

Progetto Basi di Dati 2018

Giovanni Dipace
Federico Giordano

INDICE

<i>Dimensioni Database e scelta mole di dati</i>	<i>3</i>
<i>Specifiche Progetto</i>	<i>5</i>
<i>Tavola dei Volumi</i>	<i>10</i>
<i>Tavola Degli Accessi</i>	<i>12</i>
<i>Ridondanze</i>	<i>21</i>
<i>Schema Logico</i>	<i>23</i>
<i>Vincoli di integrità</i>	<i>27</i>
<i>Vincoli di integrità Generici</i>	<i>29</i>
<i>Normalizzazione</i>	<i>30</i>
<i>Analytics</i>	<i>33</i>

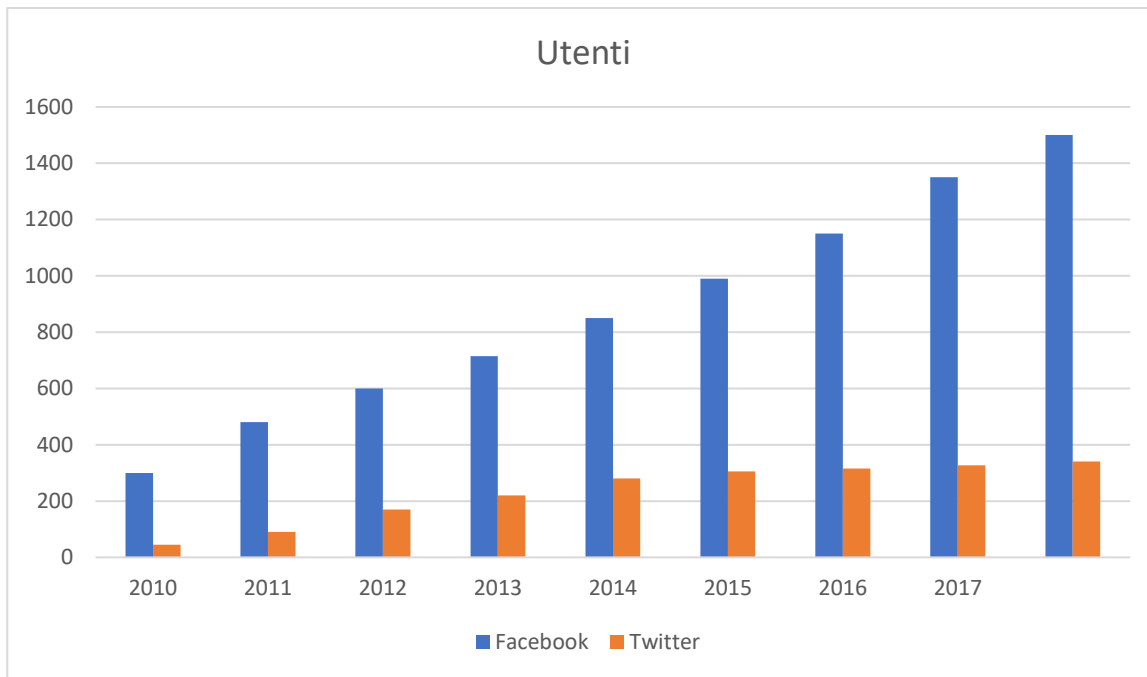
1. Dimensioni Database e scelta mole di dati

Descrizione	Numero
Utenti Primo anno	2500
Utenti Secondo Anno	5000
Utenti Anno Corrente	10.000
Utenti Anno Prossimo	20.000
Autovetture	625
Modelli	208
Proponenti di servizi	500
Proponenti Car Sharing	200
Proponenti Car Pooling	150
Proponenti Ride Sharing	250
Car Sharing giornaliero	18
Car Pooling giornaliero	15
Ride Sharing giornaliero	20
Attività giornaliere	53
Durata Media Ride Sharing	00:25:00
Durata Media Car Pooling	02:00:00
Percentuale Recensioni Effettuate	70%
Recensioni Medie Giornaliere	95,2
Pool Accettati giornalmente	14
Richieste di Variazione giornalmente	11
Variazioni Rifiutate giornalmente	6

Descrizione	Frequenza Giornaliera
Aggiornamento Tracking Autovetture	3.750.000
Aggiornamento Viabilità	187.500
Tragitti Car Pooling	600
Tragitti Ride Sharing	250
Tragitti Variazione	55
Iscrizione Di Un Utente	55
Prenotazione Car Pooling	30
Ricerca Ride Sharing Migliore	30
Prenotazione Ride Sharing	20
Prenotazione Car Sharing	18
Calcolo Spesa Pool	30
Calcolo Spesa Car Sharing	18

Per il nostro progetto abbiamo scelto come modello per la mole dei dati i più famosi servizi di Car Pooling e Ride Sharing, cioè rispettivamente BlaBlaCar e Uber. Blablacar è nata nel 2004 in Francia ed a oggi conta milioni di iscritti con 30 miliardi di dollari di fatturato, numeri che sono poco sotto i colossi dell'intrattenimento come Netflix e HBO. Uber invece nasce nel 2009 a San Francisco e attualmente opera in 77 nazioni e in più di 616 città in tutto il mondo.

Seguendo i trend di questi siti (ma anche quelli dei più famosi Social Network come Facebook e Twitter) abbiamo stimato che in numero di utenti in un sito tendono ad avere una crescita esponenziale nei primi anni di attività, il tasso di crescita va via via abbassandosi fino a annullarsi o anche a andare in negativo, in modo non dissimile dalla popolazione mondiale. Partendo quindi da un ipotetico anno con 2.500 utenti abbiamo valutato che nell'anno corrente il Database ospiti circa 10.000 utenti, con altri 10.000 in arrivo per la fine dell'anno.



Partendo da questa mole di utenti, abbiamo poi deciso il numero di guidatori, autovetture, fruitori e proponenti dei servizi e tutte le informazioni di questi ultimi sempre considerando le statistiche fornite direttamente da BlaBlaCar e Uber. Per esempio, abbiamo visto che in media un utente su 20 è un proponente di un qualsiasi servizio, e che in media solo un utente su 4 registra più di un'autovettura.

Inoltre, facendo una media tra le informazioni trovate abbiamo calcolato il numero di proponenti per i vari servizi. Infine, abbiamo definito sia tutte le informazioni riguardanti i vari servizi, come la durata media degli stessi e le volte che vengono effettuati al giorno, sia le informazioni riguardanti le interazioni tra i vari utenti, come le recensioni o il numero di variazioni richieste e rifiutate nel CarPooling.

