

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare emette un bando per il progetto e lo sviluppo di un sistema per la gestione controllata degli accessi turistici alle aree naturali protette, al fine di favorire un turismo eco-sostenibile in Italia.

Si richiede di progettare il sistema *ecoParks.it* da presentare al Ministero come risposta al bando esposto.

Il sistema *ecoParks.it* intende catalogare le aree protette italiane e i turisti che vogliono accedere (utenti del sistema).

Di ogni area si vuole mantenere il nome di quel luogo come area protetta e la lista dei comuni su cui l'area si estende. Le aree protette di interesse per *ecoParks.it* sono i parchi nazionali e le riserve naturali. Da un lato, i parchi sono accessibili agli utenti del sistema (per monitorare il carico turistico ove possibile, alcuni parchi più sensibili all'impatto antropico verranno dotati di ingressi e si richiede di registrare tutti gli accessi degli utenti, in ingresso e in uscita, a tali parchi sensibili). Dall'altro lato. Le riserve naturali hanno esigenze più protezionistiche che impongono diverse limitazioni. La prima è che una riserva naturale può anche non essere visitabile (se visitabile si deve mantenere il numero massimo di visitatori che possono essere presenti contemporaneamente al suo interno). Inoltre, l'accesso alle riserve naturali visitabili può avvenire solo attraverso escursioni organizzate (cfr. seguito). Infine, una riserva può permettere oppure no l'accesso da parte di animali domestici accompagnati (cani, gatti, etc.).

Nelle aree protette accessibili al turismo (parchi e riserve visitabili) sono organizzate delle escursioni. Di ogni escursione il sistema deve mantenere la data e l'ora di partenza, la durata, una descrizione e il numero massimo di persone che vi possono partecipare.

Gli utenti sono i reali fruitori del sistema. Un utente è contraddistinto dal suo nome, cognome, genere data e luogo di nascita. Un utente usa *ecoParks.it* per cercare le aree protette e le escursioni più adatte alle sue esigenze.

Una volta trovata l'escursione di suo interesse, un utente deve prenotarsi, specificando il numero di persone e, separatamente, di animali accompagnati che compongono il suo gruppo. Il sistema non deve accettare prenotazioni con animali a escursioni su riserve in cui non è permesso l'accesso agli animali. Un utente può infine decidere di dare un feedback all'escursione, nel qual caso esprimera un voto da 1 a 5 accompagnato, optionalmente, da una valutazione testuale.

Negli ultimi anni è stata fatta molta ricerca per caratterizzare la Capacità di Carico Turistico di una zona (CCT) definita come "il numero massimo di persone che possono visitare una destinazione turistica dello stesso momento, senza causare distruzione dell'ambiente fisico, economico e socio-culturale e un inaccettabile decremento della qualità delle soddisfazioni dei visitatori". Secondo alcune ricerche, un valore accettabile di CCT è di 3.8 metri quadrati per persona. Data una zona di superficie s in cui siano presenti n persone in un dato momento, si dice che tale zona ha densità turistica $\left(\frac{3.8n}{s} \times 100\right)\%$.

Una densità turistica maggiore al 100% indica un'eccessiva frequentazione della zona in questione.

Il sistema *ecoParks.it* deve fornire le seguenti funzionalità.

1. Iscrizione di un utente.
2. Accesso di un utente in un parco nazionale sensibile, con il numero di persone e animali che accompagnano l'utente.
3. Prenotazione di una escursione da parte di un utente privato.
4. Ricerca delle riserve naturali più apprezzate nell'ultimo anno.
5. Ricerca delle aree protette più vicine, ordinate per densità turistica non decrescente.
6. Ricerca delle escursioni non ancora partite più "gettonate" nelle aree protette di una data città, cioè delle escursioni con un numero di prenotazioni più alto della media su tutte le escursioni della data città (una prenotazione conta per il numero di partecipanti del gruppo).
7. Data un'area protetta visitabile e controllata (parco nazionale sensibile o riserva naturale visitabile), il sistema deve poter calcolare la disponibilità di posti in tale area rispetto alla densità turistica al 100%. In altri termini, se un'area ha 100 m² di superficie e 10 persone al suo interno (accessi a parchi sensibili o escursioni attive), ha una densità turistica del 38%. Siccome la zona sopporta ancora il 62% di densità turistica, il numero di persona che vi possono ancora accedere mantenendo una sana CCT è $[62/3.8] = [16.32] = 16$.



