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

Basi di Dati e Conoscenza

Progetto A.A. 2019/2020

SISTEMA INFORMATIVO DI UN AZIENDA DI TRASPORTO PUBBLICO

0259244

Ivan Palmieri

**Indice**

[1. Descrizione del Minimondo 3](#_Toc606296459)

[2. Analisi dei Requisiti 4](#_Toc1289394997)

[3. Progettazione concettuale 5](#_Toc2081466291)

[4. Progettazione logica 6](#_Toc2147004904)

[5. Progettazione fisica 8](#_Toc518560220)

[Appendice: Implementazione 9](#_Toc403811585)

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

L’assegnazione della tesina può essere effettuata online, visitando il sito <https://www.pellegrini.tk/progetti/> ed inserendo i propri dati. Per qualsiasi problema, contattare il docente via email all’indirizzo [pellegrini@diag.uniroma1.it](mailto:pellegrini@diag.uniroma1.it).

# Descrizione del Minimondo

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22  23  24  25  26  27  28  29  30  31  32  33  34  35  36 | 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 e ad uno storico di manutenzione.  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 capolinea. Inoltre, il percorso tra una fermata e l’altra è identificato da un insieme di waypoint, ciascuno caratterizzato da una latitudine ed una longitudine.  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, identificati 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.  I gestori del servizio devono poter gestire l’orario di lavoro dei conducenti, organizzati in turni di otto ore. Un conducente deve effettuare 5 turni a settimana. La gestione dei turni avviene da parte dei gestori del servizio su base mensile. Qualora un conducente si ponga in malattia, i gestori del servizio devono poter indicare che il conducente non ha coperto il turno per malattia e identificare un nuovo conducente cui assegnare la sostituzione del turno.  Ogni veicolo è equipaggiato di un dispositivo GPS che, ogni 5 secondi, comunica le coordinate geografiche in cui si trova il veicolo. Gli utenti del sistema possono accedere al servizio per conoscere, dato il codice di una fermata, a quale distanza si trova un veicolo. La distanza deve essere calcolata andando a prendere in considerazione tutti i waypoint che intercorrono tra la posizione attuale dell’autoveicolo e la fermata di interesse. Si noti che per calcolare la distanza tra due coordinate geografiche è possibile utilizzare la seguente formula, dove r è il raggio della Terra:  d = 2r arcsin( sqrt( sin^2( (phi\_2 - phi\_1)/2 ) + cos(phi\_1) cos(phi\_2) sin^2( (lambda\_2 - lambda\_1)/2)))  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 dell’utilizzo di un abbonamento, il sistema tiene traccia dell’ultimo utilizzo dello stesso.  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** |
| 8 | Percorso | Tratta | Precedentemente e’ stato dichiarato piu volte con il termine tratta. |
| 25 | Autoveicolo | Veicolo | Precedentemente e’ stato dichiarato piu volte con il termine veicolo. |
| 7 | Ultima fermata | Capolinea Finale | Sia l’ultima fermata che la prima vengono chiamate capolinia. |
| 7 | Prima fermata | Capolinea iniziale | Sia l’ultima fermata che la prima vengono chiamate capolinia. |
| 12 | Amministratori del servizio | Amministratori | Il termine “del servizio” risulta essere ridondante |
| 11,15, 17,18, 33 | Gestori del servizio | Amministratori | Precedentemente sono stati dichiarati con il termine amministatori di servizio. |
| 35 | Autista | Conducente | Precedentemente e’ stato dichiarato piu volte con il termine conducente. |