Per esempio, abbiamo deciso che in media un servizio di Pooling avrà una durata di circa 2 ore, in quanto viene effettuato su tragitti lunghi, mentre un servizio di CarSharing avrà una durata di circa 25 minuti, in quanto viene effettuato principalmente per spostarsi in una città.

Infine, dato che sono tutti servizi nati per aiutarsi a vicenda, abbiamo stimato una media del 70% di recensioni per ogni attività, un valore piuttosto elevato se rapportato, per esempio, alla percentuale di recensioni su Amazon per ogni acquisto.

2. Specifiche del progetto

2.1. Utente

Il database si occupa di gestire le informazioni necessarie per il funzionamento di un sito che si occupa di vari servizi relativi alla smart mobility, tra cui:

- *Car sharing* cioè il noleggio delle automobili
- *Car pooling* cioè un sistema di condivisione di un'autovettura tra utenti privati che devono percorrere un tragitto comune
- *Ride sharing* cioè un servizio simile ad Uber, in cui un utente effettua una richiesta per il trasporto ad un secondo utente

Gli utenti all'iscrizione al sito devono fornire delle informazioni obbligatorie come:

- *Nome utente*, cioè l'identificativo con cui verrà "riconosciuto" l'utente sul sito
- *Password*
- *Domanda di Riserva*, cioè una domanda impostata dall'utente, che gli verrà fatta nel caso si dimentichi la *Password*
- *Risposta*, cioè la risposta alla *Domanda di Riserva*, sempre impostata dall'utente. Se la risposta che darà l'utente alla domanda che gli verrà posta quando farà la richiesta di reimpostare la *Password* corrisponderà a quest'attributo allora l'utente potrà reimpostare la *Password*
- *Ruolo Car Sharing*, cioè il ruolo che vorrà avere l'utente relativamente al servizio di Car Sharing, potrà scegliere se essere: *Proponente*, *Fruitore*, *Entrambi* o lasciare il campo vuoto nel caso non sia interessato al servizio
- *Ruolo Car Pooling*, cioè il ruolo che vorrà avere l'utente relativamente al servizio di Car Pooling, potrà scegliere se essere: *Proponente*, *Fruitore*, *Entrambi* o lasciare il campo vuoto nel caso non sia interessato al servizio
- *Ruolo Ride Sharing*, cioè il ruolo che vorrà avere l'utente relativamente al servizio di Ride Sharing, potrà scegliere se essere: *Proponente*, *Fruitore*, *Entrambi* o lasciare il campo vuoto nel caso non sia interessato al servizio

Inoltre, un utente è obbligato a fornire un documento di identità valido con i seguenti dati:

- *Numero*, il numero identificativo del documento
- *Tipo*, il tipo del documento, possono essere accettati tutti i documenti di identità come: Carta di Identità, Patente, Tessere Universitarie e Passaporti
- *Ente di rilascio*, cioè chi ha rilasciato il documento, per esempio relativamente alla Carta di Identità sarà necessario indicare *comune*, per la Tessera Universitaria invece *università*
- *Luogo di rilascio*, cioè il luogo del rilascio del documento, per i documenti rilasciati in comune il *nome del comune*, per la Tessera Universitaria l'identificativo dell'università
- *Scadenza*, cioè la data di scadenza del documento che sarà controllata all'inserimento e giornalmente per evitare di avere documenti non validi

All'utente è infine indicato di inserire alcuni dei suoi dati anagrafici per poterlo identificare anche all'"esterno" del sito per procedere a sanzioni o controlli in caso di incidenti, infrazioni del codice della strada o del regolamento del sito. L'utente deve indicare:

- *Codice Fiscale*
- *Nome*
- *Cognome*

2.2. Recensione

Alla fine di un servizio verrà chiesto agli utenti di effettuare una recensione, sia una recensione del Fruitore nei confronti del Propositore, sia del Propositore nei confronti del/die Frutitori

Per ogni recensione sarà richiesto:

- *Recensione*, cioè una breve recensione scritta
- *Orario*, un valore da 1 a 5 che indichi quanto l'utente sia stato puntuale
- *Comportamento*, un valore da 1 a 5 che indichi il comportamento di un utente
- *Serietà*, un valore da 1 a 5 che indichi la serietà di un utente
- *Piacere di Viaggio*, un valore da 1 a 5 che indichi quanto sia stato piacevole il viaggio con l'utente
- *Disponibilità*, un valore da 1 a 5 che indichi quanto l'utente sia stato disponibile

Attraverso le recensioni ogni utente sarà classificato con una valutazione media, dipendente sia dalla media delle recensioni ma anche da quanto l'utente sia puntuale e da quanto rispetti i limiti di velocità

2.3. Autovettura

Quando un utente si iscrive al sito e indica che vuole essere *Proponente* per dei servizi, gli viene chiesto di inserire una o più *Autovetture*. Per inserire correttamente un'autovettura è necessario indicare:

- *Targa*
- *Tipo alimentazione*, ad esempio a benzina, diesel o elettrica
- *L'anno di immatricolazione*
- *Costo operativo*, cioè il costo necessario per mantenere in funzione l'auto indicato come €/Km. Questo costo contiene il costo del carburante, dell'olio, dell'acqua e di tutti quei componenti che sono necessari per il corretto funzionamento dell'autovettura
- *Costo Di Usura*, cioè il costo che avrà la macchina dovuto all'usura dei vari pezzi in dicato anch'esso in 5/Km
- *Capacità del serbatoio*
- *Consumo*
- *Optional*, ovvero quali optional possiede l'autovettura. All'utente sarà proposta una lista degli optional che gli altri iscritti al sito hanno inserito e altre a scegliere tra essi potrà anche inserirne di nuovi
- *Confort*, cioè una valutazione in punti, con un massimo di 5, in cui si indica quanto l'auto sia confortevole. Ad ogni optional corrisponderà un aumento del punteggio di 0.5 punti. Abbiamo deciso di far partire il punteggio da 2 punti nel caso un'autovettura presenti degli optional che sono essenziali per un buon viaggio in auto come: autoradio e condizionatore
- *Modello*, l'utente deve scegliere da una lista di modelli di autovetture presenti sul sito e nel caso non fosse presente, aggiungere il proprio modello di autovettura
- *Iscritta Ride Sharing*, se l'utente è iscritto al servizio di *Ride Sharing* come *Proponente* deve indicare se con questa autovettura decide di effettuare *Ride Sharing*. Questo è necessario per gli utenti *Frutitori* del *Ride Sharing*, in quanto quando essi fanno una *Chiamata* per un *Ride Sharing* scegliamo come possibili riceventi della *Chiamata* solo utenti in una certa distanza dall'utente richiedente

