dominio	moltepl. (*)				<div>2</div> <div>Tipo: <u>Entita</u>   Relationship (cerchiare)</div> <div>Nome: <u>Utente</u> .....</div> <table><thead><tr><th>attributo</th><th>dominio</th><th>moltepl. (*)</th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="3"> </td></tr></tbody></table> <div>(*) solo se diversa da (1,1)</div> <div>Vincoli:</div> <div><u>[V.no-auto-valutazioni]</u></div> <div><math display="block">\forall u, v</math><math display="block">[Utente(u) \wedge crea(u, v)] \rightarrow [\neg \exists f feedback(u, v, f)]</math></div> <div><u>[V.partecipa-alt-del-viaggio]</u></div> <div><math display="block">\forall u, a [Utente(u) \wedge ute\_alt(z, u)] \rightarrow [\exists v Viaggio(v)</math><math display="block">ute\_via(u, v) \wedge [via\_alt(v, a) \vee [\exists ac via\_alt(v, ac)</math><math display="block">\wedge alt\_com(z, ac)]]]</math></div>	attributo	dominio	moltepl. (*)			
attributo	dominio	moltepl. (*)											
attributo	dominio	moltepl. (*)											

3 Tipo: Entità | Relationship (cerchiare)Nome: Viaggio .....

attributo	dominio	moltepl. (*)

(\*) solo se diversa da (1,1)

Vincoli:

[V.inizio-poi-fine] $\forall v, i, f [Viaggio(v) \wedge inizio(v, i) \wedge fine(v, f)] \rightarrow i < f$ [V.max-maggiore-min] $\forall v, max, min [Viaggio(v) \wedge maxPartecipanti(v, max) \wedge minPartecipanti(v, min)] \rightarrow max \geq min$ [V.limite-partecipanti] $\forall v, m [Viaggio(v) \wedge maxPartecipanti(v, m)] \rightarrow |\{u | ute.via(u, v)\}| \leq m$ 5 Tipo: Entità | Relationship (cerchiare)Nome: Prenotamento .....

attributo	dominio	moltepl. (*)

(\*) solo se diversa da (1,1)

Vincoli:

[V.no-stessa-data] $\forall u, p_1, p_2, i_1, i_2, d_1, d_2$  $[p_1 \neq p_2 \wedge Utente(u) \wedge Prenotamento(p_1) \wedge Prenotamento(p_2) \wedge ute\_att(u, p_1) \wedge ute\_att(u, p_2) \wedge inizio(p_1, i_1) \wedge inizio(p_2, i_2) \wedge Data(i_1, d_1) \wedge Data(i_2, d_2)] \rightarrow d_1 \neq d_2$ 4 Tipo: Entità | Relationship (cerchiare)Nome: Viaggio .....

attributo	dominio	moltepl. (*)

(\*) solo se diversa da (1,1)

Vincoli:

[V.attività\_dentro\_tempi\_viaggio] $\forall v, iv, fv, z, i_2, f_2$  $[Viaggio(v) \wedge inizio(v, iv) \wedge fine(v, fv) \wedge Attività(z) \wedge inizio(z, i_2) \wedge fine(z, f_2) \wedge [via\_att(v, z) \vee [\exists ac via\_att(v, ac) \wedge att\_com(z, ac)]]] \rightarrow [iv \leq i_2 \wedge fv \geq f_2]$ 6 Tipo: Entità | Relationship (cerchiare)Nome: AttComposta .....

attributo	dominio	moltepl. (*)

(\*) solo se diversa da (1,1)

Vincoli:

[V.inclusione-in-viaggio] $\forall z, ac, v$  $[Viaggio(v) \wedge AttComposta(z) \wedge via\_att(v, z) \wedge att\_com(z, ac)] \rightarrow via\_att(v, ac)$

7 Tipo: ~~Entità~~ | Relationship (cerchiare)Nome: Viaggio .....

attributo	dominio	moltepl. (*)

(\*) solo se diversa da (1,1)

Vincoli:

[V.no\_intersezione\_attivita] $\forall u, a1, a2, i1, i2, f1, f2$  $[Viaggio(u) \wedge Attivita(a1) \wedge Attivita(a2) \wedge a1 \neq a2$  $\wedge inizio(a1, i1) \wedge inizio(a2, i2) \wedge Fine(a1, f1) \wedge Fine(a2, f2)]$  $\rightarrow [f1 < i2 \vee f2 < i1]$ 9 Tipo: ~~Entità~~ | Relationship (cerchiare)Nome: Biglietto .....

attributo	dominio	moltepl. (*)

(\*) solo se diversa da (1,1)

Vincoli:

[V.biglietti\_utenti] $\forall a [ |\{u | ute\_att(u, a) \vee \exists ac \text{ att.com}(a, ac) \wedge ute\_att(u, ac)\}|$  $\neq 0] \rightarrow [ |\{b | att\_big(a, b)\}| = 0 \vee$  $|\{b | att\_big(a, b)\}| =$  $|\{u | ute\_att(u, a) \vee \exists ac \text{ att.com}(a, ac) \wedge ute\_att(u, ac)\}| ]$ 8 Tipo: ~~Entità~~ | Relationship (cerchiare)Nome: Biglietto .....

attributo	dominio	moltepl. (*)

(\*) solo se diversa da (1,1)

Vincoli:

[V.biglietti\_utenti] $\forall a$  $[ |\{u | ute\_att(u, a) \vee \exists ac \text{ att.com}(a, ac) \wedge ute\_att(u, ac)\}| = 0 ]$  $\rightarrow [ |\{b | att\_big(a, b)\}| = 0 \vee$  $|\{b | att\_big(a, b)\}| =$  $|\{u | ute\_att(u, a) \vee \exists ac \text{ att.com}(a, ac) \wedge ute\_att(u, ac)\}| ]$ 

10 Tipo: Entità | Relationship (cerchiare)

Nome: .....

attributo	dominio	moltepl. (*)

(\*) solo se diversa da (1,1)

Vincoli:

Ulteriori vincoli esterni, specifica di eventuali operazioni ausiliarie invocate da tali vincoli, e specifica dei domini concettuali non di tipo base

## OPERAZIONI DI CLASSE

### AttComposta

prezzo\_tot(): Reale  $\geq 0$

•pre-cond: nessuna

•post-cond:

$$A = \{(a, b) \mid \text{att\_com}(a, \text{this}) \wedge \text{prezzo}(a, b)\}$$

$$\text{Result} = \sum_{(a, b) \in A} b$$

### Attivita

fine(): DateTime

•pre-cond: nessuna

•post-cond: siano:

i tale che  $\text{inizio}(\text{this}, i)$

d tale che  $\text{durataMinuti}(\text{this}, d)$

Result =  $i + d$  //somma DataOra + Minuti(intero) data dalla semantica del mondo reale

### Viaggio

budget(): Reale  $\geq 0$

•pre-cond: nessuna

•post-cond:

$$A = \{(a, b, i) \mid \left[ \left[ \text{via\_att}(\text{this}, a) \right] \vee \left[ \exists zc \text{ AttComposta}(zc) \wedge \text{via\_att}(zc, \text{this}) \right] \right] \wedge \text{att\_com}(a, zc) \wedge \text{prezzo}(a, b) \wedge \text{inizio}(a, i) \}$$

$$\text{Result} = \sum_{(a, b, i) \in A} b$$

## Tipi di Dato

Mail = [a-zA-Z0-9]+@[a-zA-Z0-9]+\.[a-z]{2,6}

Ind = (via: Stringa, civico: [0-9]+[a-z]{1,3})

Risposta alla Domanda 2 (segue)

## Utente

punti(): intero  $\geq 0$

• pre\_cond:  $\exists k, v, u_2 \text{ crea}(\text{this}, v) \wedge \text{feedback}(u_2, v, k)$

• post\_cond:

$$V = \{(u, k, v) \mid \text{crea}(\text{this}, v) \wedge \text{ute\_via}(u, v) \wedge \text{Feedback}(u, v, k)\}$$

$$\text{media} = \sum_{(u, k, v) \in V} k \cdot \frac{1}{|V|}$$

$$V' = \{(u, k, v) \in V \mid k \geq 4\}$$

$$\text{point} = \lfloor |V'| \cdot 0.1 \rfloor$$

Result e' tale che:

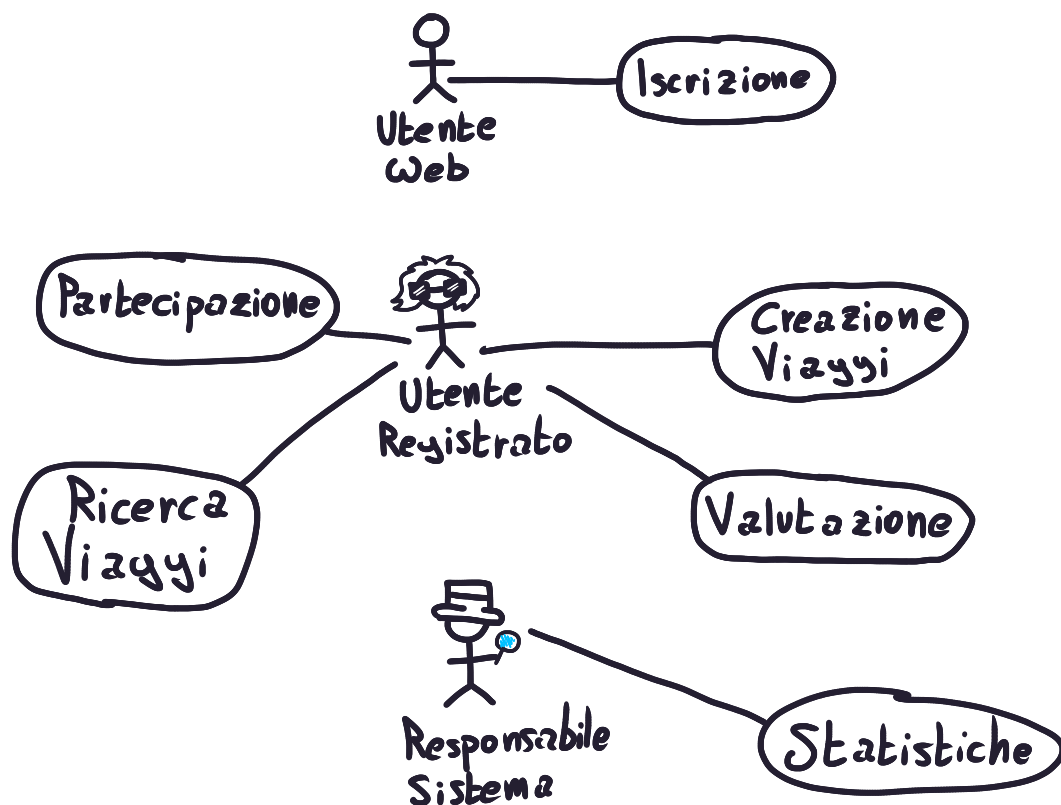
$$\text{media} \leq 3 \rightarrow \text{Result} = 0 \wedge$$

$$\text{media} > 3 \rightarrow \text{Result} = \text{point}$$



**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



**Domanda 4 (10 minuti)** Proseguire la fase di Analisi Concettuale dei requisiti definendo le operazioni degli use-case.

In particolare, per ogni use-case definito nella risposta alla **Domanda 3** definire la **segnatura** di tutte le operazioni che lo compongono, in termini di nome dell'operazione, nomi e dominio concettuale degli argomenti, dominio concettuale dell'eventuale valore di ritorno.

**1** Specifica use-case: Iscrizione ..... (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

*iscriviti(nome:String, cognome:String, m:Mail):Utente*

**2** Specifica use-case: Creazione Viaggi ..... (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

*crea(n:String, min:Intero>0, max:Intero>0, i:DataOra, f:DataOra, a:Attivita[0..\*], ac:AttComposta[0..\*]):Viaggio*

*aggiungi(v:Viaggio, a:Attivita[1..\*])*

**3** Specifica use-case: Valutazione ..... (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

*valuta(v:Viaggio, i:1..5)*

4 Specifica use-case: Partecipazione ..... (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

*partecipa-viaggio* (*n*:Viaggio)

*partecipa-attivita* (*n*:Viaggio, *a*:Attivita)

*partecipa-attivitaCon* (*n*:Viaggio, *a*:AttComposta)