### 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 caratterizzati da una matricola (codice univoco numerico di quattro  cifre). Ogni veicolo è anche associato ad una data di acquisto e ad uno storico di  manutenzione.  Ciascuna tratta ha un insieme di fermate identificate da latitudine e longitudine ed associata  ad un codice numerico univoco di cinque cifre. La prima fermata e l’ultima fermata sono  contrassegnate come capolinea iniziale e capolinea finale. Inoltre, la tratta tra una fermata e l’altra è identificato da  un insieme di waypoint, ciascuno caratterizzato da una latitudine ed una longitudine.  Ciascuna tratta viene coperta da un numero predefinito di veicoli, la cui associazione viene  gestita dagli amministratori. Ogni capolinea ha un orario di partenze prestabilito. Gli  amministratori gestiscono anche i conducenti, identificati 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 amministratori devono poter gestire l’orario di lavoro dei conducenti, organizzati in  turni di otto ore. Un conducente deve effettuare 5 turni a settimana. La gestione dei turni  avviene da parte degli amministratori su base mensile. Qualora un conducente si ponga  in malattia, gli amministratori devono poter indicare che il conducente non ha coperto il  turno per malattia e identificare un nuovo conducente cui assegnare la sostituzione del  turno.  Ogni veicolo è equipaggiato di un dispositivo GPS che, ogni 5 secondi, comunica le  coordinate geografiche in cui si trova il veicolo.I passeggeri del sistema possono accedere al  servizio per conoscere, dato il codice di una fermata, a quale distanza si trova un veicolo.  La distanza deve essere calcolata andando a prendere in considerazione tutti i waypoint che  intercorrono tra la posizione attuale veicolo e la fermata di interesse. Si noti che  per calcolare la distanza tra due coordinate geografiche è possibile utilizzare la seguente  formula, dove r è il raggio della Terra:  Quando salgono a bordo, i passeggeri 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 elettronici e abbonamenti viene amministrata dagli amministratori. Nel caso dell’utilizzo di un  abbonamento, il sistema tiene traccia dell’ultimo utilizzo dello stesso.  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. |

## Glossario dei Termini

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Termine** | **Descrizione** | **Sinonimi** | **Collegamenti** |
| Fermata intermedia | Indica una comune fermata non contrassegnata come capolinea |  | Tratta |
| Capolinea iniziale | Indica la fermata di partenza degli atuobus | Fermata inziale | Tratta |
| Capolinea finale | Indica la fermata di arrivo degli autobus | Fermata finale | Tratta |
| Veicolo | Indica il mezzo pubblico utlizzato dai passeggeri per spostarsi | Autoveicolo | Tratta effettiva |
| Tratta | Indica un percorso astratto | Percorso | Tratta effettiva, Way Point, Fermata, Fermata intermedia, Capolinea iniziale, Capolinea finale |
| Tratta effettiva | Indica la tratta cocnreta che di un veicolo |  | Veicolo, Tratta, Conducente |
| Amministratore | Indica la persona che gestisce il corretto funzionamento del servizio | Gestore del servizio, Amministaratore del servizio | Tratta effettiva, Conducente, Turno,Turno effettivo |
| Conducente | Indica il guidatore del veicolo | Autista | Tratta effettiva, Turno effettivo |
| Turno | Indica il turno astratto creato dall’amministratore |  | Turno effettivo |
| Turno effettivo | Indica il turno concreto del conducente |  | Conducente, Turno |
| WayPonit | È un punto geografico |  | Tratta |
| Abbonamento | E’ un biglietto valido per piu tratte |  | Tratta effettiva |
| Biglietto elettronico | E’ un biglietto valido per una tratta |  | Tratta effettiva |

## Raggruppamento dei requisiti in insiemi omogenei

Per ciascun elemento “più importante” della specifica (riportata anche nel glossario precedente), estrapolare dalla specifica disambiguata le frasi ad esso associate. Compilare una tabella separata per ciascun elemento individuato.

