



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



# 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

### 1. Paziente

- 1.1 nome
- 1.2 cognome
- 1.3 data di nascita
- 1.4 recapiti telefonici [1..\*]
- 1.5 email
- 1.6 recapito postale
- 1.7 interno o esterno?
  - 1.7.1 se esterno, prestazione medica richiesta (vedi REQ 4.)

### 2. Medico

- 2.1 nome
- 2.2 cognome
- 2.3 data di nascita
- 2.4 pazienti in cura
- 2.5 specializzazione primaria
- 2.6 specializzazione secondaria

### 3. Ricovero

- 3.1 paziente coinvolto
- 3.2 stanza del ricovero
  - 3.3 numero posti letto (da 1 a 8)
  - 3.4 piano
  - 3.5 settore
  - 3.6 data ricovero

### 4. Prestazione Medica

- 4.1 Paziente esterno coinvolto
- 4.2 data richiesta
- 4.3 specializzazione medica richiesta
- 4.4 descrizione estesa

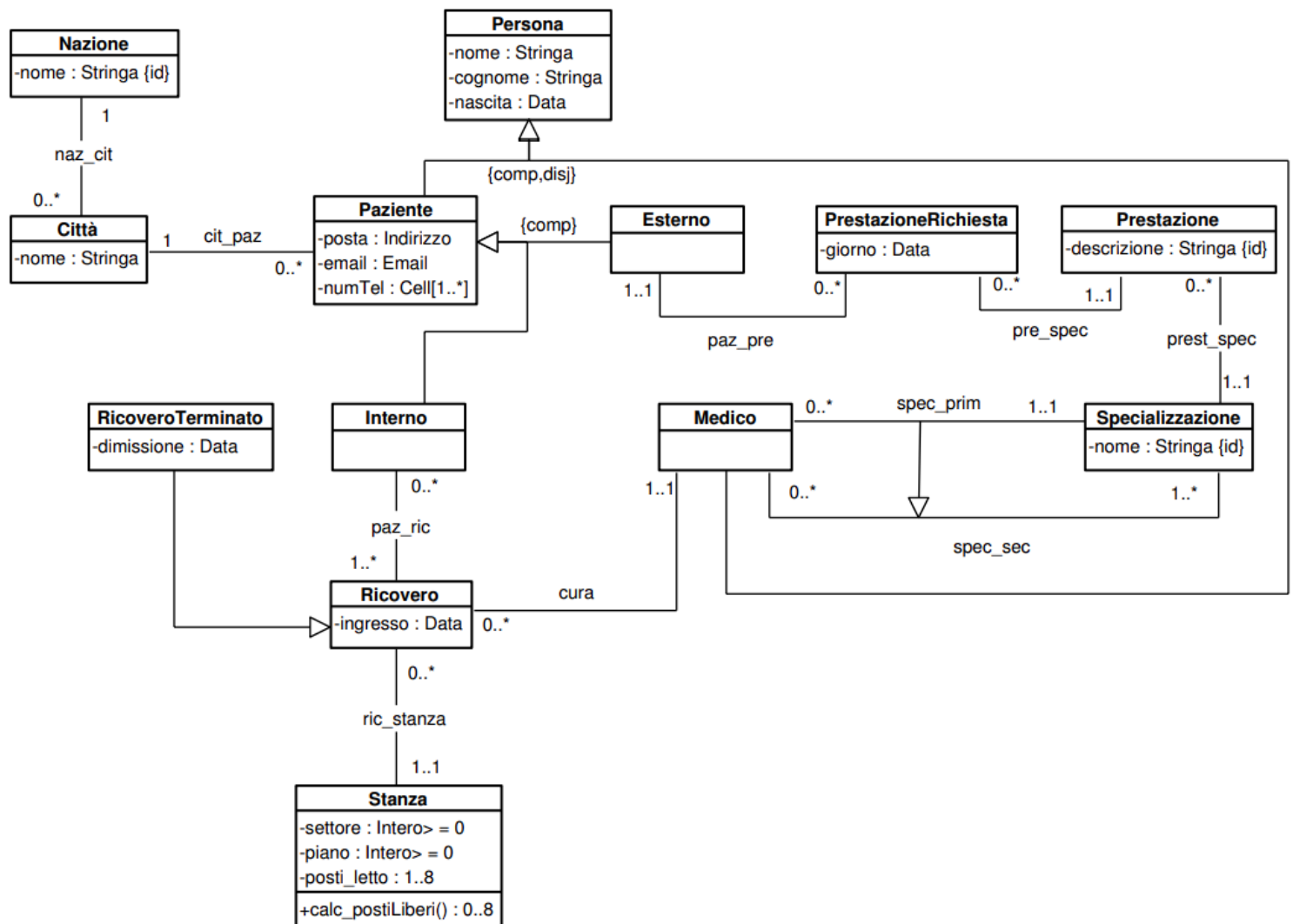
Risposta alla Domanda 1 (segue)

