



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: Casv Marco ..... Matricola: .....

Data: 22/05/2024 .....

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. Utente

- 1.1 nome
- 1.2 iscrizione
- 1.3 Video pubblicati
  - 1.3.1 istante pubblicazione
- 1.4 Video visualizzati
  - 1.4.1 commenti [0..\*]
    - 1.4.1.2 istante commento
  - 1.4.2 valutazione [0..1]
  - 1.4.3 istante visualizzazione

### 2. Video

- 2.1 titolo
- 2.2 durata in secondi
- 2.3 descrizione
- 2.4 nome File
- 2.5 categoria
- 2.6 tag [1..\*]
- 2.7 risposta?
  - 2.7.1 video alla quale si risponde
- 2.8 operazione visualizzazioni()
- 2.9 Censurato?
  - 2.9.1 istante censura
  - 2.9.2 motivo

### 3 Playlist

- 3.1 nome
- 3.2 data creazione
- 3.3 visibilità
- 3.4 video coinvolti (almeno 1)
  - 3.4.1 ordine
- 3.5 utente

V. video visualizzato solo dopo la pubblicazione

V. utente visualizza e pubblica dopo iscrizione

V. non valutare un suo video

V. visualizzare solo playlist pubbliche se non hanno l'ue

V. Se un video è censurato, le visualizzazioni ad esso hanno intente < intente censura.

V. valutare video visualizzato

V. ogni commento correlato ad una visualizzazione ha intente  $comm > istanteVis$

V. utente crea playlist dopo iscrizione.

V. un video è censurato o aggiunto ad una playlist DOPO la pubblicazione

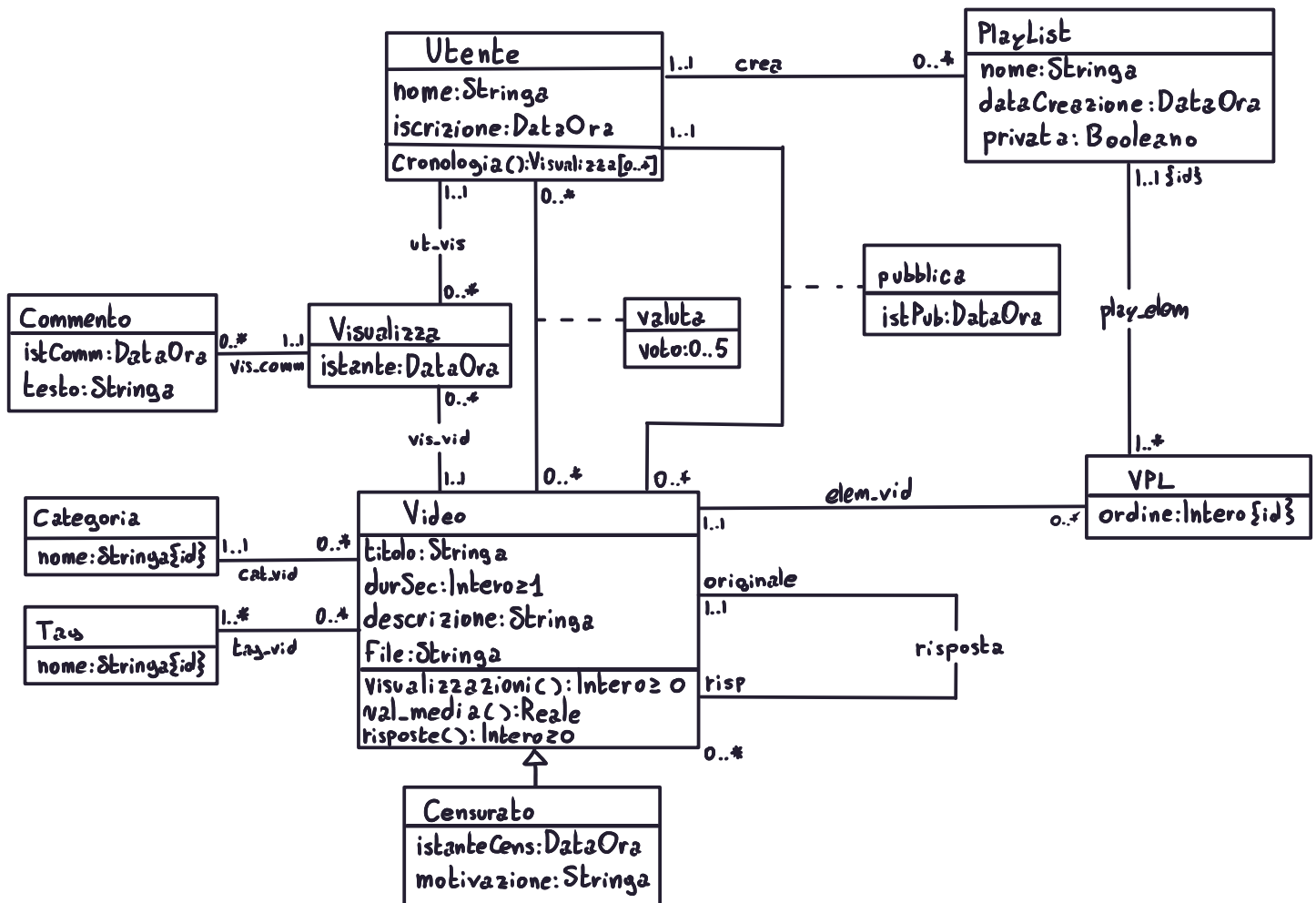
V. censurati non sono in playlist!