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

Dati dello studente e dell'esame

Cognome e nome: BIANCO SIMONE Matricola: //
Data: 14/08/23

Corso di laurea e canale di appartenenza:

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

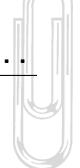
Firma di un membro della Commissione per
avvenuta identificazione:
.....

Rinuncia alla prova

- Desidero rinunciare a questa prova d'esame. Firma:



Questo modulo è ottimizzato per la stampa fronte-retro



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 ER concettuale (*)
 - il relativo dizionario dei dati
 - le specifiche dei domini concettuali non di tipo base
 - eventuali vincoli esterni, espressi utilizzando il linguaggio della logica del primo ordine (*)
- 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)
 - la specifica delle operazioni di use-case necessarie a modellare i requisiti contrassegnati dalla barra laterale (come quella qui a sinistra) in termini di precondizioni e postcondizioni, utilizzando il linguaggio della logica del primo ordine (*) (30 minuti; 60 minuti al massimo)

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 ER concettuale e dei vincoli esterni (20 minuti; 30 minuti al massimo):
 - * scelta del DBMS da utilizzare
 - * progettazione della corrispondenza tra i domini concettuali ed opportuni domini SQL (domini base o utente, oppure realizzati mediante relazioni aggiuntive) supportati dal DBMS scelto
 - * ristrutturazione del diagramma ER concettuale e 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 di use-case 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. (*)

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

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 33 in poi possono essere utilizzate per scrivere minute che non verranno valutate.



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

AREA PROTETTA

- NOME
- LISTA COMUNI
- SUPERFICIE

PARCHI NAZ

- POSSONO ESSERE SENSIBILI
- SE SENSIBILI, BISOGNA MONITORARE GLI ACCESSI E LE USCITE CON I RISPETTIVI INGRESSI

RISERVA NATURALE

- PUÒ NON ESSERE VISITABILE
- SE VISITABILE, SOLO TRAMITE ESCURSIONI
- SE VISITABILE, MAX VISITATORI
- SE VISITABILE, ACCESSO ANIMALI O NO

ESCURSIONI

- PARTENZA
- DURATA (ORE)
- AFSC
- MAX PART

UTENTE

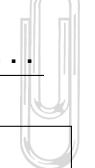
- NOME, COGNOME
- GENERE
- DATA DI LUOGO NASCITA

PRENOTAZIONE

- CANDORUPO
- NUM PARTECIPANTI
- NUM ANIMALI

FEEDBACK

- DA 1 A 5
- COMMENTO (0,1)