**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

Prodotto 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

<div><div>1</div><div>Tipo: Entità   Relationship (cerchiare)</div></div> <div>Nome: Stanza</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>V.ricoverati_minori_posti letto</div> <div><math>\neg \exists s, pl [stanza(s) \wedge calc\_postiLiberi(s, pl) \wedge pl &lt; 0]</math></div>	attributo	dominio	moltepl. (*)				<div><div>2</div><div>Tipo: Entità   Relationship (cerchiare)</div></div> <div>Nome: Medico</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>V.medico_cura_post_nascita</div> <div><math>\forall m, r, dr, dn [cura(m, r) \wedge ingresso(r, dr) \wedge nascita(m, dn)] \rightarrow dr &gt; dn</math></div>	attributo	dominio	moltepl. (*)			
attributo	dominio	moltepl. (*)											
attributo	dominio	moltepl. (*)											

3 Tipo: Entità | Relationship (cerchiare)

Nome: ~~Ricovero~~ **Terminato** .....

attributo	dominio	moltepl. (*)

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

Vincoli:

**V.data\_dimissione** $\forall r, d, i \ [dimissione(r, d) \wedge ingresso(r, i)] \rightarrow i < d$ 

5 Tipo: Entità | Relationship (cerchiare)

Nome: **Ricovero** .....

attributo	dominio	moltepl. (*)

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

Vincoli:

**V.paziente\_ricoverato\_post\_nascita** $\forall r, p, dr, dn$  $[paz-ric(p, r) \wedge ingresso(r, dr) \wedge nascita(p, dn)] \rightarrow dr > dn$ 

4 Tipo: Entità | Relationship (cerchiare)

Nome: ~~Prenotazione~~ **Richiesta** .....

attributo	dominio	moltepl. (*)

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

Vincoli:

**V.no\_prestazioni\_durante\_ricovero** $\forall pr, p, dpr$  $[Interno(p) \wedge Esterno(p) \wedge giorno(pr, dpr) \wedge paz-pre(p, pr)] \rightarrow$  $[\neg \exists r, di, df \ paz-ric(p, r) \wedge ingresso(r, di) \wedge RicoveroTerminato(r) \wedge dimissione(r, df) \wedge di \leq dpr \leq df]$ 

6 Tipo: Entità | Relationship (cerchiare)

Nome: ~~Prenotazione~~ **Richiesta** .....

attributo	dominio	moltepl. (*)

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

Vincoli:

**V.no\_prestazioni\_pre\_nascita** $\forall e, pr, dpr, dn \ [Esterno(e) \wedge paz-pre(e, pr)$  $\wedge nascita(e, dn) \wedge giorno(pr, dpr)] \rightarrow dpr > dn$

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

Nome: .....

attributo	dominio	moltepl. (*)
-----------	---------	--------------

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

Vincoli:

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

Nome: .....

attributo	dominio	moltepl. (*)
-----------	---------	--------------

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

Vincoli:

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

Nome: .....

attributo	dominio	moltepl. (*)
-----------	---------	--------------

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

Vincoli:

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

Nome: .....

attributo	dominio	moltepl. (*)
-----------	---------	--------------

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

Vincoli:



<div>11</div> <div>Tipo: <b>Entità</b>   <b>Relationship</b> (cerchiare)</div> <div>Nome: .....</div> <table><tr><td>attributo</td><td>dominio</td><td>moltepl. (*)</td></tr><tr><td colspan="3"><div></div></td></tr></table> <div>(*) solo se diversa da (1,1)</div> <div>Vincoli:</div>	attributo	dominio	moltepl. (*)	<div></div>			<div>13</div> <div>Tipo: <b>Entità</b>   <b>Relationship</b> (cerchiare)</div> <div>Nome: .....</div> <table><tr><td>attributo</td><td>dominio</td><td>moltepl. (*)</td></tr><tr><td colspan="3"><div></div></td></tr></table> <div>(*) solo se diversa da (1,1)</div> <div>Vincoli:</div>	attributo	dominio	moltepl. (*)	<div></div>		
attributo	dominio	moltepl. (*)											
<div></div>													
attributo	dominio	moltepl. (*)											
<div></div>													

