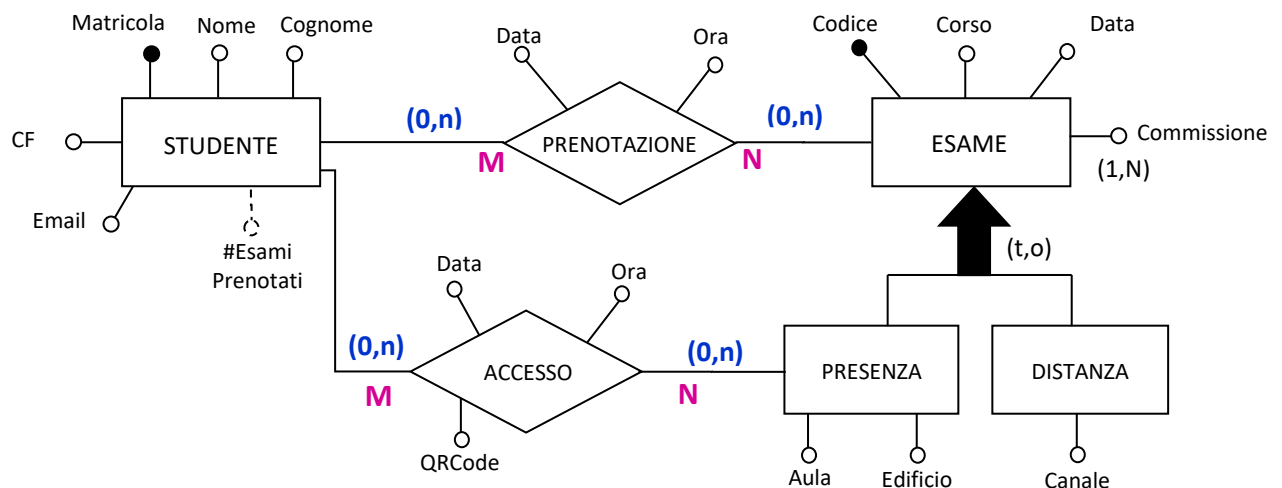


Nome e Cognome:

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 di una segreteria studenti che permette la gestione e l'analisi degli esami da svolgere e degli studenti partecipanti:



Il database gestisce gli esami effettuati nell'ultimo anno accademico, i quali possono essere svolti in presenza, a distanza o in modalità ibrida. Esso memorizza in media 3.000 studenti. In generale, il dipartimento svolge 7 appelli d'esame per circa 70 corsi per anno accademico diviso in due sessioni: sessione invernale e sessione estiva. Per il corrente anno accademico, a causa delle restrizioni legislative in merito al contenimento della pandemia Covid19, il 70% degli esami è (stato) effettuato soltanto in modalità a distanza, 10% degli esami è (stato) effettuato soltanto in presenza, e il 20% degli esami è (stato) effettuato in modalità ibrida. Ogni studente si prenota in media a circa 3 esami per sessione. Inoltre, è stato registrato l'accesso in media di circa 35 studenti per ogni esame organizzato esclusivamente in presenza e di circa 25 studenti per ogni esame organizzato in modalità ibrida.

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

OP1) Prenotazione ad un esame (frequenza deducibile).

OP2) Stampa di un report con i dati di ciascuno studente ed il numero di esami prenotati al termine di ogni sessione.

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 *#EsamiPrenotati*. 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 i dati degli studenti che nell'ultimo anno accademico abbiano effettuato l'accesso in Ateneo per sostenere almeno due esami distinti in presenza.

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, estrarre i dati degli studenti che nell'ultimo anno accademico abbiano effettuato l'accesso in Ateneo per sostenere almeno X esami distinti in presenza.

Esercizio 5 (punti 5 su 30)

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



Disegnare la configurazione del B⁺-Tree dopo ognuna delle seguenti operazioni di inserimento o cancellazione:

- Inserimento di 4.
- Inserimento di 13.
- Inserimento di 15.
- Inserimento di 5.
- Inserimento di 14.
- Cancellazione di 7.