Nel caso l'autovettura inserita nel database fosse di un modello non ancora presente nel database sarà richiesto all'utente di inserire il modello con le relative caratteristiche:

- *Codice Modello*, ovvero l'identificativo del modello
- *Casa Produttrice*, cioè il nome della casa produttrice di quel modello di auto
- *Categoria*, cioè la categoria dell'auto, scelte direttamente dalla Commissione Europea, che può essere: mini cars, small cars, medium cars, large cars, executive cars, loxury cars, multi purpose cars o SUV.
- *Numero di Posti*
- *Cilindrata*
- *Velocità massima*

Inoltre, l'utente dovrà inserire anche i vari *Optional* presenti nell'auto, se presenti, in modo da avere una valutazione sul *Confort*.

2.4. Stato e Fruibilità

Per ogni auto iscritta al database sarà anche creato un record nella tabella *Stato*. Questa tabella è aggiornata ogni volta che l'auto torna vicino alla torretta installata presso il domicilio dell'utente che la possiede. In questa tabella sono memorizzati:

- *Serbatoio*, cioè in percentuale quanto l'auto sia piena di carburante o carica, per le auto elettriche
- *Kilometri totali*, cioè i Kilometri totali percorsi dall'auto, questi saranno spesso inseriti dall'utente all'iscrizione dell'auto in quanto molte autovetture avranno già percorso molti Kilometri prima dell'iscrizione al servizio
- *Disponibile*, indica la disponibilità dell'auto. Quando è usata da un utente o dal proprietario sarà messa in stato "Non disponibile", in modo che un utente non riesca a prenotare un'auto in uso da altre persone

Infine, se un utente è iscritto al servizio di *Car Sharing* potrà indicare per ogni autovettura che inserisce nel database anche una *Fruibilità* contenente gli orari in cui un'auto è disponibile per il servizio di *Car Sharing*:

- *Ora Inizio*, cioè l'ora, espressa in Timestamp, dalla quale l'auto sarà disponibile
- *Ora fine*, cioè l'ora, espressa in Timestamp, dalla quale l'auto finirà di essere disponibile
- *Giorno*, il giorno, espresso come numero da 1 a 7 partendo da domenica, a cui si riferiscono le ore precedenti
- *Guadagno al Km*, cioè quanto l'utente vuole guadagnare per ogni Kilometro di strada percorso, di default sarà impostato in modo che l'utente venga ripagato per le spese di gestione dell'auto

2.5. Prenotazione Servizi

Se un utente è iscritto come fruitore di un servizio allora può effettuare una prenotazione.

Nel caso del *Car Sharing* l'utente prenota un'auto disponibile e indica:

- *Data Inizio*, ovvero la data nella quale vuole iniziare a usare l'auto
- *Data Fine*, ovvero la data nella quale vuole restituire l'auto

In questa tabella sono indicati anche:

- *Accettata*, cioè se la prenotazione per quell'auto è stata o no accettata
- *Data restituzione*, cioè la data effettiva in cui l'utente restituirà l'auto
- *Spesa*, il costo che l'utente fruitore dovrà pagare

Inoltre, per restituire l'auto viene fatto un controllo se il carburante nell'auto alla di *Data Inizio* sia uguale al carburante alla *Data restituzione*, in caso contrario la restituzione non viene accettata

Nel caso del *Car Pooling* un'utente deve prima di tutto creare un *Pool* di cui indicherà:

- *Flessibilità*, cioè un numero da 0 a 3, che indica il grado di flessibilità che un utente accetta per le variazioni, dove 0 equivale a non accettare variazioni e 3 equivale ad accettare variazioni di massimo 5Km
- *Giorno Partenza*
- *Ora Partenza*
- *Giorno Arrivo*, alcune volte nel caso di *Pool* molto lunghi è necessario indicare anche il giorno di arrivo
- *Aperto fino a*, ovvero l'orario fino al quale si accettano prenotazioni per questo *Pool*
- *In Orario*, questo attributo indica se il *Pool* è in orario o no, con in orario si indica sia in ritardo che in anticipo

In seguito alla creazione di *Pool*, con annesso tragitto, sarà possibile per gli utenti parteciparvi fino all'orario indicato in *Aperto fino a* nel *Pool*, indicando:

- *Salita*, ovvero la coordinata in cui il fruitore decide di salire sul *Pool*
- *Scesa*, ovvero la coordinata in cui il fruitore decide di scendere dal *Pool*

Ogni utente potrà indicare anche un tragitto per una variazione, la cui lunghezza massima dipenderà dalla *Flessibilità* indicata dall'utente.

Infine, nel caso del *Ride Sharing* un utente fruitore effettua una *Chiamata* per un *Ride Sharing* e il sistema sarà responsabile di scegliere un utente proponente attivo nel raggio di 2Km con valutazione migliore, a quel punto l'utente fruitore deciderà se accettare la chiamata e nel caso venga accettata l'utente fruitore dovrà indicare anche il tragitto che vuole percorrere.

