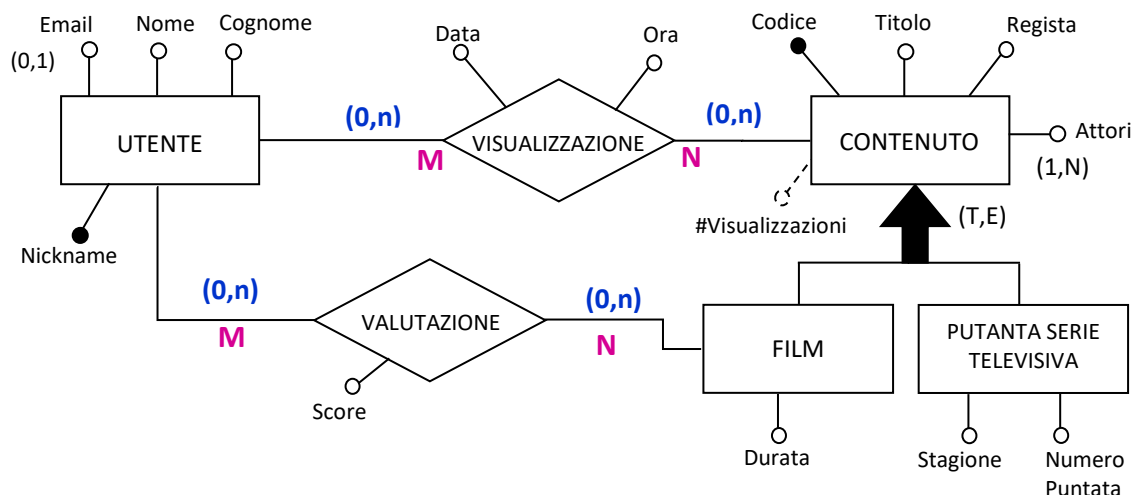


Nome e Cognome:

Matricola/Alias:

*(Scrivere solo nello spazio bianco. Se necessario, usare il retro del foglio. Non sono ammessi elaborati su fogli diversi.)*

Dato il seguente schema concettuale del database per la gestione di una piattaforma di streaming video d'intrattenimento:



Il database colleziona i dati sulla visualizzazione dei contenuti da parte degli utenti in un anno solare. I contenuti messi a disposizione possono essere film o puntate di serie televisiva. Tuttavia, solo i film possono essere valutati dagli utenti. Il database memorizza in media 5000 contenuti, di cui il 25% rappresentano film. Gli utenti registrati sono in media 3000, ognuno dei quali visualizza circa 20 contenuti al mese. Infine, ogni film ottiene in media circa 30 valutazioni all'anno.

Le operazioni da eseguire su questo database sono 10, di cui le 2 più frequenti sono le seguenti:

OP1) Visualizzazione di un contenuto (frequenza deducibile)

OP2) Stampa annuale di un report con i dati dei contenuti, compreso il numero di visualizzazioni.

### Esercizio 1 (punti 9 su 30)

Sviluppare il carico applicativo (Tavole volumi, operazioni e accessi) e, sulla base dello stesso, ristrutturare lo schema, valutando l'opportunità di mantenere o eliminare l'attributo ridondante *#Visualizzazioni*. Inoltre, analizzare la generalizzazione ed eliminarla, giustificando la scelta progettuale effettuata. Disegnare lo schema ristrutturato.

### Esercizio 2 (punti 4 su 30)

Applicando le regole di mapping allo schema ristrutturato dell'Esercizio 1, produrre lo schema logico relazionale (evitando tabelle ridondanti), mostrando graficamente chiavi esterne e chiavi primarie.

### Esercizio 3 (punti 7 su 30)

Scrivere una query con l'algebra relazionale al fine di estrarre il titolo dei film che abbiano ricevuto valutazioni da almeno due utenti.

**Esercizio 4 (punti 5 su 30)**

Usando JDBC scrivere un'applicazione che permetta l'esecuzione e la stampa dei risultati della seguente query: preso in input un intero  $X$ , stampare il titolo dei film che abbiano ricevuto valutazioni da almeno  $X$  utenti. Si noti che la query dovrà considerare il parametro  $X$  per poter essere eseguita.

**Esercizio 5 (punti 5 su 30)**

Dato il seguente  $B^+$ -Tree di ordine  $p=3$  e  $P_{\text{leaf}}=2$ .



Disegnare la configurazione del  $B^+$ -Tree dopo ogni inserimento nella sequenza: 8, 10, 13, 15, 3.