|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Basi di Dati

Progetto A.A. 2023/2024

TITOLO DEL PROGETTO

Matricola

Nome e Cognome

**Indice**

[1. Descrizione del Minimondo 2](#_Toc527814491)

[2. Analisi dei Requisiti 3](#_Toc902236831)

[3. Progettazione concettuale 4](#_Toc55390959)

[4. Progettazione logica 5](#_Toc180212209)

[5. Progettazione fisica 7](#_Toc1804305735)

Tutto il testo su sfondo grigio, all’interno di questo template, deve essere eliminato prima della consegna. Viene utilizzato per fornire informazioni sulla corretta compilazione del report di progetto.

Non modificare il formato del documento:

- Carattere: Times New Roman, 12pt

- Dimensione pagina: A4

- Margini: superiore/inferiore 2,5cm, sinistro/destro: 1,9cm

# Descrizione del Minimondo

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21 | Si intende realizzare il sistema informativo di un’azienda di trasporto pubblico locale. L’azienda è dotata di un parco veicoli che permettono di coprire un determinato insieme di tratte. I veicoli sono caratterizzati da una matricola (codice univoco numerico di quattro cifre). Ogni veicolo è anche associato ad una data di acquisto. Ciascuna tratta ha un insieme di fermate identificate da latitudine e longitudine ed associata ad un codice numerico univoco di cinque cifre. La prima e l’ultima fermata sono contrassegnate come capilinea. Ciascuna tratta viene coperta da un numero predefinito di veicoli, la cui associazione viene gestita dai gestori del servizio. Ogni capolinea ha un orario di partenze prestabilito. Gli amministratori del servizio gestiscono anche i conducenti, caratterizzati da un codice fiscale, un nome, un cognome, una data di nascita ed un luogo di nascita. Di ogni conducente è di interesse conoscere anche il numero di patente e la data di scadenza della stessa. Gli utenti del sistema possono accedere al servizio per conoscere, dato il codice di una fermata, a quante fermate di distanza si trova un veicolo. Quando salgono a bordo, gli utenti del servizio timbrano un biglietto elettronico o un abbonamento sul “validatore intelligente” installato sui veicoli. Nel caso di un biglietto elettronico, questo viene marcato come “utilizzato” all’interno del sistema. L’emissione di nuovi biglietti viene amministrata dai gestori del servizio. Nel caso di abbonamento, viene verificato se esso è ancora valido e viene memorizzata la data dell’ultimo utilizzo. Quando un autista si trova ad un capolinea, può interrogare il sistema per sapere qual è la prossima partenza prevista del veicolo che sta guidando. |

# Analisi dei Requisiti

Lo scopo di questa sezione è raffinare la specifica fornita, andando ad effettuare un’operazione preliminare di disambiguazione.

## Identificazione dei termini ambigui e correzioni possibili

Compilare la seguente tabella, facendo riferimento alla specifica del minimondo di riferimento precedentemente indicata. Individuare i termini ambigui nella specifica (indicando la linea in cui essi compaiono), indicare il nuovo termine che si intende adottare nella specifica, ed indicare il motivo del cambiamento che si propone.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Linea** | **Termine** | **Nuovo termine** | **Motivo correzione** |
| 4 | Associato | Caratterizzato | La data di acquisto è un attributo che caratterizza il veicolo. |
| 15 | Utenti | Passeggeri | Il testo si riferisce ai passeggeri. |
| 20 | autista | Conducente | È riferito all’autista |