2.6. Strade

Nel database sono inserite tutte le strade che un utente può percorrere e sono organizzate nel seguente modo:

una tabella *Strada Con Nome*, che identifica tutte quelle strade che non posseggono una specifica classificazione e categoria, con le seguenti informazioni:

- *Nome*, cioè il nome della strada
- *Comune*, cioè il comune della strada

una tabella *Strada Con ID*, che indentifica invece tutte quelle strade che posseggono classificazioni amministrative e sono organizzate nel seguente modo:

- *Tipologia*, ovvero la classificazione amministrativa, che può essere statale (sigla SS), regionale (sigla SR), provinciale (sigla SP), comunale (sigla SC) o vicinale (sigla SV)
- *Numero*, cioè l'identificativo unico della strada per quella tipologia
- *Nome*, benché queste strade abbiano una classificazione possono anche possedere un nome con cui sono più conosciute
- *Categoria*, alcune volte una strada può avere anche una categoria che può essere dir (per diramazione), var (per variante), racc (per raccordo), radd (per raddoppio), oppure un suffisso numerale come bis, ter o quater

Le strade posseggono inoltre delle caratteristiche, che sono indicate per Kilometro. Queste caratteristiche sono organizzate per intervalli di Kilometro, in quanto molte strade vengono costruite con le stesse caratteristiche per molti Kilometri. La tabella *Caratteristiche* è organizzata nel seguente modo:

- *Numero Kilometro Iniziale*, cioè il Kilometro al quale iniziano queste caratteristiche
- *Numero Kilometro Finale*, cioè il Kilometro al quale iniziano queste caratteristiche
- *Numero Carreggiata*, cioè a quale Carreggiata della strada si fa riferimento
- *Numero Sensi di marcia*, cioè il numero dei sensi di marcia
- *Limite Km/h*, cioè il limite di velocità in quella strada
- *Numero Corsie*, cioè il numero di corsie

Alcune strade inoltre posseggono anche un *Pedaggio*, che inserito nella tabella *Pedaggio Autostrada*

2.7. Incroci

La tabella *Incroci* indica in che punto e in che modo una strada comunica con un'altra strada ed è organizzata nel seguente modo:

- *Strada 1*, cioè la strada dalla quale si trova un'ipotetica autovettura
- *Strada 2*, cioè la strada nella quale l'autovettura può dirigersi
- *Posizione*, la posizione dell'incrocio

In questo modo siamo in grado, invece di indicare singolarmente i tipi di incroci il database trattagli incroci come collegamenti con una direzione.

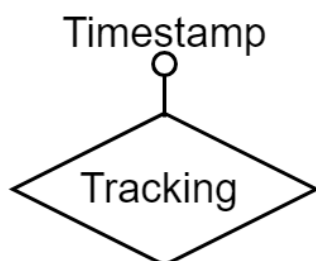
Nome	E/R	Numero Istanze	Motivazione	
Utente	E	10.000	Ipotesi iniziale	
Registra	E	10.000	Cardinalità (1,1) con Utente	
Documento	R	10.000	Cardinalità (1,1) con Utente	
CreaAccount	R	10.000	Cardinalità (1,1) con Utente	
DatiAnagrafici	E	10.000	Cardinalità (1,1) con Utente	
Indirizzo	R	10.000	Cardinalità (1,1) con Utente	
Provoca	R	90	In media una persona su 10 fa un incidente in un anno, nel corso di 3 anni avremmo in media 88 incidenti	$90 \approx (500/10) + (250/10) + (125/10)$
Sinistri	E	90	Cardinalità (1,1) con Provoca	
PosizioneIncidente	R	90	Cardinalità (1,1) con Sinistri	
Effettua	R	41.000	Con un tempo di apertura di 3 anni, avremmo circa una media di 20 attività al giorno. 1/3 delle attività avrà 4 valutazioni (1 proponente, 2 fruitori) il resto 2 per attività. Il 70% degli utenti effettua la recensione	$41.000 = \{ [(20*365*3) * (2/3)] * 2 + [(20*365*3) * (1/3)] * 4 \} * 70\%$
Valutato	R	41.000	Cardinalità (1,1) con Effettua	
Recensione	E	41.000	Cardinalità (1,1) con Effettua	
Proprietà	R	625	In media 1/20 degli utenti è proponente. Ogni proponente offre almeno 1 macchina, 1 su 4 ne offre 2	$625 = (500) * 3/4 + 2 * (500) * 1/4$
Autovettura	E	625	Cardinalità (1,1) con Proprietà	
CaratteristicheModello	R	625	Cardinalità (1,1) con Autovettura	
Modello	E	200	In media 1 modello ogni 3 Autovetture	$200 \approx 625/3$
Accessoriata	R	1.875	In media ci saranno 3 optional per ogni auto	$1875 = 625 * 3$
Optional	E	12	Optional che possono interessare al fruitore	
Fruibile	R	1.250	Ogni auto di Car Sharing sarà disponibile in media 5 fasce orarie	$1.250 \approx 625 * (4/10) * 5$
Frubilità	E	1.250	Cardinalità (1,1) con Fruibile	
CondizioniAttuali	R	625	Cardinalità (1,1) con Autovettura	
Stato	E	625	Cardinalità (1,1) con Autovettura	
Tracking	R	833	In media 2/3 delle autovetture saranno attive. La tabella contiene le ultime 2 posizioni	$833 = 625 * 2/3 * 2$
ÈPrenotata	R	11.000	In media ci sono 18 attività di Car Sharing al giorno con 10.000 iscritti, nel corso dei 3 anni la media giornaliera del Car Sharing sarà 10	$11.000 \approx (18+9+4)/3 * 365 * 3$
PrenotazionecarSharing	E	11.000	Cardinalità (1,1) con ÈPrenotata	
EffettuaCarSharing	R	11.000	Cardinalità (1,1) con PrenotazionecarSharing	
EffettuaCarPooling	R	18.250	In media 15 attività di CarPooling al giorno con 10.000 iscritti, nel corso dei 3 anni la media giornaliera del Car Pooling sarà circa 8, per ogni Pool una media di 2 pesone	$18.250 = (15+7+3)/3 * 365 * 3 * 2$