<div>12</div> <div>Tipo: <b>Entità</b>   <b>Relationship</b> (cerchiare)</div> <div>Nome: .....</div> <table><tr><td>attributo</td><td>dominio</td><td>moltepl. (*)</td></tr><tr><td colspan="3"><div></div></td></tr></table> <div>(*) solo se diversa da (1,1)</div> <div>Vincoli:</div>	attributo	dominio	moltepl. (*)	<div></div>			<div>14</div> <div>Tipo: <b>Entità</b>   <b>Relationship</b> (cerchiare)</div> <div>Nome: .....</div> <table><tr><td>attributo</td><td>dominio</td><td>moltepl. (*)</td></tr><tr><td colspan="3"><div></div></td></tr></table> <div>(*) solo se diversa da (1,1)</div> <div>Vincoli:</div>	attributo	dominio	moltepl. (*)	<div></div>		
attributo	dominio	moltepl. (*)											
<div></div>													
attributo	dominio	moltepl. (*)											
<div></div>													

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

## Stanza

calc\_posti\_liberi( ): 0..8

opre\_cond: nessuna

opost\_cond:

$$R = \{r \mid \text{ric\_stanza}(\text{this}, r) \wedge \neg \text{RicoveroTerminato}(r)\}$$

Sia  $p := \text{posti\_letto}(\text{this}, p)$

result = p - |R|

## Tipi di Dato

settPigno = (set: Intero ≥ 0, p: Intero ≥ 0)

Cell = [0-9]{10}

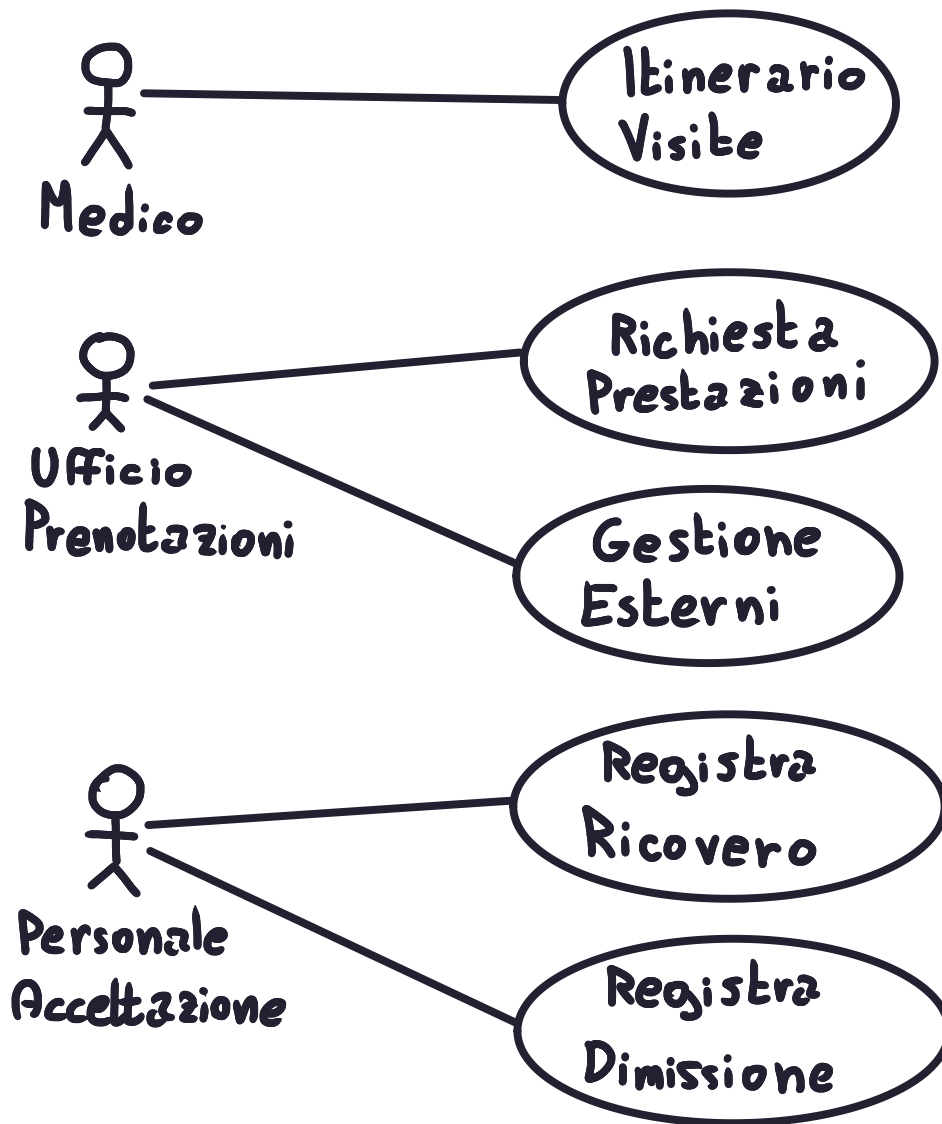
Indirizzo = (via: Stringa, Civico: Intero ≥ 0)

