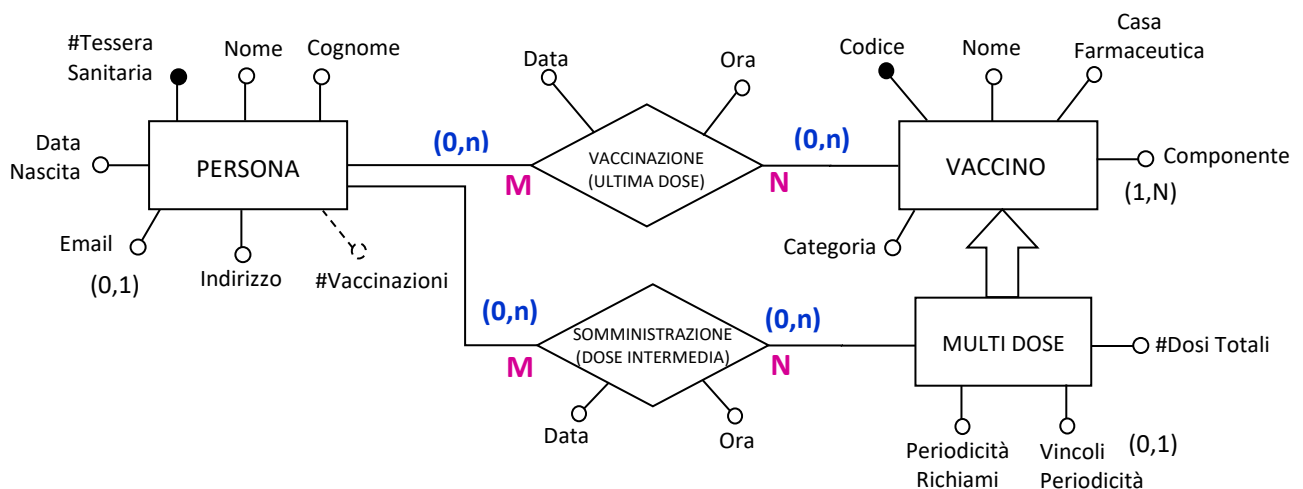


Nome e Cognome:

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 Azienda Sanitaria Locale per la gestione e l'analisi delle vaccinazioni somministrate alle persone sotto la sua responsabilità territoriale:



Il database gestisce le somministrazioni dei vaccini nell'ultimo anno solare. Alcuni vaccini considerati sono "multi-dose", per i quali la somministrazione risulta conclusa (e quindi la persona risulta protetta) soltanto dopo la somministrazione di più dosi. Pertanto, il database distingue la somministrazione delle dosi (solo per i vaccini multi-dose) dalla vaccinazione generale (che corrisponderà all'ultima somministrazione nel caso dei vaccini multi-dose). Inoltre, lo schema mantiene l'attributo ridondante *#Vaccinazioni*, che conta il numero di vaccinazioni (complete) effettuate da ogni persona. Il database memorizza in media 15000 persone e 1000 vaccini distinti, di cui solo il 50% rappresentano tipologie di vaccini multi-dose. In generale, l'azienda sanitaria locale somministra in media circa 100 vaccini al giorno, durante tutti i giorni lavorativi dell'anno (circa 250 giorni in un anno solare), di cui in media il 70% rappresenta una somministrazione di dose e il 30% una somministrazione completa e/o finale (vaccinazione).

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

OP1) Vaccinazione (completa e/o ultima dose) di un vaccino (frequenza deducibile).

OP2) Stampa mensile di un report con i dati di ciascuna persona ed il numero di vaccinazioni (quelle complete) effettuate.

### 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 *#Vaccinazioni*. 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 nome e la casa farmaceutica dei vaccini a cui corrispondono almeno due persone distinte vaccinate (vaccinazione (ultima dose)).

**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 il nome e la casa farmaceutica dei vaccini a cui corrispondono almeno X persone distinte vaccinate (vaccinazione (ultima dose)).

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

Supponiamo di costruire un B<sup>+</sup>-Tree sul campo "Nome" della relazione vaccino (non-ordering e chiave). Calcolare la dimensione minima dei blocchi su disco considerando i seguenti dati:

- Campo di ricerca V=30 Byte.
- Puntatore a record Pr=10 Byte.
- Puntatore a blocco P=7 Byte.
- Ordine (fan-out) dei nodi interni p=28.
- Ordine dei nodi foglia P<sub>leaf</sub>=25