**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.



**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: <b>Entità</b>   Relationship (cerchiare)</div> <div>Nome: <b>Visualizzazione</b></div> <table><tr><td>attributo</td><td>dominio</td><td>moltepl. (*)</td></tr><tr><td colspan="3"></td></tr></table> <div>(*) solo se diversa da (1,1)</div> <div>Vincoli:</div> <div><b>[V.visualizzato_dopo-pubblicato]</b></div> <div><math display="block">\forall vis, vid, u, dv, dp [vid\_vis(vis, vid) \wedge pubblica(u, vid, dp) \wedge istante(vis, dv)] \rightarrow dv \geq dp</math></div> <div><b>[V.visualizzato-prima-di-censura]</b></div> <div><math display="block">\forall vis, vid, dv, dc [vis\_vid(vis, vid) \wedge istante(vis, dv) \wedge Censurato(vid) \wedge istante Cens(vid, dc)] \rightarrow dc &gt; dv</math></div>	attributo	dominio	moltepl. (*)				<div>2</div> <div>Tipo: <b>Entità</b>   Relationship (cerchiare)</div> <div>Nome: <b>Utente</b></div> <table><tr><td>attributo</td><td>dominio</td><td>moltepl. (*)</td></tr><tr><td colspan="3"></td></tr></table> <div>(*) solo se diversa da (1,1)</div> <div>Vincoli:</div> <div><b>[V.visualizza_dopo.iscrizione]</b></div> <div><math display="block">\forall u, vid, vis, dv, di [ut\_vis(u, vis) \wedge vis\_vid(vis, vid) \wedge istante(vis, dv) \wedge iscrizione(u, di)] \rightarrow dv \geq di</math></div> <div><b>[V.pubblica_dopo.iscrizione]</b></div> <div><math display="block">\forall u, vid, di, dp [pubblica(u, vid, dp) \wedge iscrizione(u, di)] \rightarrow dp \geq di</math></div>	attributo	dominio	moltepl. (*)			
attributo	dominio	moltepl. (*)											
attributo	dominio	moltepl. (*)											

3 Tipo: **Entità** | Relationship (cerchiare)Nome: **Utente** .....

attributo	dominio	moltepl. (*)

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

Vincoli:

 $[V.no\_valutazioni\_a\_se\_stessi]$  $\forall u, vid [pubblica(u, vid) \rightarrow \neg valuta(u, vid)]$  $[V.valuta\_se\_visualizzato]$ 

$$\forall u, vid [valuta(u, vid) \rightarrow [\exists v \text{ ut-vis}(u, v) \wedge vis\_vid(v, vid)]]$$
5 Tipo: **Entità** | Relationship (cerchiare)Nome: **Commento** .....

attributo	dominio	moltepl. (*)

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

Vincoli:

 $[V.commentato\_dopo\_visualizzato]$ 

$$\forall vis, vid, comm, dv, dc [vis\_vid(vis, vid) \wedge istante(vis, dv) \wedge ist\_comm(comm, dc) \wedge vis\_comm(vis, comm)] \rightarrow dc \geq dv$$
4 Tipo: **Entità** | Relationship (cerchiare)Nome: **Playlist** .....