PrenotazioneCarPooling	E	18.250	Cardinalità (1,1) con EffettuaCarPooling	
Crea	R	9.125	In media 15 attività di CarPooling al giorno con 10.000 iscritti, nel corso dei 3 anni la media giornaliera del Car Pooling sarà circa 8	$9.125 = (15+7+3)/3 \cdot 365 \cdot 3$
Pool	E	9.125	Cardinalità (1,1) con Crea	
Partecipa	R	18.250	Cardinalità (1,1) con PrenotazioneCarPooling	
Propone	R	945.000	In media 3/4 delle PrenotazioniCarpooling avranno una richiesta Variazione. La variazione dura in media 3 Km. La tabella Propone è cancellata ogni settimana	$945.000 = (15 \cdot 2 \cdot 7 \cdot (3/4)) \cdot 6000$
PercorrePool	R	15.750.000	In media un pool dura 2 ore ed è lungo circa 150Km. La tabella PercorrePool è cancellata ogni settimana	$8.750.000 = 15 \cdot 7 \cdot 150.000$
AutovetturaPool	R	9.125	Cardinalità (1,1) con Pool	
EffettuaChiamata	R	12.045	In media 20 attività di RideSharing al giorno con 10.000 iscritti, nel corso di 3 anni la media giornaliera del Ride Sharing sarà 11	$6.570 = 11 \cdot 365 \cdot 3$
RiceveChiamata	R	12.045	Cardinalità (1,1) con EffettuaChiamata	
Chiamata	E	12.045	Cardinalità (1,1) con EffettuaChiamata. La tabella Chiamata è cancellata ogni settimana	
PercorreRideSharing	E	1.400.000	In media una chiamata dura 25 minuti ed è lungo circa 10Km. La tabella PercorreRideSharing è cancellata ogni settimana.	$1.400.000 = 20 \cdot 7 \cdot 10.000$
Coordinate	E	900.000.000	Sono 1 per Metro, circa 900.000 Km di strada in Italia	
Indicano	R	900.000.000	Collega le Cordinate al Km della strada	
Strada	E	200.000	In media 4,5 Km per strada	
KmInAlert	E	50	In media 50 strade avranno problemi di viabilità	
Alert	R	50	Cardinalità (1,1) con KmInAlert	
DaStrada	R	1.000.000	Cardinalità (1,1) con Incrocio	$1.000.000 = 200.000 \cdot 5$
InStrada	R	1.000.000	Cardinalità (1,1) con Incrocio	
Incroci	E	1.000.000	In media 5 incroci per strada	
Posizione	R	1.000.000	Cardinalità (1,1) con Incrocio	
ConID	R	40.000	In media 1 strada su 5 avrà una tipologia e un Id numerico	
StradaConID	E	40.000	Cardinalità (1,1) con ConID	
ConNome	R	160.000	In media 4 strade su 5 avranno solo il nome	
StradaConNome	E	160.000	Cardinalità (1,1) con ConNome	
Possiede	R	360.000	In media 4/5 delle strade possiedono 1 caratteristica, il restante 1/5 delle strade possiede in media 5 caratteristiche	$360.000 = (160.000) + (40.000 \cdot 5)$
Caratteristiche	E	360.000	Cardinalità (1,1) con Possiede	
Generalizza1	R	685	Ci sono 137 Autostrade in Italia, in media cambiano il costo del pedaggio 3 volte per strada	$685 = 137 \cdot 5$
PedaggioAutostrade	E	685	Cardinalità (1,1) con Generalizza1	

3. Tavola degli Accessi

Operazione Aggiornamento Tracking Autovetture				
Numero di Operazioni Elementari	Tipo Operazioni	Tipo Costrutto	Nome Costrutto	Motivazione
$1*2=2$	Scrittura	R	Tracking	Compio 1 operazione di scrittura su Tracking per inserire una nuova Coordinata
2				Totale operazioni elementari per singola operazione
7.500.000				Totale operazioni elementari al giorno

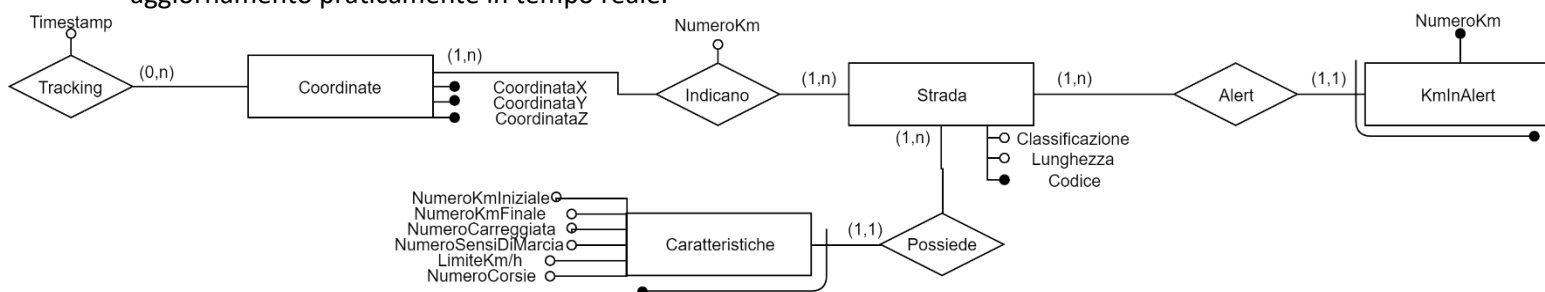
L'operazione di Aggiornamento del Tracking è un inserimento sulla tabella Tracking che avviene ogni 20 secondi. La tabella tracking viene cancellata ogni settimana, questo perché la tabella diventerebbe troppo grande anche con relativamente poche macchine a causa dell'inserimento che avviene così spesso. Abbiamo comunque scelto di mantenere l'inserimento ogni 20 secondi per avere un grado di precisione per la posizione della macchina molto alto, in questo modo siamo in grado di fare stime sulla strada in cui si trova la macchina e sulla sua velocità abbastanza precise da dare la possibilità agli utenti di vedere con precisione e in tempo reale quali strade abbiano problemi di viabilità.



Tracking	R	833	In media 2/3 delle autovetture saranno attive. La tabella contiene le ultime 2 posizioni	$833 = 625 * 2/3 * 2$
----------	---	-----	--	-----------------------

Operazione Aggiornamento Viabilità				
Numero di Operazioni Elementari	Tipo Operazioni	Tipo Costrutto	Nome Costrutto	Motivazione
833	Lettura	R	Tracking	Compio 833 operazioni di lettura su Tracking per trovare le ultime due posizioni di tutte le macchine
833	Lettura	E	Indicano	Compio 833 operazioni di lettura su Indicano per trovare a quali Strade a quale NumeroKm si trovano le autovetture
833	Lettura	E	Caratteristiche	Compio 833 operazioni di lettura su Caratteristiche per trovare il LimiteKm/h di tutte le strade prese in considerazione
100 = 50*2	Scrittura	E	KmInAlert	Compio in media 50 operazioni di scrittura su KmInAlert per scrivere quali di queste strade hanno problemi di viabilità basandomi sulla velocità delle autovetture
2.600	Totale operazioni elementari per singola operazione			
487.500.000	Totale operazioni elementari al giorno			

L'operazione di Aggiornamento della Viabilità fa in modo che le strade, in cui si trovano le auto iscritte al sito, siano costantemente monitorate in modo che un utente possa scegliere di non percorrerle se vengono rilevati problemi. Abbiamo scelto di mettere al Kilometro di una strada in alert se un'autovettura viaggia a meno della metà del limite di velocità. Questa operazione viene eseguita ogni minuto in modo da avere un aggiornamento praticamente in tempo reale.