### Specifica disambiguata

|  |
| --- |
| Riportare in questo riquadro la specifica di progetto corretta, applicando le disambiguazioni proposte.  Si intende realizzare il sistema informativo di un’azienda di trasporto pubblico locale. L’azienda è dotata di un parco veicoli che permettono di coprire un determinato insieme di tratte.  I veicoli sono Identificati da una matricola (codice univoco numerico di quattro cifre) e da una data di acquisto.  Ogni Tratta ha un insieme di fermate e viene coperta da un numero predefinito di veicoli. Le fermate sono identificate da latitudine e longitudine e vengono identificate con codice numerico univoco di cinque cifre. La prima e l’ultima fermata sono contrassegnate come capolinea, ogni capolinea ha un orario di partenza prestabilito. I conducenti caratterizzati da un codice fiscale, un nome, un cognome, una data di nascita ed un luogo di nascita. Di ogni conducente è di interesse conoscere anche il numero di patente e la data di scadenza della stessa. Quando un conducente si trova ad un capolinea, può interrogare il sistema per sapere qual è la prossima partenza prevista del veicolo che sta guidando. Gli utenti del sistema possono accedere al servizio per conoscere, dato il codice di una fermata, a quante fermate di distanza si trova un veicolo.  Quando i passeggeri salgono a bordo, timbrano un biglietto elettronico o un abbonamento sul “validatore intelligente” installato sui veicoli. Nel caso di un biglietto elettronico, questo viene marcato come “utilizzato” all’interno del sistema. L’emissione di nuovi biglietti viene amministrata dai gestori del servizio invece per l’abbonamento, viene verificato se esso è ancora valido e viene memorizzata la data dell’ultimo utilizzo. I gestori del sistema amministrano la copertura delle tratte, gestiscono gli assegnamenti di conducenti ai relativi veicoli guidati dai conducenti e l’emissione di nuovi biglietti. |

## Glossario dei Termini

Realizzare un dizionario dei termini, compilando la tabella qui sotto, a partire dalle specifiche precedentemente disambiguate

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Termine** | **Descrizione** | **Sinonimi** | **Collegamenti** |
| Tratta | Descrive l’insieme di fermate |  |  |
| Fermate |  |  |  |
| Conducente |  |  |  |
| Veicolo |  |  |  |
| Biglietto |  |  |  |
| Abbonamento |  |  |  |

## Raggruppamento dei requisiti in insiemi omogenei

|  |
| --- |
| **Frasi relative a Tratta** |
| Ogni Tratta ha un insieme di fermate e viene coperta da un numero predefinito di veicoli. |
| **Frasi relative a Fermate** |
| Le fermate sono identificate da latitudine e longitudine e vengono identificate con codice numerico univoco di cinque cifre. La prima e l’ultima fermata sono contrassegnate come capolinea, ogni capolinea ha un orario di partenza prestabilito |
| **Frasi relative a Biglietto** |
| Nel caso di un biglietto elettronico, questo viene marcato come “utilizzato” all’interno del sistema. L’emissione di nuovi biglietti viene amministrata dai gestori del servizio |
| **Frasi relative ad Abbonamento** |
| l’abbonamento viene verificato se esso è ancora valido e viene memorizzata la data dell’ultimo utilizzo. |
| **Frasi relative a Conducente** |
| I conducenti caratterizzati da un codice fiscale, un nome, un cognome, una data di nascita ed un luogo di nascita. Di ogni conducente è di interesse conoscere anche il numero di patente e la data di scadenza della stessa. Quando un conducente si trova ad un capolinea, può interrogare il sistema per sapere qual è la prossima partenza prevista del veicolo che sta guidando |
| **Frasi relative a Veicolo** |
| I veicoli sono Identificati da una matricola (codice univoco numerico di quattro cifre) e da una data di acquisto. |

# Progettazione concettuale

## Costruzione dello schema E-R

In questa sezione è necessario riportare tutti passi seguiti per la costruzione dello schema E-R finale, a partire dalle specifiche raccolte ed organizzate nel capitolo precedente. Non è richiesto un procedimento specifico: si può adottare una strategia top-down, bottom-up, a macchia d’olio o mista. L’importante è descrivere e commentare tutti i passi della costruzione, andando anche ad inserire “schemi parziali” utilizzati nel processo.

### A diagram of a computer Description automatically generated

Identifico il conducente con tutti i suoi attributi, ho deciso di identificarlo con una chiave composta CF e Numero patente.

A diagram of a diagram

Description automatically generated

Ad ogni **Conducente** viene Associato (come richiesto, tramite chat) un veicolo, identificato da matricola (attributo univoco e quindi chiave) e la sua data d’acquisto, che partecipa alla relazione **Associato**, con partecipazione nan con **veicolo**.