attributo	dominio	moltepl. (*)

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

Vincoli:

 $[V.crea\_playlist\_dopo\_iscrizione]$ 

$$\forall p, u, dc, di [crea(u, p) \wedge iscrizione(u, di) \wedge dataCreazione(p, dc)] \rightarrow dc \geq di$$
 $[V.censurati\_no\_playlist]$  $\forall v, e [elem\_video(e, v)] \rightarrow \neg Censurato(v)$ 6 Tipo: **Entità** | Relationship (cerchiare)Nome: **Video** .....

attributo	dominio	moltepl. (*)

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

Vincoli:

 $[V.no\_auto\_risposte]$ 

$$\forall v_1, v_2, u_1, u_2 [risposta(v_1, v_2) \wedge pubblica(u_1, v_1) \wedge pubblica(u_2, v_2)] \rightarrow u_1 \neq u_2$$





<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>													

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

$byteFlow = [0..1]\{0..*\}$

## UTENTE

$Cronologia(): Video[0..*]$

• pre-cond: nessuna

• post-cond:  $V = \{v \mid \exists vid \text{ ut\_vis}(this, v) \wedge vis\_vid(v, vid) \wedge \neg Censurato(vid)\}$

Result = V

## VIDEO

$visualizzazioni(): Intero \geq 0$

pre-cond: nessuna

post-cond:  $V = \{v \mid vis\_vid(v, this)\}$

Result = |V|

$val\_media(): Reale$

• pre-cond: nessuna

• post-cond:  $V = \{(u, v) \mid valuta(this, u) \wedge voto(this, u, v)\}$

Result e' tale che:

$|V| = 0 \rightarrow Result = -1$

$|V| > 0 \rightarrow Result = \sum_{(u, v) \in V} v \cdot \frac{1}{|V|}$

$risposte(): Intero \geq 0$

• pre-cond: nessuna

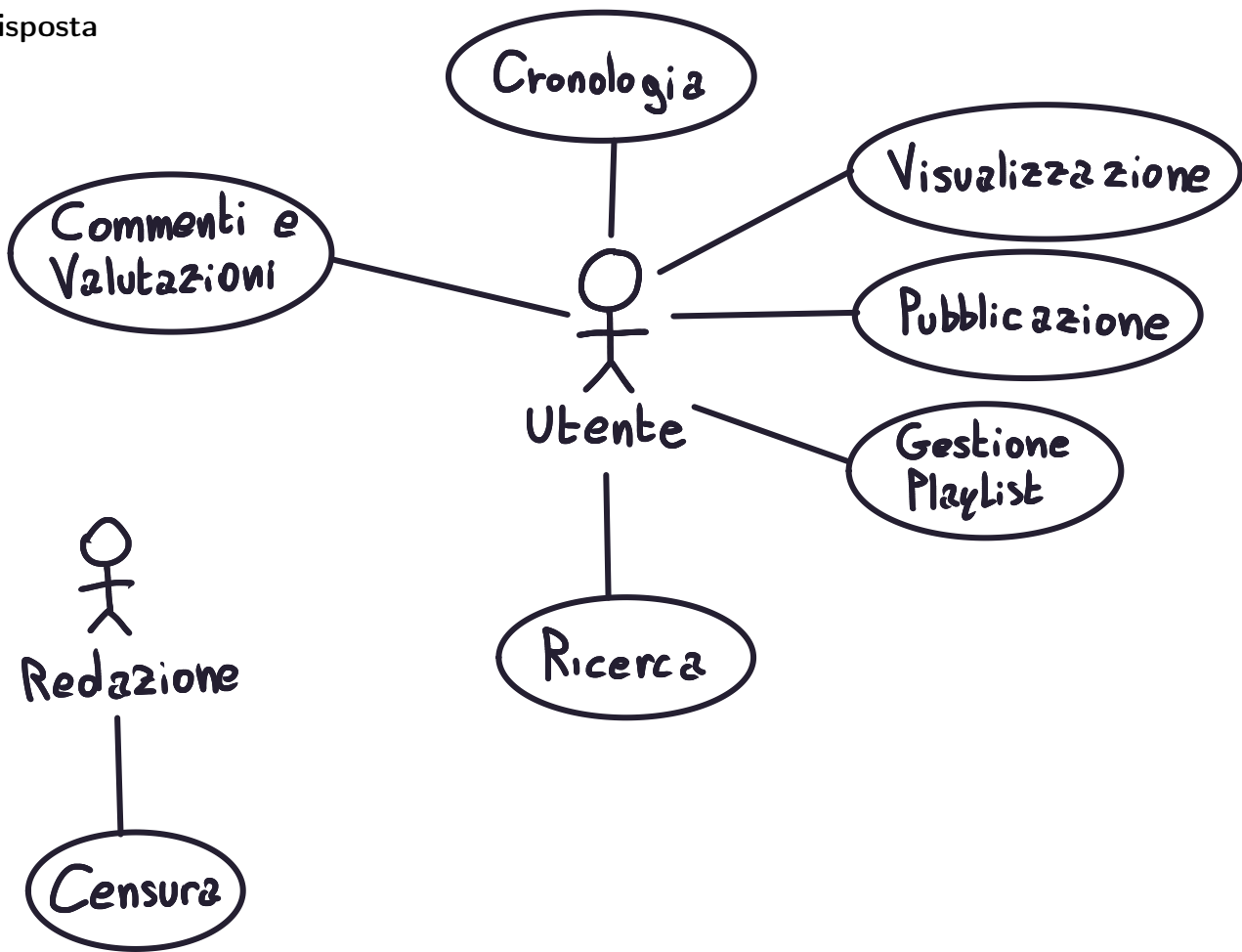
• post-cond:  $V = \{v \mid risposta(v, this)\}$