|  |
| --- |
| **Fermata** |
| Ciascuna tratta ha un insieme di fermate identificate da latitudine e longitudine ed associata ad un codice numerico univoco di cinque cifre. La prima fermata e l’ultima fermata sono contrassegnate come capolinea iniziale e capolinea finale.  Ogni capolinea iniziale ha un orario di partenze prestabilito. |
| **Tratta** |
| L’azienda è dotata di un parco veicoli che permettono di coprire un determinato insieme di tratte  Ciascuna tratta ha un insieme di fermate identificate da latitudine e longitudine ed associata ad un codice numerico univoco di cinque cifre.  Inoltre, la tratta tra una fermata e l’altra è identificato da un insieme di waypoint, ciascuno caratterizzato da una latitudine ed una longitudine.  Ciascuna tratta viene coperta da un numero predefinito di veicoli, la cui associazione viene gestita dagli amministratori |
| **Capolinea inziale** |
| La prima fermata e l’ultima fermata sono contrassegnate come capolinea iniziale e capolinea finale.  Ogni capolinea ha un orario di partenze prestabilito. |
| **Capolinea** **finale** |
| La prima fermata e l’ultima fermata sono contrassegnate come capolinea iniziale e capolinea finale.  Ogni capolinea ha un orario di partenze prestabilito. |
| **Veicolo** |
| I veicoli sono caratterizzati da una matricola (codice univoco numerico di quattro  cifre). Ogni veicolo è anche associato ad una data di acquisto e ad uno storico di  manutenzione.  Ciascuna tratta viene coperta da un numero predefinito di veicoli, la cui associazione viene gestita dagli amministratori.  Ogni veicolo è equipaggiato di un dispositivo GPS che, ogni 5 secondi, comunica le  coordinate geografiche in cui si trova il veicolo. |
| **Amministatore** |
| Ciascuna tratta viene coperta da un numero predefinito di veicoli, la cui associazione viene gestita dagli amministratori .  Gli amministratori gestiscono anche i conducenti  Gli amministratori devono poter gestire l’orario di lavoro dei conducenti, organizzati in turni di otto ore.  La gestione dei turni avviene da parte degli amministratori su base mensile. Qualora un conducente si ponga in malattia, gli amministratori devono poter indicare che il conducente non ha coperto il turno per malattia e identificare un nuovo conducente cui assegnare la sostituzione del turno |
| **Conducente** |
| Gli amministratori gestiscono anche i conducenti, identificati 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 amministratori devono poter gestire l’orario di lavoro dei conducenti, organizzati in turni di otto ore.  Un conducente deve effettuare 5 turni a settimana.  Qualora un conducente si ponga in malattia, gli amministratori devono poter indicare che il conducente non ha coperto il turno per malattia e identificare un nuovo conducente cui assegnare la sostituzione del turno. |
| **Turno** |
| Gli amministratori devono poter gestire l’orario di lavoro dei conducenti, organizzati in turni di otto ore. Un conducente deve effettuare 5 turni a settimana. La gestione dei turni avviene da parte degli amministratori su base mensile. Qualora un conducente si ponga in malattia, gli amministratori devono poter indicare che il conducente non ha coperto il turno per malattia e identificare un nuovo conducente cui assegnare la sostituzione del turno. |
| **WayPoint** |
| Inoltre, la tratta tra una fermata e l’altra è identificato da  un insieme di waypoint, ciascuno caratterizzato da una latitudine ed una longitudine.  La distanza deve essere calcolata andando a prendere in considerazione tutti i waypoint che intercorrono tra la posizione attuale veicolo e la fermata di interesse |
| **Biglietto** |
| Quando salgono a bordo, i passeggeri 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 elettronici e abbonamenti viene amministrata dagli amministratori. Nel caso dell’utilizzo di un abbonamento, il sistema tiene traccia dell’ultimo utilizzo dello stesso. |

# Progettazione concettuale

## Costruzione dello schema E-R

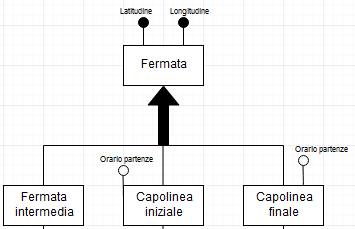
Ho utilizzato una strategia a macchian d’olio:

Ho iniziato sviluppando l’entità (fermata) identificata mediante glòi attributi (latitudine) e (longitudine) [insieme formano la primary key]; successivamente ho distinto con una generalizzazione i vari tipi dell’entità fermata, chiamando con:

* (capolinea iniziale) la prima fermata da cui partirà il veicolo
* (capolinea finale) l’ultima fermata dove andrà il veicolo
* (fermata intermedia) le fermate presenti nella tratta che percorre il veicolo, assegnerò ai vari capolinea gli orari di partenza prestabiliti.

E’stato scelto di non utlizzare il concetto di capolinea per identificare sia la prima che l’ultima fermata per togliere eventuali ambiguità.

Inoltre ho aggiunto gli attributi (Orario di partenza) alle entià capolinea inziale e capolinea finale perchè, come richiesto nel minimondo di interesse, ogni capolinea ha un orario di partenze prestabilito.