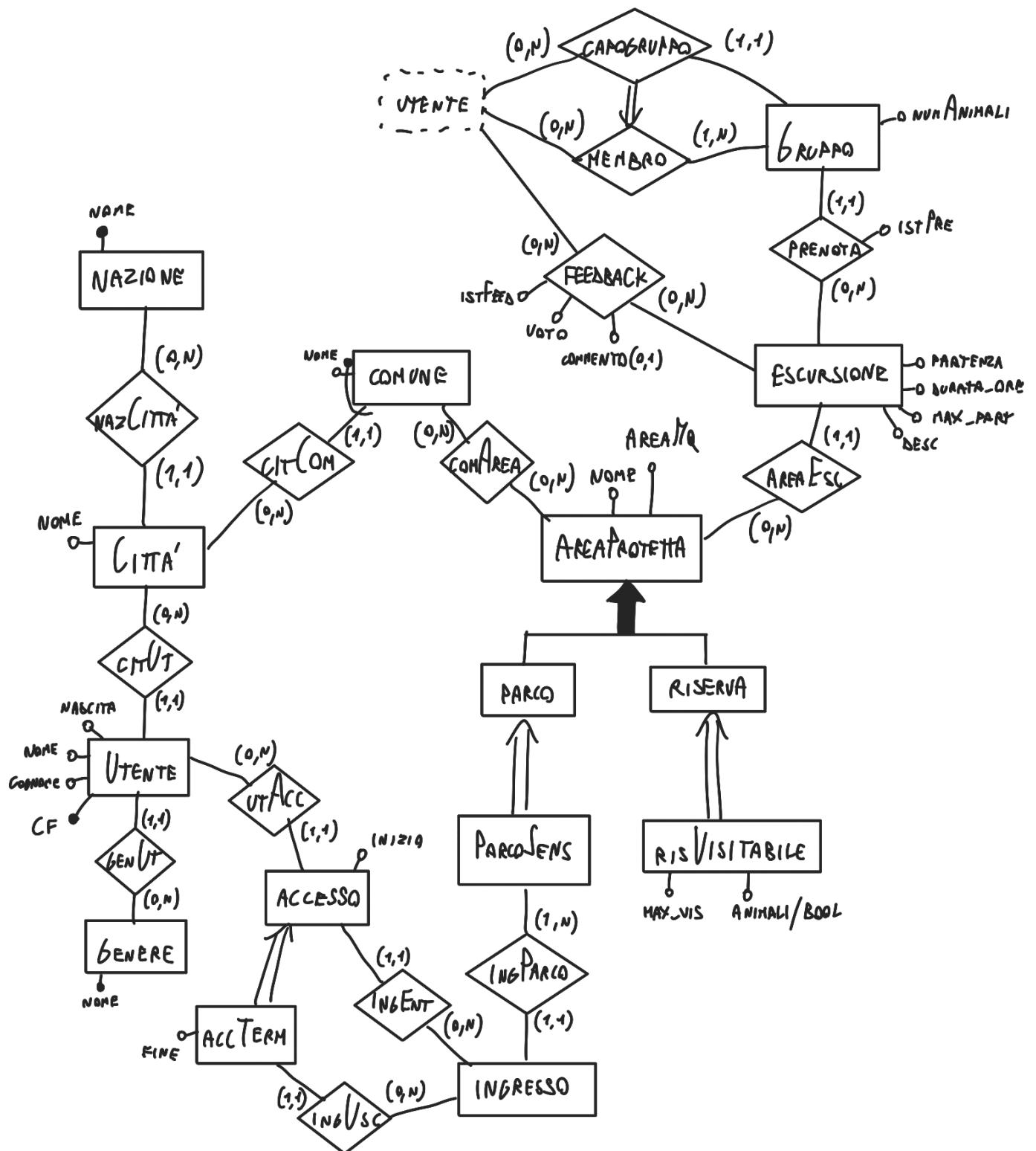
Risposta alla Domanda 1 (segue)

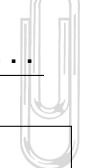
Domanda 2 (45 minuti; 75 minuti al massimo) Proseguire la fase di Analisi Concettuale dei requisiti, producendo un diagramma ER concettuale per l'applicazione, il dizionario dei dati ed eventuali vincoli esterni.

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

Diagramma ER

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





Risposta alla Domanda 2 (segue)

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

<p>1 Tipo: Entità Relationship (cerchiare)</p> <p>Nome: ... <u>NAZIONE</u></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">attributo</th><th style="text-align: left;">dominio</th><th style="text-align: left;">moltep. (*)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><u>NAME</u></td><td style="text-align: center;"><u>STRINGA</u></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>(*) solo se diversa da (1,1)</p> <p>Vincoli:</p>	attributo	dominio	moltep. (*)	<u>NAME</u>	<u>STRINGA</u>		<p>2 Tipo: Entità Relationship (cerchiare)</p> <p>Nome: ... <u>CITTA'</u></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">attributo</th><th style="text-align: left;">dominio</th><th style="text-align: left;">moltep. (*)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><u>NAME</u></td><td style="text-align: center;"><u>STRINGA</u></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>(*) solo se diversa da (1,1)</p> <p>Vincoli:</p>	attributo	dominio	moltep. (*)	<u>NAME</u>	<u>STRINGA</u>	
attributo	dominio	moltep. (*)											
<u>NAME</u>	<u>STRINGA</u>												
attributo	dominio	moltep. (*)											
<u>NAME</u>	<u>STRINGA</u>												

<input checked="" type="checkbox"/> 3	Tipo: Entità	Relationship (cerchiare)
Nome:	<u>COMUNE</u>	
attributo	dominio	moltep. (*)
Nome		STRINGA
<hr/>		
(*) solo se diversa da (1,1)		
Vincoli:		