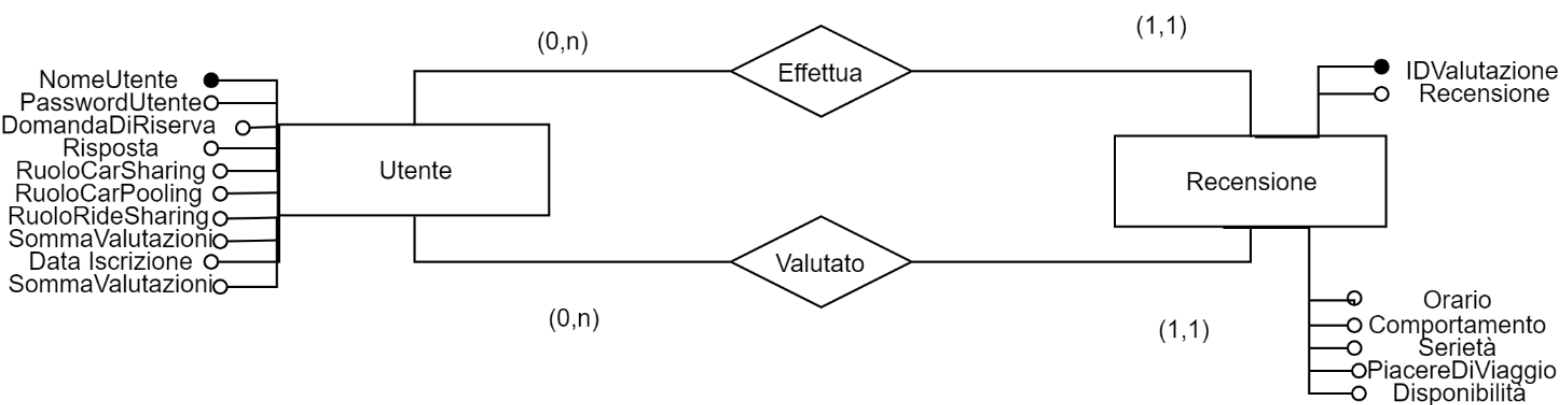
Tracking	R	833	In media 2/3 delle autovetture saranno attive. La tabella contiene le ultime 2 posizioni	833 = 625 * 2/3 * 2
Coordinate	E	900.000.000	Sono 1 per Metro, circa 900.000 Km di strada in Italia	
Indicano	R	900.000.000	Collega le Coordinate al Km della strada	
Strada	E	200.000	In media 4,5 Km per strada	
KmInAlert	E	50	In media 50 strade avranno problemi di viabilità	
Alert	R	50	Cardinalità (1,1) con KmInAlert	
Possiede	R	360.000	In media 4/5 delle strade possiedono 1 caratteristica, il restante 1/5 delle strade possiede in media 5 caratteristiche	360.000 = (160.000) + (40.000*5)
Caratteristiche	E	360.000	Cardinalità (1,1) con Possiede	

Operazione Inserimento Recensione				
Numero di Operazioni Elementari	Tipo Operazioni	Tipo Costrutto	Nome Costrutto	Motivazione
1*2=2	Scrittura	R	Effettua	Compio 1 operazione di scrittura su Effettua per inserire l'associazione tra Utente e Recensione, relativamente all'utente recensore
1*2=2	Scrittura	E	Recensione	Compio 1 operazione di scrittura su Recensione per inserire una nuova Recensione
1*2=2	Scrittura	R	Valutato	Compio 1 operazione di scrittura su Effettua per inserire l'associazione tra Utente e Recensione, relativamente all'utente recensito
6	Totale operazioni elementari per singola operazione			
571	Totale operazioni elementari al giorno			

Questa funzione permette agli utenti, sia proponenti sia fruitori, di dare un giudizio ad un altro utente articolandolo in 5 categorie.

Tale voto può avere un valore da 1 a 5 ed è essenziale per poter stabilire la bravura o l'affidabilità di un utente, in questo modo un utente fruitore può scegliere un proponente secondo le caratteristiche per lui più importanti.

Inoltre, è presente una ridondanza nella tabella Utente. Ogni qual volta che viene inserita una recensione, vengono aggiornati gli attributi TotaleRecensioni e SommaVoti, in questo modo calcolare la media del totale delle votazioni di un utente ha un costo minore.

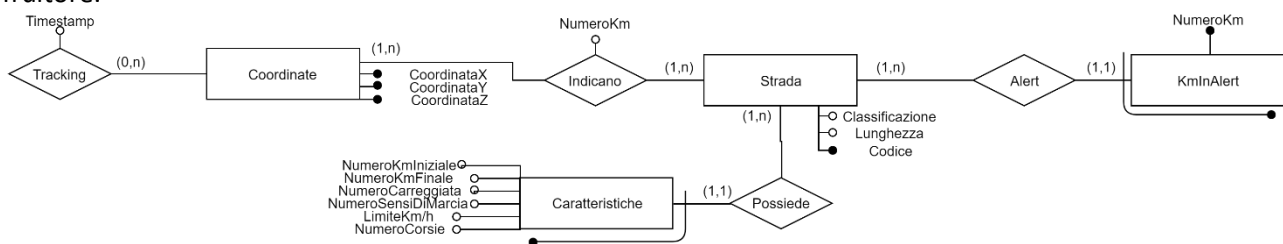


Effettua	R	41.000	Con un tempo di apertura di 3 anni, avremmo circa una media di 20 attività al giorno. 1/3 delle attività avrà 4 valutazioni (1 proponente, 2 fruitori) il resto 2 per attività. Il 70% degli utenti effettua la recensione	41.000 = { [(20*365*3)*(2/3)] *2 + [(20*365*3)*(1/3)] *4 } * 70%
Valutato	R	41.000	Cardinalità (1,1) con Effettua	
Recensione	E	41.000	Cardinalità (1,1) con Effettua	