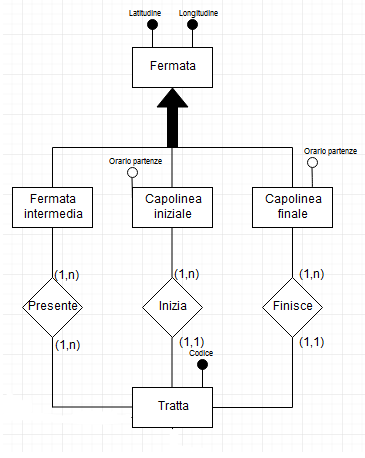


Successivamente ho inserito l’entità (tratta) identificata da un attributo codice [primary key].

Da come si evince nel testo ogni tratta comprende un’insieme di fermate, tra cui la fermata inizale, finale e le fermate intermedie.

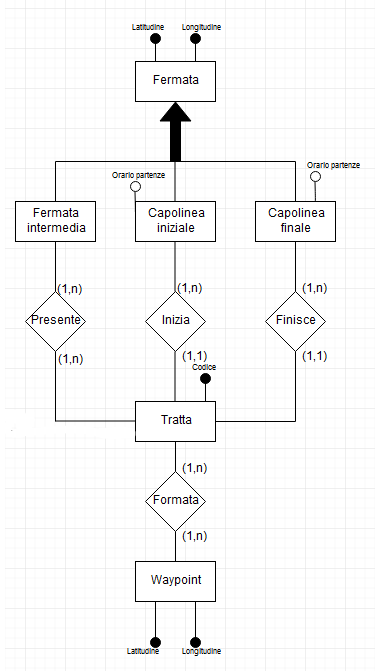
Le ho collegate mediante tre associazioni, andando a indicare con le varie relazioni che:

* Una fermata intermedia può essere presente in una o più tratte
* In una tratta possono essere presenti una o piu fermate intermedie.
* In un capolinea inziale possono iniziare una o più tappe
* In una tratta ci sarà un unico capolinea di partenza.
* In un capolinea finale possono terminare una o più tappe
* In una tratta ci sarà un unico capolinea finale.



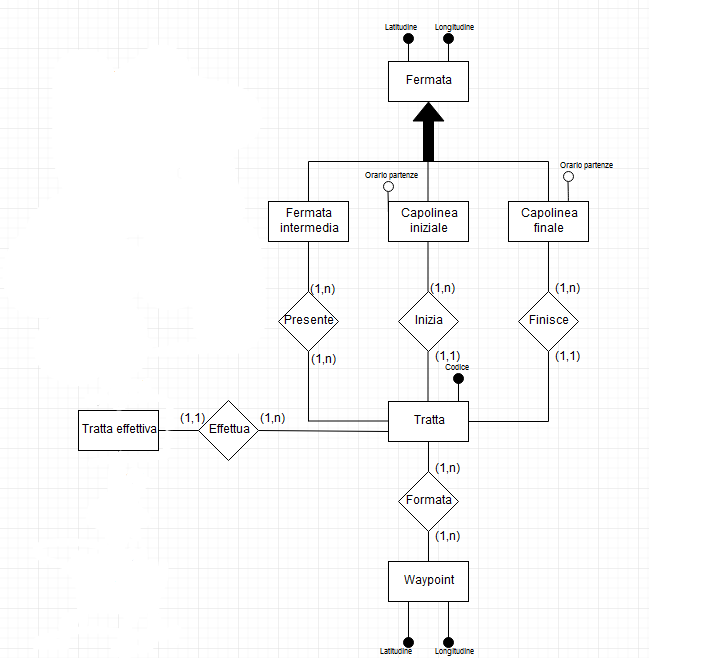
Il passo successivo comprende nella creazione dell’entita (waypoint), identificata anche essa con due attributi (latitudine) e (longitudine) [insieme formano la primary key], la quale mi servirà per tenere traccia di quanti e quali waypoint ci sono nelle corrispettive tratte.Infatti collego l’entita tratta con l’entità waypoint mediante un’associazione, andando a indicare che:

* Una tratta può essere formata da uno o più waypoint
* Un waypoint può essere presente in più tratte



Andando a osservare che l’entità tratta è un concetto indicante una cosa astratta, vado a creare un’entità che mi raffigura il concetto concreto della tratta (Tratta effettiva), la quale va ad indicare la tratta effettiva che si sta effettuando, collego le due entita con un’associazione andando a inidcare che:

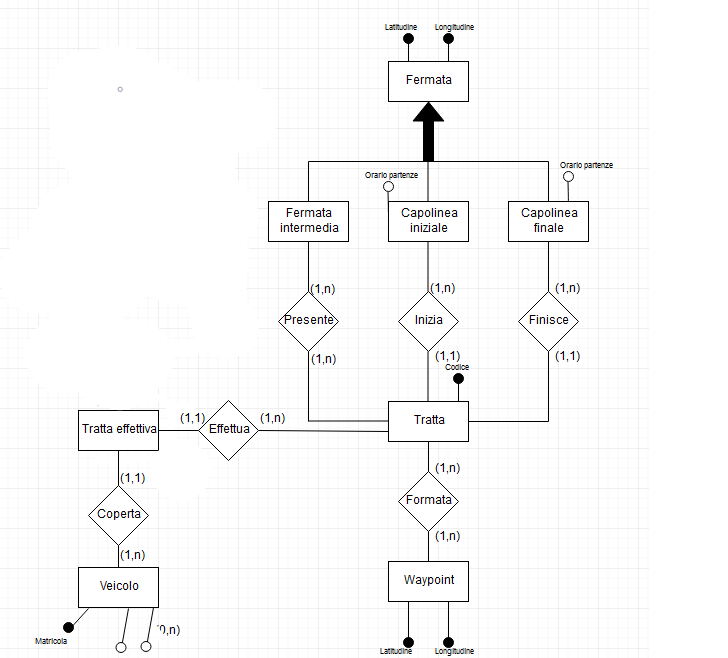
* Una tratta può essere effettuata da piu tratte concrete.
* Una tratta concreta effettua un'unica tratta astratta.



Successivamente noto che l’entità tratta effettiva è un’entità debole, in quanto essa non esiste se non esiste la tratta. Quindi sicuramente l’entita tratta effettiva dipenderà da altre entità…

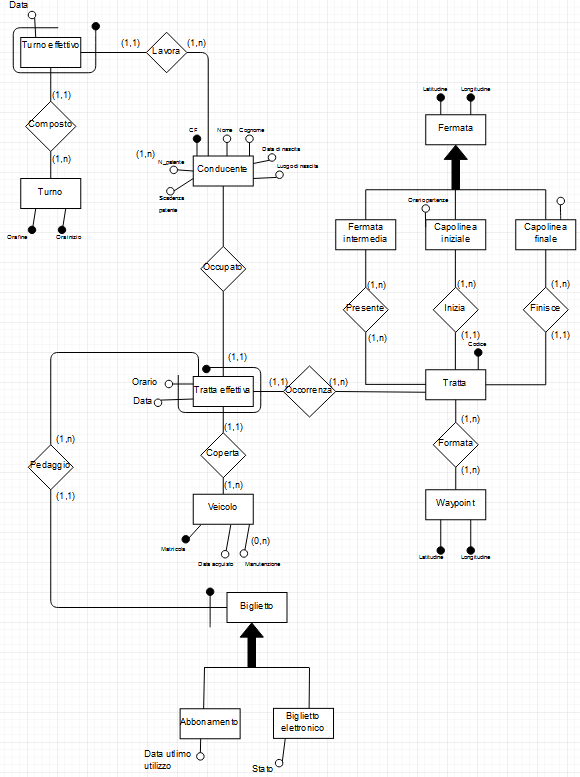
Inzio a vedere da cosa con cosa interragisce la tratta effettiva, e vado ad inserire l’entià (veicolo) rappresentata mediante degli attributi : matricola[primary key],data di acquisto,elenco delle manutenzioni(attributo opzionale in quanto non è detto che abbia avuto delle manutenzioni quindi indicate con un attributo 0 a n), e sarà collegata mediante un’associazione all’entià debole tratta effettiva perché, da come si legge dal testo , ciascuna tratta viene coperta da un numero predefinito di veicoli,,in particolare indicheremo che:

* Un veicolo può coprire più tratte concrete.
* Una tratta concreta è coperta da un unico veicolo.



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.