<input checked="" type="checkbox"/> 5	Tipo: Entità	Relationship (cerchiare)
Nome:	<u>UTENTE</u>	
attributo	dominio	moltep. (*)
CF		CODFIS
Nome		STRINGA
Cognome		STRINGA
NASCITA		DATA
<hr/>		
(*) solo se diversa da (1,1)		
Vincoli:		
$\forall u, n, a, i \quad \text{UTENTE}(u) \wedge \text{NASCITA}(u, n) \wedge$ $\text{UTAcc}(u, a) \wedge \text{INIZIA}(a, i) \rightarrow n < i$		
$\forall u, v, g, i \quad \text{UTENTE}(u) \wedge \text{NASCITA}(u, v) \wedge$ $\text{MENSA}(u, g) \wedge \text{PRENOTA}(g, v) \wedge \text{SYSPRE}(g, v, i)$ $\rightarrow v < i$		

<input checked="" type="checkbox"/> 4	Tipo: Entità	Relationship (cerchiare)
Nome:	<u>GENERE</u>	
attributo	dominio	moltep. (*)
Nome		STRINGA
<hr/>		
(*) solo se diversa da (1,1)		
Vincoli:		

<input checked="" type="checkbox"/> 6	Tipo: Entità	Relationship (cerchiare)
Nome:	<u>ACCESSO</u>	
attributo	dominio	moltep. (*)
INIZIO		DATAORA
<hr/>		
(*) solo se diversa da (1,1)		
Vincoli:		
$\forall \text{ACCESSO} \cdot \Delta \text{SIVUNTI}$ $\forall u, a, a', i, i' \quad \text{UTENTE}(u) \wedge \text{UTAcc}(u, a) \wedge \text{UTAcc}(u, a')$ $\wedge a \neq a' \wedge \text{INIZIO}(a, i) \wedge \text{INIZIO}(a', i') \rightarrow$ $\exists t \quad \text{DATAORA}(t) \wedge (i \leq t \wedge (\forall x \quad \text{FINE}(a, x) \rightarrow t \leq x))$ $\wedge (i' \leq t \wedge (\forall x' \quad \text{FINE}(a', x') \rightarrow t \leq x'))$		

7	Tipo: Entità Relationship (cerchiare)	
Nome: ...	ACCTERM.....	
attributo	dominio	moltep. (*)
FINE	DATAORA	
(*) solo se diversa da (1,1)		
Vincoli:		
$V. ACCTERM . DOMINIO INIZIO$		
$\forall a, i, f \ ACCTERM(a) \wedge INIZIO(a, i) \wedge$		
$FINE(a, f) \rightarrow i < f$		

9	Tipo: Entità Relationship (cerchiare)	
Nome: ...	AREA_PAGETTA	
attributo	dominio	moltep. (*)
NOME	STRINGA	
AREA_MQ	REALIZZO	
(*) solo se diversa da (1,1)		
Vincoli:		

8	Tipo: Entità Relationship (cerchiare)	
Nome: ...	RISVISITABILE.....	
attributo	dominio	moltep. (*)
MAX_VIS	INTERO>0	
ANIMALI	BOOLEANO	
(*) solo se diversa da (1,1)		
Vincoli:		
$V. RISVISITABILE . MAX_VIS$		
$\forall x, n, t \ RISVISITABILE(x) \wedge MAX_VIS(x, n) \wedge$		
$DATAORA(t) \rightarrow NUMVISITATORI(x, t) \leq n$		
$V. RISVISITABILE . NO_ANIMALI$		
$\forall x, e, g, n \ RISVISITABILE(x) \wedge AREA_Esc(e, x) \wedge$		
$PRENATA(g, e) \wedge NUMANIMALI(g, n)$		
$\wedge ANIMALI(x, FALSE) \rightarrow n = 0$		