5 Specifica use-case: Statistiche ..... (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

*viaggi\_per\_citta* (*c*:Citta): (1..12, Intero ≥ 0) [12]

6 Specifica use-case: Ricerca Viaggi ..... (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

*cerca\_per\_dest* (*l*:luogo, *i*:DataOra, *f*:DataOra): Viaggio [0..\*]

*citta\_viaggi* (*i*:DataOra, *f*:DataOra): Citta [0..\*]

*ricerca-regione* (*i*:DataOra, *f*:DataOra, *n*:Nazione): (Regione, Intero ≥ 0) [0..\*]

*cerca-budget-regioni* (*bm*:Reale ≥ 0, *bH*:Reale ≥ 0, *R*:Regione [1..\*], *i*:DataOra, *f*:DataOra, *p*:Intero ≥ 0): Viaggio [0..\*]

7 Specifica use-case: ..... (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

**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). 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

**verranno considerati gli usecase degni di nota**

**cerca-budget-regioni**(bm:Reale $\geq 0$ , bM:Reale $\geq 0$ , R:Regione[1..\*], i:DataOra, f:DataOra, p:Intero $\geq 0$ ):Viaggio[0..\*]

•pre-cond:  $bm \leq bM \wedge i < f$

•post-cond: 
$$V = \left\{ v \mid \begin{array}{l} \text{Viaggio}(v) \wedge \exists b \text{ budget}(v,b) \wedge bm \leq b \leq bM \wedge \exists i,v,fv \\ \text{inizio}(v,i) \wedge \text{fine}(v,fv) \wedge i \geq i \wedge fv \leq f \wedge \exists u \text{ crea}(u,v) \\ \wedge \exists K \text{ punti}(u,K) \wedge K \geq p \wedge \exists a [\text{via\_att}(v,a) \vee [\exists zc \\ \text{via\_attC}(v,zc) \wedge \text{att\_com}(z,zc)]] \wedge \exists l,c,v \text{ att\_lvo}(z,l) \\ \wedge \text{lvo\_cit}(l,c) \wedge \text{cit\_reg}(c,v) \wedge v \in R \end{array} \right\}$$

Result = V

**viaggi\_per\_citta**(c:Citta): (1..12, Interio $\geq 0$ )[12]

•pre-cond: nessuna

•post-cond:  $V = \{ (m,n) \mid \text{viaggi\_per\_citta\_mese}(c,m,n) \wedge 1 \leq m \leq 12 \wedge \text{Interio}(n) \}$

**viaggi\_per\_citta\_mese**(c:Citta, m:1..12): Interio $\geq 0$

•pre-cond: nessuna

•post-cond: 
$$V = \left\{ v \mid \begin{array}{l} \text{Viaggio}(v) \wedge \exists i, an, mes \text{ inizio}(v,i) \wedge \text{Anno}(i, an) \\ \wedge \exists K \text{ Anno}(\text{ADESSO}, K) \wedge K = an \wedge \text{Mese}(i, mes) \wedge \\ mes = m \wedge \exists a, l \text{ Attivita}(a) \wedge \text{att\_lvo}(a,l) \wedge \text{lvo\_cit}(l,c) \\ \wedge [\text{via\_att}(v,a) \vee [\exists zc \text{ via\_attC}(v,zc) \wedge \text{att\_com}(z,zc)]] \end{array} \right\}$$

Result = |V|

**ADESSO** è un simbolo di costante dato dalla semantica del mondo reale

**Anno** e **Mese** sono predicati dati dalla semantica del mondo reale

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 ER concettuale, il dizionario dei dati e i vincoli esterni. In particolare:

- progettare una corrispondenza tra i domini concettuali ed opportuni domini SQL (domini base o utente, oppure realizzati mediante relazioni aggiuntive) supportati dal DBMS scelto
- eliminare attributi multivalore o composti
- eliminare relazioni is-a e generalizzazioni
- definire un identificatore primario per ogni entità
- valutare se e come aggiungere ridondanza in maniera controllata
- ristrutturare i vincoli esterni per renderli consistenti con la struttura del nuovo diagramma.

Descrivere brevemente le principali scelte effettuate.