A diagram of a diagram

Description automatically generated  
Un utente quando sale a bordo convalida il suo titolo di viaggio su un’obliteratrice, inoltre il titolo di viaggio può essere o un abbonamento oppure un biglietto per questo motivo, inizialmente ho pensato di creare una generalizzazione esclusiva di **titolo di viaggio** che sarebbe stata poi normalizzata,  
Tuttavia, chiedendo via chat ho capito che biglietto e abbonamento non erano la generalizzazione di un’entità ma due che dovevano essere considerate distinte, per cui ho adottato la soluzione seguente:

A diagram of a diagram

Description automatically generated

Un **abbonamento** consultando le specifiche, ha una data di scadenza che può essere verificata facendo un confronto con la data odierna durante la convalida. Ho scoperto inoltre che si voleva conservare come dato riferito all’abbonamento, l’ultimo utilizzo.

Un abbonamento partecipa alla relazione **convalidato** con cardinalità (0,n) perché, come riportato nel testo, la sua convalida non è obbligatoria e soprattutto può essere convalidato più volte.

Ho aggiunto infine una chiave che potesse identificare l’abbonamento (supponendo che l’abbonamento potesse essere sia distinguibile dal biglietto ma soprattutto potesse essere associato al suo rispettivo proprietario).  
Per il **biglietto**; invece, come da specifica viene vidimato il suo utilizzo ed anche stavolta ho aggiunto una chiave che identificasse il biglietto, sia per distinguerla dall’abbonamento e sia perché da richiesta l’azienda vuole tenere nota dei **biglietti.**

Il **biglietto** partecipa con la relazione **timbrato** con cardinalità (1,1) il biglietto è unico e può essere utilizzato solo 1 volta.

A diagram of a company

Description automatically generated  
Abbonamento e biglietto vengono convalidati a bordo del veicolo, per questo motivo li ho collegati con veicolo, e partecipano con cardinalità (0, n) perché su un veicolo possono essere obliterati da 0 a n titoli di viaggio.

A diagram of a structure

Description automatically generated

Una **fermata** da richiesta, ha un suo codice numerico che la identifica, viene contrassegnata se è un capolinea oppure no per questo ho optato per attributo opzionale, e viene richiesta la sua latitudine e longitudine con il numero della fermata compone la chiave identificativa, ho supposto opportuno un attributo aggiuntivo Nfermata che ha la funzione di mantenere la posizione della fermata nella tratta, ritenendolo utile per sapere a quante fermate di distanza dal capolinea si trova il veicolo, partecipando alla relazione.

A black and white diagram

Description automatically generated

La **fermata** partecipa alla relazione si trova con cardinalità (0,1) supponendo che ci sia un solo veicolo a fermata.

### Integrazione finale

Nell’integrazione finale delle varie parti dello schema E-R è possibile che si evidenzino dei conflitti sui nomi utilizzati e dei conflitti struttuali. Prima di riportare lo schema E-R finale, descrivere quali passi sono stati adottati per risolvere tali conflitti.

## Regole aziendali

Laddove la specifica non sia catturata in maniera completa dallo schema E-R, corredare lo stesso in questo paragrafo con l’insieme delle regole aziendali necessarie a completare la progettazione concettuale.

## Dizionario dei dati

Completare la progettazione concettuale riportando nella tabella seguente il dizionario dei dati

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Entità** | **Descrizione** | **Attributi** | **Identificatori** |
| Veicolo |  |  |  |
| Conducente |  |  |  |
| Abbonamento |  |  |  |
| Biglietto |  |  |  |
| Tratta |  |  |  |
| Fermata |  |  |  |
|  |  |  |  |

# Progettazione logica

## Volume dei dati

Questa sezione serve ad illustrare qual è il carico che la base di dati dovrà sopportare. A tal fine, è necessario prevedere un volume di dati attesi. Compilare la tabella sottostante, per ciasun concetto identificato nello schema E-R. I volumi devono essere stimati dallo studente in maniera ragionevole rispetto all’operatività presunta dell’applicativo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Concetto nello schema** | **Tipo[[1]](#footnote-1)** | **Volume atteso** |
|  |  |  |

## Tavola delle operazioni

Rappresentare nella tabella sottostante tutte le operazioni *non banali* sulla base di dati che devono essere supportate dall’applicazione, con la frequenza attesa. Le operazioni da supportare devono essere desunte dalle specifiche raccolte.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Cod.** | **Descrizione** | **Frequenza attesa** |
|  |  |  |

## Costo delle operazioni

In riferimento a tutte le operazioni precedentemente indicate, calcolarne il costo supponendo, per questa fase del progetto, che il costo in scrittura di un dato sia doppio rispetto a quello in lettura.