10	Tipo: Entità Relationship (cerchiare)	
Nome: ...	ESCURSIONE.....	
attributo	dominio	moltep. (*)
PARTENZA	DATAORA	
AURATA_ORE	INTERO>0	
MAX_PART	INTERO>0	
DESC	STRINGA	
(*) solo se diversa da (1,1)		
Vincoli:		
$V. ESCURSIONE . MAX_PART$		
$\forall e, m \ ESCURSIONE(e) \wedge MAX_PART(e, m) \rightarrow NUMPART(e) \leq m$		
$V. ESCURSIONE . DISGIUNTE$		
$\forall e, e', g, g', p, p', d, d' \ UTENTE(e) \wedge$		
$MEMBRO(e, g) \wedge MEMBRO(e', g') \wedge PRENOTA(g, e) \wedge$		
$PRENATA(g', e') \wedge e \neq e' \wedge PARTENZA(e, p) \wedge$		
$PARTENZA(e', p') \wedge AURATA_ORE(e, d) \wedge AURATA_ORE(e', d')$		
$\rightarrow \forall t \ DATAORA(t) \wedge (A \leq t \wedge t \leq (p + d')) \wedge (x \leq t \wedge t \leq (p' + d' + ora'))$		

11 Tipo: Entità | Relationship (cerchiare)

Nome: ... PRENOTA

attributo	dominio	moltep. (*)
ISTPRE	DATAORA	

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

Vincoli:

$\forall e, i, p \text{ ESCURSIONE}(e) \wedge \text{PARTENZA}(e, p) \wedge$
 $\text{PRENOTA}(g, e) \wedge \text{ISTPRE}(g, e, i) \rightarrow i \neq p$

13 Tipo: Entità | Relationship (cerchiare)

Nome: ... GRUPPO

attributo	dominio	moltep. (*)
NUMANIMALI	INTERO, 0	

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

Vincoli:

$\forall u, j, j', l \text{ UTENTE}(u) \wedge \text{MEMBRO}(u, j) \wedge$
 $\text{PRENOTA}(j, e) \wedge \text{PRENOTA}(j', e) \wedge j \neq j'$
 $\rightarrow \exists \text{MEMBRO}(u, j')$

12 Tipo: Entità | Relationship (cerchiare)

Nome: ... FEEDBACK

attributo	dominio	moltep. (*)
ISTFEED	DATAORA	
VOTO	INTERO[1,5]	
COMMENTO	STRINGA	(0,1)

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

Vincoli:

$\forall e, i, f, d, e \text{ ESCURSIONE}(e) \wedge \text{PARTENZA}(e, f) \wedge$
 $\text{DURATAORE}(e, d) \wedge \text{FEEDBACK}(u, e) \wedge$
 $\text{ISTFEED}(u, e, i) \rightarrow (f + d \cdot '1 ora') \leq i$

$\forall u, e \text{ UTENTE}(u) \wedge \text{FEEDBACK}(u, e) \rightarrow$
 $(\exists g \text{ GRUPPO}(g) \wedge \text{MEMBRO}(u, g) \wedge \text{PRENOTA}(g, e))$

14 Tipo: Entità | Relationship (cerchiare)

Nome:

attributo	dominio	moltep. (*)
-----------	---------	-------------

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

Vincoli:

15 Tipo: **Entità | Relationship** (cerchiare)

Nome:

attributo	dominio	moltepl. (*)

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

Vincoli:

17 Tipo: **Entità | Relationship** (cerchiare)

Nome:

attributo	dominio	moltepl. (*)

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

Vincoli:

16 Tipo: **Entità | Relationship** (cerchiare)

Nome:

attributo	dominio	moltepl. (*)

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

Vincoli:

18 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

DOMINIO CODFIS: STRINGA ALFANUMERICA SECONDO STANDARD

NUMVISITATORI (r : RISVISITABILE, t : DATAORA): INTERO>0

PRE:

POST:

$$V = \left\{ u \mid \begin{array}{l} \text{UTENTE}(u) \wedge (\exists e, g, p, d \text{ ESCURSIONE}(e) \wedge \text{GRUPPO}(g) \wedge \text{PRENOTA}(g, e)) \\ \text{APPARTENZA}(e, p) \wedge \text{DURATA_ORE}(e, d) \wedge \text{AREAESC}(e, r) \wedge \\ \text{MEMBRO}(g, u) \wedge (p \leq t \wedge t \leq (p + d \cdot '1 ORA')) \end{array} \right\}$$

$$\text{RESULT} = |V|$$

NUMPARTICIPANTI (e : ESCURSIONE): INTERO>0

PRE:

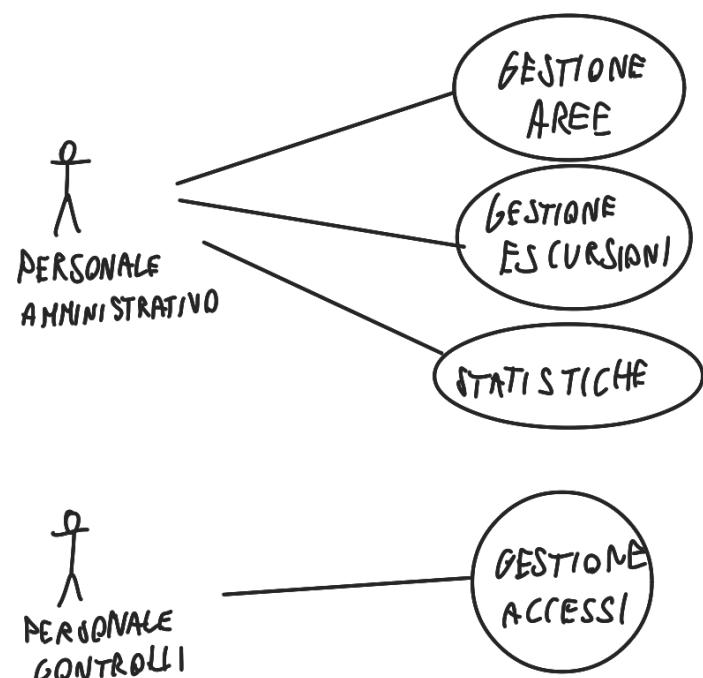
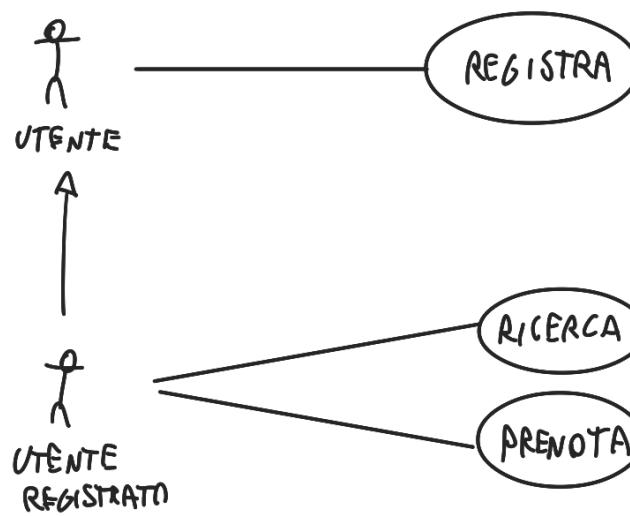
POST:

$$P = \left\{ u \mid \begin{array}{l} \text{UTENTE}(u) \wedge (\exists g \text{ GRUPPO}(g) \\ \wedge \text{MEMBRO}(u, g) \wedge \text{PRENOTA}(g, e)) \end{array} \right\}$$

$$\text{RESULT} = |P|$$

Risposta alla Domanda 2 (segue)

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: REGISTRA (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

REGISTRATORE (n: STRINGA, cf: CODFIS, c: STRINGA, c': CITTÀ, g: GENERE, d: DATA): UTENTE

2 Specifica use-case: RICERCA (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

RICERCA RISERVE APPREZZATE () : RISERVE (0, n)

RICERCA AREE PROTETTE VICINE (c: CITTÀ) : AREE PROTETTE (0, n)

3 Specifica use-case: PRENOTA (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

PRENOTA ESCURSIONE (c: UTENTE, m: UTENTE (0, n), e: ESCURSIONE)

4 Specifica use-case: GESTIONE AREE (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

5 Specifica use-case: GESTIONE ESCURSIONI (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

CREA_ESCURSIONE (z: AREA PROTETTA, p: DATAORA, d: INTERO>0, de: STRINGA, m: INTERO>0)

6 Specifica use-case: STATISTICI (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

X NUM_VISITATORI (r: RISVISITABILE, t: DATAORA): INTERO>0
X NUM_PARTECIPANTI (e: ESCURSIONE): INTERO>0
X NUM_ACCESSI (p: PARCOSENSIBILE, t: DATAORA): INTERO>0
■ POST_DISPONIBILI (a: AREA PROTETTA, t: DATAORA): REALE [0,1]
X DENSITA_TURISTICA (a: AREA PROTETTA, t: DATAORA): REALE [0,1]