Operazione Ricerca Ride Sharing Migliore

Numero di Operazioni Elementari	Tipo Operazioni	Tipo Costrutto	Nome Costrutto	Motivazione
175	Lettura	E	Autovettura	Compio 175 operazioni di lettura su Autovettura per trovare le Autovetture disponibili relative al Ride Sharing
5	Lettura	R	Tracking	Compio 5 operazioni di lettura su Tracking per trovare le Autovetture nel raggio di 2 Km
5	Lettura	E	Proprietà	Compio 5 operazioni di lettura su Proprietà per trovare gli Utenti che posseggono quelle Autovetture
17,5	Lettura	E	Valutato	Compio in media 17,5 operazioni di lettura su Valutato per trovare le Recensioni relative a questi Utenti
17,5	Lettura	E	Recensione	Compio in media 17,5 operazioni di lettura su Recensione per trovare le Recensioni relative a questi Utenti
1	Lettura	R	Tracking	Compio 1 operazione di lettura su Tracking per trovare la Autovettura più vicina
221	Totale operazioni elementari per singola operazione			
6.630	Totale operazioni elementari al giorno			

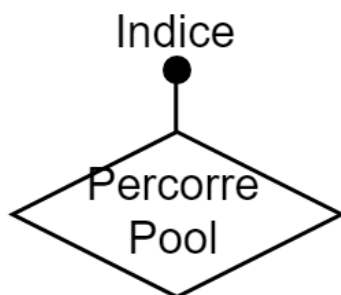
Questa funzione è il cuore del servizio di Ride Sharing in quanto serve a trovare l'utente migliore quando viene effettuata una chiamata da un fruitore di questo servizio. Per prima cosa vengono cercate tutte le autovetture in un raggio di 3 Kilometri che sono disponibili ad effettuare un servizio di Ride Sharing e i relativi utenti proponenti. Abbiamo scelto tale misura in quanto pensiamo sia il valore massimo per offrire un servizio di qualità. Infatti, oltre tale distanza ci sarebbe il rischio di selezionare autovetture troppo lontane e che quindi impiegherebbero troppo tempo per arrivare dal fruitore. Successivamente vengono selezionati i 5 utenti con recensione maggiore, in questo modo siamo sicuri che il fruitore chiami uno tra i migliori proponenti disponibili. Infine, tra questi 5 utenti viene chiamato quello più vicino in quanto una volta selezionati i migliori utenti, l'unico altro fattore importante è il tempo con cui egli può arrivare dal fruitore.



Valutato	R	41.000	Cardinalità (1,1) con Effettua	
Recensione	E	41.000	Cardinalità (1,1) con Effettua	
Proprietà	R	625	In media 1/20 degli utenti è proponente. Ogni proponente offre almeno 1 macchina, 1 su 4 ne offre 2	$625 = (500) * 3/4 + 2 * (500) * 1/4$
Autovettura	E	625	Cardinalità (1,1) con Proprietà	
Tracking	R	833	In media 2/3 delle autovetture saranno attive. La tabella contiene le ultime 2 posizioni	$833 = 625 * 2/3 * 2$

Operazione Tragitti Car Pooling				
Numero di Operazioni Elementari	Tipo Operazioni	Tipo Costrutto	Nome Costrutto	Motivazione
1*2=2	Scrittura	R	PercorrePool	Compio 1 operazione di scrittura su PercorrePool per inserire l'associazione tra il pool e le coordinate
2				Totale operazioni elementari per singola operazione
2*600=1.200				Totale operazioni elementari al giorno

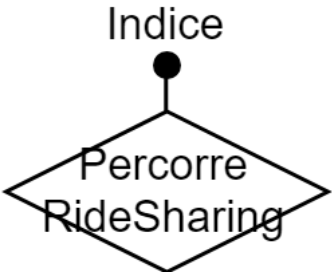
L'operazione di inserimento Tragitti Car Pooling viene fatta ogni volta che un utente crea un Pool e viene fatta per ogni Coordinata dalla quale quel Pool passa. La tabella PercorrePool ha come chiave un Indice che è settato come auto_increment, in questo modo con IDPool e con l'indice possiamo risalire a tutte le coordinate da cui passa quel Pool e in quale ordine. Questo è stato necessario perché per prima cosa un Pool può passare da una Coordinata più volte e poi con questo indice possiamo anche avere un ordine.



PercorrePool	R	15.750.000	In media un pool dura 2 ore ed è lungo circa 150Km. La tabella PercorrePool è cancellata ogni settimana	8.750.000 = 15*7* 150.000
---------------------	---	------------	--	------------------------------

Operazione Tragitti Ride Sharing				
Numero di Operazioni Elementari	Tipo Operazioni	Tipo Costrutto	Nome Costrutto	Motivazione
1*2=2	Scrittura	R	PercorreRideSharing	Compio 1 operazione di scrittura su PercorreRideSharing per inserire l'associazione tra la chiamata e le coordinate
2		Totale operazioni elementari per singola operazione		
2*250=500		Totale operazioni elementari al giorno		

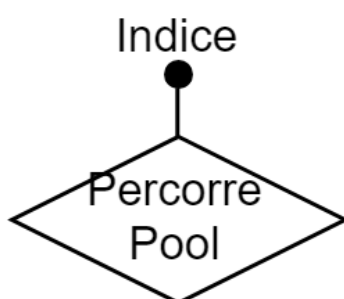
L’operazione di inserimento Tragitti Ride Sharing viene fatta ogni volta che un utente effettua una Chiamata e viene fatta per ogni Coordinata dalla quale quella Chiamata passa. La tabella PercorreRideSharing ha come chiave un Indice che è settato come auto_increment, in questo modo con IDChiamata e con l’indice possiamo risalire a tutte le coordinate da cui passa quella Chiamata e in quale ordine. Questo è stato necessario perché per prima cosa una Chiamata può passare da una Coordinata più volte e poi con questo indice possiamo anche avere un ordine.



PercorreRideSharing	E	1.400.000	In media una chiamata dura 25 minuti ed è lungo circa 10Km. La tabella PercorreRideSharing è cancellata ogni settimana.	1.400.000 = 20*7*10.000
---------------------	---	-----------	---	-------------------------

Operazione Tragitti Variazione				
Numero di Operazioni Elementari	Tipo Operazioni	Tipo Costrutto	Nome Costrutto	Motivazione
1*2=2	Scrittura	R	Propone	Compio 1 operazione di scrittura su Propone per inserire l'associazione tra la variazione e le coordinate
2				Totale operazioni elementari per singola operazione
2*330=660				Totale operazioni elementari al giorno

L'operazione di inserimento Tragitti Variazione viene fatta ogni volta che un utente vuole inserire una Variazione per la sua Prenotazione del Car Pooling e viene fatta per ogni Coordinata dalla quale quella Variazione passa. La tabella Propone ha come chiave un Indice che è settato come auto_increment, in questo modo con IDPrenotazione e con l'indice possiamo risalire a tutte le coordinate da cui passa quella Variazione e in quale ordine. Questo è stato necessario perché per prima cosa una Variazione può passare da una Coordinata più volte e poi con questo indice possiamo anche avere un ordine.