## Ristrutturazione dello schema E-R

Descrivere (laddove necessario fornendo anche degli schemi) quali passi vengono adottati per ristrutturare lo schema E-R, ad esempio in termini di:

Analisi delle ridondanze

Eliminazione delle generalizzazioni

Scelta degli identificatori primari

Si noti che in questa fase è possibile fare riferimento al costo delle operazioni precedentemente realizzato per guidare le scelte. Ad esempio, un leggero spreco di memoria legato alla non rimozione di ridondanze può essere facilmente giustificato da un guadagno in termini di prestazioni.

## Trasformazione di attributi e identificatori

Qualora siano presenti, in questa fase della progettazione, attributi ripetuti o identificatori esterni, descrivere quali trasformazioni vengono realizzate sul modello per facilitare la traduzione nello schema relazionale.

## Traduzione di entità e associazioni

Riportare in questa sezione la traduzione di entità ed associazioni nello schema relazionale.

Fornire una rappresentazione grafica del modello relazionale completo.

## Normalizzazione del modello relazionale

Mostrare se il modello relazionale precedentemente descritto è in forma normale. Se non lo è, descrivere quali trasformazioni si effettuano per normalizzarlo. Se si sceglie di non normalizzarlo, giustificare le motivazioni

da un punto di vista prestazionale.

# Progettazione fisica

## Utenti e privilegi

Descrivere, all’interno dell’applicazione, quali utenti sono stati previsti con quali privilegi di accesso su quali tabelle, giustificando le scelte progettuali.

## Strutture di memorizzazione

Compilare la tabella seguente indicando quali tipi di dato vengono utilizzati per memorizzare le informazioni di interesse nelle tabelle, per ciascuna tabella.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tabella <nome>** | | |
| **Colonna** | **Tipo di dato** | **Attributi[[2]](#footnote-2)** |
|  |  |  |

## Indici

Compilare la seguente tabella, per ciascuna tabella del database in cui sono presenti degli indici. Descrivere le motivazioni che hanno portato alla creazione di un indice, facendo riferimento al costo delle operazioni individuate nella sezione precedente.

Attenzione: non è necessario riportare gli indici autogenerati in fase di definizione dello schema (ad esempio, per la gestione della chiave primaria), ma *soltanto* quelli introdotti per motivi prestazionali.

|  |  |
| --- | --- |
| **Tabella <nome>** | |
| **Indice <nome>** | **Tipo[[3]](#footnote-3):** |
| Colonna 1 | <nome> |

## Trigger

Descrivere quali trigger sono stati implementati, mostrando il codice SQL per la loro instanziazione. Si faccia riferimento al fatto che il DBMS di riferimento richiede di utilizzare trigger anche per realizzare vincoli di check ed asserzioni.

## Eventi

Descrivere quali eventi sono stati implementati, mostrando il codice SQL per la loro instanziazione. Si descriva anche se gli eventi sono istanziati soltanto in fase di configurazione del sistema, o se alcuni eventi specifici vengono istanziati in maniera effimera durante l’esecuzione di alcune procedure.

## Viste

Mostrare e commentare il codice SQL necessario a creare tutte le viste necessarie per l’implementazione dell’applicazione.

## Stored Procedures e transazioni

Mostrare e commentare le stored procedure che sono state realizzate per implementare la logica applicativa delle operazioni sui dati, evidenziando quando (e perché) sono state realizzate operazioni transazionali complesse.

1. Indicare con E le entità, con R le relazioni [↑](#footnote-ref-1)
2. PK = primary key, NN = not null, UQ = unique, UN = unsigned, AI = auto increment. È ovviamente possibile specificare più di un attributo per ciascuna colonna. [↑](#footnote-ref-2)
3. IDX = index, UQ = unique, FT = full text, PR = primary. [↑](#footnote-ref-3)