Result = |V|

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: *Cronologia* ..... (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

*visualizza\_cronologia()*: (Video, Data Ora)[0..\*]

**2** Specifica use-case: *Commenti e Valutazioni* ..... (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

*commenta(v:Video, c:String):Commento*

*valuta(v:Video, r:1..5):valutazione*

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

Operazioni dello use-case:

*visualizza(v:Video):Visualizza*

*visualizza\_playlist(u:Utente):Playlist[0..\*]*

4 Specifica use-case: *Pubblicazione* ..... (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

*pubblica(v:byteFlow, t:Stringa, d:Stringa):Video*

5 Specifica use-case: *Gestione Playlist* ..... (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

*crea(n:Stringa, p:Booleano):Playlist*

*rimuovi(v:Video, p:Playlist)*

*aggiungi(v:Video, p:Playlist):VPL*

*visibilita'(p:Playlist, b:Booleano)*

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

Operazioni dello use-case:

*censura(v:Video, m:Stringa):Censurato*

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

Operazioni dello use-case:

*cerca\_video(c:Categoria, t:Tag, v:0..5):Video[0..\*]*

*cerca-discussioni(c:Categoria):Video[0..\*]*

**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

$\text{cerca\_video}(c:\text{Categoria}, T:\text{Tag}[1..7], v:0..5):\text{Video}[0..*]$

•  $\text{pre\_cond}$ : nessuna

•  $\text{post\_cond}$ : 
$$V = \left\{ \text{vid} \mid \left[ \exists k \text{ val\_media}(\text{vid}, k) \wedge [k \geq v \vee k = -1] \right] \wedge \begin{array}{l} \text{cat\_vid}(\text{vid}, c) \wedge \exists t \text{ tag\_vid}(\text{vid}, t) \wedge t \in T \end{array} \right\}$$

$\text{Result} = V$

$\text{cerca\_discussioni}(c:\text{Categoria}):\text{Video}[0..*]$

•  $\text{pre\_cono}$ : nessuna

•  $\text{post\_cond}$ :  $R = \{nr \mid \exists v \text{ cat\_vid}(v, c) \wedge \text{risposte}(v, nr)\}$

$m$  e' tale che:

$|R| = 0 \rightarrow m = -1 \wedge$

$|R| \neq 0 \rightarrow m = \max(R)$

$V = \{v \mid \text{cat\_video}(v, c) \wedge \text{risposte}(v, m)\}$

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)

[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 ennuola, 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 ennuola, 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 ennuola, 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 ennuola, 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 ennuola, 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)

Matricola: .....

*Minute*

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.]