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

**Corrispondenza tra domini concettuali e domini supportati dal DBMS**

## Diagramma ER ristrutturato

**Breve descrizione delle scelte effettuate durante la ristrutturazione**

**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)



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 ER ristrutturato.

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

<b>1</b>	<b>Relazione</b> ..... (nome)	Derivante da: <b>entità</b>   <b>relationship</b> (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 accorpa le relazioni che implementano le seguenti relationship: .....		

<b>2</b>	<b>Relazione</b> ..... (nome)	Derivante da: <b>entità</b>   <b>relationship</b> (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 accorpa le relazioni che implementano le seguenti relationship: .....		

<b>3</b>	<b>Relazione</b> ..... (nome)	Derivante da: <b>entità</b>   <b>relationship</b> (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 accorpa le relazioni che implementano le seguenti relationship: .....		

<b>4</b>	<b>Relazione</b> ..... (nome)	Derivante da: <b>entità</b>   <b>relationship</b> (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 accorpa le relazioni che implementano le seguenti relationship: .....		

<b>5</b>	<b>Relazione</b> ..... (nome)	Derivante da: <b>entità</b>   <b>relationship</b> (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 accorpa le relazioni che implementano le seguenti relationship: .....		

**6 Relazione** ..... (nome) Derivante da: **entità** | **relationship** (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 enupla, di dominio):

La relazione accorpa le relazioni che implementano le seguenti relationship: .....

**7 Relazione** ..... (nome) Derivante da: **entità** | **relationship** (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 enupla, di dominio):

La relazione accorpa le relazioni che implementano le seguenti relationship: .....

**8 Relazione** ..... (nome) Derivante da: **entità** | **relationship** (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 enupla, di dominio):

La relazione accorpa le relazioni che implementano le seguenti relationship: .....

**9 Relazione** ..... (nome) Derivante da: **entità** | **relationship** (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 enupla, di dominio):

La relazione accorpa le relazioni che implementano le seguenti relationship: .....

**10 Relazione** ..... (nome) Derivante da: **entità** | **relationship** (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 enupla, di dominio):

La relazione accorpa le relazioni che implementano le seguenti relationship: .....

**11 Relazione** ..... (nome) Derivante da: **entità** | **relationship** (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 enupla, di dominio):

La relazione accorpa le relazioni che implementano le seguenti relationship: .....

**12 Relazione** ..... (nome) Derivante da: **entità** | **relationship** (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 enupla, di dominio):

La relazione accorpa le relazioni che implementano le seguenti relationship: .....

**13 Relazione** ..... (nome) Derivante da: **entità** | **relationship** (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 enupla, di dominio):

La relazione accorpa le relazioni che implementano le seguenti relationship: .....

**14 Relazione** ..... (nome) Derivante da: **entità** | **relationship** (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 enupla, di dominio):

La relazione accorpa le relazioni che implementano le seguenti relationship: .....

**15 Relazione** ..... (nome) Derivante da: **entità** | **relationship** (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 enupla, di dominio):

La relazione accorpa le relazioni che implementano le seguenti relationship: .....

**16 Relazione** ..... (nome) Derivante da: **entità** | **relationship** (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 accorpa le relazioni che implementano le seguenti relationship: .....

**17 Relazione** ..... (nome) Derivante da: **entità** | **relationship** (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 accorpa le relazioni che implementano le seguenti relationship: .....

**18 Relazione** ..... (nome) Derivante da: **entità** | **relationship** (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 accorpa le relazioni che implementano le seguenti relationship: .....

**19 Relazione** ..... (nome) Derivante da: **entità** | **relationship** (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 accorpa le relazioni che implementano le seguenti relationship: .....

**20 Relazione** ..... (nome) Derivante da: **entità** | **relationship** (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 accorpa le relazioni che implementano le seguenti relationship: .....

**Ulteriori vincoli esterni**

Per ogni ulteriore vincolo esterno (non ancora espresso perché non definibile mediante vincoli di chiave, foreign key, enunpla, 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.

Risposta alla **Domanda 7** (segue)

**Domanda 8 (30 minuti; 45 minuti al massimo)** Proseguire la fase di progettazione dell'applicazione producendo le specifiche realizzative delle operazioni di 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.

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.]





Matricola: .....

*Minute*

[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.]