### Integrazione finale<inserimento entita guda>



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

Di vincolo:

* Ogni veicolo deve avere un dispositivo GPS
* Ogni veicolo deve partire solo dopo che ha completato la sua tratta effettiva
* Il GPS deve cominicare ogni 5 secondi la sua posizone
* Ogni conducente deve effettuare 5 turni a settimana
* Ogni turno deve essere di 8 ore
* L’amministratore deve fare i turni dei conducenti una volta al mese
* L’amministratore deve gestire l’orario di lavoro dei conducenti
* L’amministratore deve associare alle tratte i veicoli
* L’amministratore deve indicare che il conducente non ha coperto il turno
* L’amministratore deve sostituire con un altro conducente un conducente in malattia per coprire il turno
* Ogni veicolo deve avere un validatore intelligente
* Ogni validatore intelligente deve validare il biglietto
* Il biglietto deve essere marcato usato una volta utilizzato
* La distanza deve essere calcolata andando a prendere in considerazione tutti i waypoint
* Il numero di veicoli su una tratta deve soddisfare il numero richiesto per quella tratta
* Il sistema deve, dato un codice di una fermata, sapere a che distanza si trova il veicolo dalla stessa
* Il validatore intelligente deve marcare con “utilizzato” un biglietto appena timbrato
* Gli amministratori devono occuparsi dell’emissione dei biglietti
* Il sistema deve, dato un abbonamento, tenere traccia dell’ultimo utilizzo
* Il sistema deve, una volta arrivati al capolinea, fornire al conducente la prossima partenza del veicolo che guida
* Il veicolo che percorre una tratta non deve risultare disponibile fino a quando non completa la tua tratta

Di derivazione:

* La distanza tra due coordinate geografiche si calcola mediate la formula sopra indicata
* La distanza di un veicolo dalla fermata si calcola inserendo il codice della fermata nel sistema
* La distanza di un veicolo dalla fermata si calcola andando a prendere in considerazione l’ultimo waypoint passato
* La prossima partenza di un conducente è ottenuta ricercando,tra tutti le tratte effettive di quella giornata,quella che coinvolge quel conducente

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

***INSERIRE LE ASSOCIAZIONI***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Entità** | **Descrizione** | **Attributi** | **Identificatori** |
| Fermata intermedia | Indica le fermate interne alle tappe | Latitudine,Longitudine | Latitudine,Longitudine |
| Capolinea iniziale | Indica la prima fermata di una tappa | Latitudine,Longitudine,Orario partenze | Latitudine,Longitudine |
| Capolinea  finale | Indica l’ultima fermata di una tappa | Latitudine,Longitudine,Orario partenze | Latitudine,Longitudine |
| Tratta | Indica il concetto di tratta in modo astratto | Codice | Codice |
| Waypoint | Indica i punti geografici presenti nelle tratte | Latitudine,Longitudine | Latitudine,Longitudine |
| Tratta effettiva | Indica la tratta concreta che effettua il veicolo | Codice,CF,Matricola,Ora partenza,Data | Codice,CF,Matricola, Ora partenza,Data |
| Veicolo | Intende il mezzo utilizzato per effettuare la tratta | Matricola,Data acquisto,Manutenzione | Matricola |
| Amministratore | Indica la persona che gestisce l’intero sistema di trasporto | CF,Nome,Cognome, Data di nascita, Luogo di nascita | CF |
| Conducente | Indica l’elenco delle persone che guidano i mezzi | CF,Nome,Cognome, Data di nascita, Luogo di nascita,N\_patente,Scadenza patente | CF |
| Turno | Indica l’elenco astratto dei turni | Ora fine,Ora inizio | Ora fine,Ora inizio |
| Turno effettivo | Indica il turno concreto che effettua un conducente | Ora fine,Ora inizio,CF ,Data | Ora fine,Ora inizio,CF, Data |

# 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 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 che coinvolgono delle scritture (inserimenti e/o aggiornamenti), 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

Effettuare la normalizzazione del modello relazionale precedentemente descritto (in forma grafica) andando a mostrare le forme 1NF, 2NF, 3NF.

# 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>** | | |
| **Attributo** | **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.

|  |  |
| --- | --- |
| **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.

# Appendice: Implementazione

## Codice SQL per instanziare il database

Riportare il codice SQL necessario ad istanziare lo schema del DB. Le stored procedure, le viste, i trigger, gli eventi e tutto quello che è stato già inserito all’interno della relazione di progetto nelle sezioni precedenti non deve essere inserito in questa appendice.

## Codice del Front-End

Riportare (correttamente formattato) il codice C del thin client realizzato per interagire con la base di dati.

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)