7 Specifica use-case: GESTIONE ACCESSI (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

REGISTRA ACCESSO (u: UTENTE, i: INGRESSO)
REGISTRA USCITA (u: UTENTE, a: ACCESSO, i: INGRESSO)

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

RICERCA ESCURSIONI GEONAVATE (C: CITTA'): ESCURSIONI [0, N]

PRE: $\exists e, c', z, p$
 $ESCURSIONE(e) \wedge AREAEsc(e, z) \wedge comAREA(z, c') \wedge circCom(c', c)$

POST:

$E = \left\{ (e, p) \mid \begin{array}{l} ESCURSIONE(e) \wedge p = NUMPARTECIPANTI(e) \wedge \\ (\exists c', z \quad AREAEsc(e, z) \wedge comAREA(z, c') \wedge circCom(c', c)) \end{array} \right\}$

$$m = \frac{\sum p}{|E|}$$

RESULT = $\left\{ c' \mid (e', p) \in E \wedge (p \geq m) \wedge (\exists p' \text{ PARTENZA}(e, p) \wedge (p' \geq, ADesso)) \right\}$

NUMACCESSI (P: PARCOSENSIRILE, T: DATAORA): INTERO [0]

PRE:

POST:

$A = \left\{ a \mid \begin{array}{l} accesso(a) \wedge ACCTERM(a) \wedge (\exists i, in \text{ INACCESSO}(in)) \\ \wedge ACCENT(a, c) \wedge INIZIO(a, i) \wedge (i \leq t) \end{array} \right\}$

$$\text{RESULT} = |A|$$

DENSITA' TURISTICA (Z: AREA PROTETTA, T: DATAORA): REALE [0, 1]

PRE: PARCOSENSIRILE(z) \vee RISVISITABILE(v)

POST:

$z \in \text{AreaNatura}(z, A)$

$$(PARCOSENSIRILE(z) \rightarrow \text{RESULT} = \left(\frac{3.8 \cdot \text{numAccessi}(z, t)}{2} \right))$$

$$(RISVISITABILE(v) \rightarrow \text{RESULT} = \left(\frac{3.8 \cdot \text{numVisitatori}(v, t)}{2} \right))$$

Risposta alla Domanda 5 (segue)

POSTI DISPONIBILI (z : AREA PROTETTA, t : DATA ORE): INTERO > 0

PRE: PARCOSENSIRILE(z) \vee RISVISITABILE(v)

POST:

$$\text{RESULT} = \left\lfloor \frac{(1 - \text{DENSITA'}_{\text{TURISTICA}}(z, t)) \cdot 100}{38} \right\rfloor$$

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 multivale 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

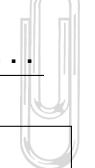


Diagramma ER ristrutturato

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.

[1]	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 accorda le relazioni che implementano le seguenti relationship:

[2]	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 accorda le relazioni che implementano le seguenti relationship:

[3]	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 accorda le relazioni che implementano le seguenti relationship:

[4]	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 accorda le relazioni che implementano le seguenti relationship:

[5]	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 accorda 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 ennupla, di dominio):

La relazione accorda 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 ennupla, di dominio):

La relazione accorda 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 ennupla, di dominio):

La relazione accorda 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 ennupla, di dominio):

La relazione accorda 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 ennupla, di dominio):

La relazione accorda 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 ennupla, di dominio):

La relazione accorda 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 ennupla, di dominio):

La relazione accorda 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 ennupla, di dominio):

La relazione accorda 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 ennupla, di dominio):

La relazione accorda 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 ennupla, di dominio):

La relazione accorda 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 accorda 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 accorda 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 accorda 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 accorda le relazioni che implementano le seguenti relationship:

20	Relazione (nome)	Derivante da: entità relationship (cerchiare)
	Attributi	
	Domini	

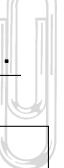
Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *

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

La relazione accorda 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, 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.



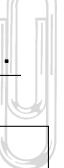
Risposta alla Domanda 7 (segue)

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.

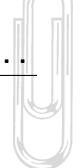
Una risposta soddisfacente a questa domanda è condizione *necessaria* (ma non sufficiente) per superare la prova.

Risposta



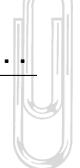
Risposta alla Domanda 8 (segue)

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.]

[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.]