Email = [2-2A-20-9]{1..\*} + [ @ ]{1} + [2-2A-20-9]{1..\*}

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: Itinerario Visite ..... (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

Calcola\_itinerario(med:Medico): SettPiano [0..\*]

**2** Specifica use-case: Richiesta Prestazioni ..... (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

accetta\_prestazione(d:Data, desc:Stringa): PrestazioneRichiesta

**3** Specifica use-case: Registra Ricovero ..... (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

ricovero-paziente(p:Paziente, i:Data): Ricovero

disp-posti-letto( ): Intero ≥ 0

4 Specifica use-case: Registra Dimissione ..... (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

dimetti(p:Paziente): Ricovero Terminato

5 Specifica use-case: Gestione Esterni ..... (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

medici\_idonei(s:Specializzazione): Medico [0..\*]

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

Operazioni dello use-case:

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

## Itinerario Visite

$\text{Calcola\_itinerario}(\text{med:Medico}) : \text{SettPiano} \quad [0..*]$

• pre-cond: nessuna

• post-cond :

$$SP = \left\{ (set, pi) \mid \begin{array}{l} \exists s, r \quad \text{ric\_stanza}(r, s) \wedge \text{settore}(s, set) \wedge \\ \text{piano}(s, pi) \wedge \text{cura}(\text{med}, r) \wedge \neg \text{RicoveroTerminato}(r) \end{array} \right\}$$

$SSP = \text{sort}(SP, \text{settPiano\_maggiore})$

Result : SSP

$\text{settPiano\_maggiore}(sp_1: \text{settPiano}, sp_2: \text{settPiano}) : \text{Booleano}$

• pre-cond: nessuna

• post-cond: siano  $a, b, c, d$  tali che

$$\text{set}(SP_1, a) \wedge p(SP_1, b) \wedge \text{set}(SP_2, c) \wedge p(SP_2, d)$$

Result e' tale che:

$$a > c \rightarrow \text{Result} = \text{true} \wedge$$

$$[a = c \wedge b > d] \rightarrow \text{Result} = \text{true} \wedge$$

$$a < c \rightarrow \text{Result} = \text{false} \wedge$$

$$[a = c \wedge b < d] \rightarrow \text{Result} = \text{false} \wedge$$

$$[a = c \wedge b = d] \rightarrow \text{Result} = \text{true}$$

Risposta alla **Domanda 5** (segue)

## Gestione Esterni

$\text{medici\_idonei}(s:\text{Specializzazione}):\text{Medico}[0..*]$

• pre-cond:  $\exists \text{spec} \quad s:\text{spec}$

• post-cond:  $M_1 = \{m \mid \text{spec\_prim}(m,s)\}$

$M_2 = \{m \mid \text{spec\_sec}(m,s) \wedge \neg \text{spec\_prim}(m,s)\}$

Result e' tale che:

$|M_1| > 0 \rightarrow \text{Result} = M_1 \wedge$

$(|M_1| = 0 \wedge |M_2| > 0) \rightarrow \text{Result} = M_2 \wedge$

$(|M_1| = 0 \wedge |M_2| = 0) \rightarrow \text{Result} = \text{NULL}$

## Registra Ricovero

$\text{disp\_posti\_letto}(): \text{Intero} \geq 0$

• pre-cond: Nessuna

• post-cond:  $P = \{(s, pos) \mid \text{calc\_postiLiberi}(s, pos) \wedge pos > 0\}$

$\text{Result} = \sum_{(s,p) \in P} p$

## 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)

[continua alla pagina seguente]

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.]





[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.]