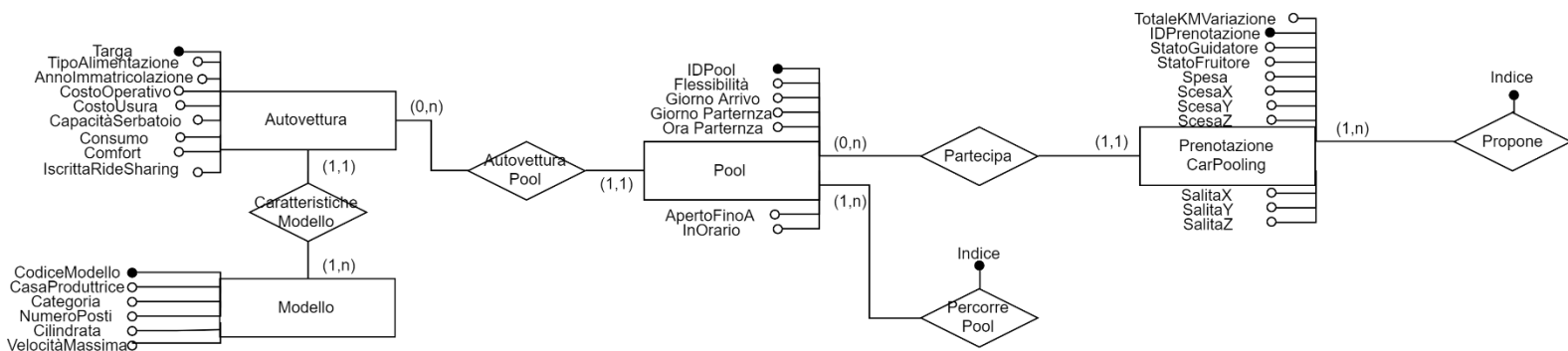


Propone	R	945.000	In media 3/4 delle PrenotazioniCarpooling avranno una richiesta Variazione. La variazione dura in media 3 Km. La tabella Propone è cancellata ogni settimana	945.000 = $(15*2*7*(3/4))*6000$
----------------	---	---------	--	---------------------------------

Operazione Calcolo Spesa Pool				
Numero di Operazioni Elementari	Tipo Operazioni	Tipo Costrutto	Nome Costrutto	Motivazione
36	Lettura	R	Propone	Compio 36 operazioni di lettura su Propone per leggere le coordinate della ridondanza
1	Lettura	E	Partecipa	Compio 1 operazione di lettura su Partecipa per trovare IDPool corrispondente
30	Lettura	R	Percorre Pool	Compio 36 operazioni di lettura su PercorrePool per individuare le coordinate tra Salita e Scesa
1	Lettura	R	AutovetturaPool	Compio 1 operazione di lettura su AutovetturaPool per trovare l'auto usata dal Pool
1	Lettura	E	Autovettura	Compio 1 operazione di lettura su Autovettura per ricavare le spesa la Km
1	Lettura	R	CaratteristicheModello	Compio 1 operazione di lettura su CaratteristicheModello per trovare il modello dell'auro
1	Lettura	E	Modello	Compio 1 operazione di lettura su Modello per trovare il numero dei posti
2	Scrittura	E	PrenotazioneCarPooling	Scrittura spesa
71	Totale operazioni elementari per singola operazione			
2.130	Totale operazioni elementari al giorno			

L'operazione del Calcolo della spesa del Pool viene fatta una volta che un utente inserisce una nuova prenotazione per un Pool, questa operazione viene fatta per dare all'utente una stima di quanto possa spendere per il Pool. L'operazione somma tutte le coordinate della variazione dell'utente (se presenti), somma poi le coordinate del Pool comprese le Coordinate di Scesa e di Salita indicate nel Pool. A questo punto viene letta la macchina che effettua il Pool e di quella macchina vengono lette le caratteristiche quali Costo Operativo e Costo Usura. A questo punto la somma delle coordinate viene moltiplicata per la somma dei costi, divisa per il numero dei posti e scritta nell'attributo Spesa. Abbiamo deciso che ogni utente sarà responsabile per la spesa delle sue variazioni, in questo modo un utente è costretto a pagare per un servizio "Premium" ma soprattutto se ogni utente dovesse pagare per il costo delle variazioni ci troveremmo in casi in cui il costo di un Pool aumento a causa di un inserimento di una variazione da parte di un altro utente.

Autovettura	E	625	Cardinalità (1,1) con Proprietà	
CaratteristicheModello	R	625	Cardinalità (1,1) con Autovettura	
Modello	E	200	In media 1 modello ogni 3 Autovetture	$200 \approx 625/3$
PrenotazioneCarPooling	E	18.250	Cardinalità (1,1) con EffettuaCarPooling	
Partecipa	R	18.250	Cardinalità (1,1) con PrenotazioneCarPolling	
Propone	R	945.000	In media 3/4 delle PrenotazioniCarpooling avranno una richiesta Variazione. La variazione dura in media 3 Km. La tabella Propone è cancellata ogni settimana	$945.000 = (15*2*7*(3/4)) * 6000$
PercorrePool	R	15.750.000	In media un pool dura 2 ore ed è lungo circa 150Km. La tabella PercorrePool è cancellata ogni settimana	$8.750.000 = 15*7*150.000$
AutovetturaPool	R	9.125	Cardinalità (1,1) con Pool	



4. Ridondanza

Operazione Inserimento Recensione con Ridondanza 2				
Numero di Operazioni Elementari	Tipo Operazioni	Tipo Costrutto	Nome Costrutto	Motivazione
1*2=2	Scrittura	R	Effettua	Compio 1 operazione di scrittura su Effettua per inserire l'associazione tra Utente e Recensione, relativamente all'utente recensore
1*2=2	Scrittura	E	Recensione	Compio 1 operazione di scrittura su Recensione per inserire una nuova Recensione
1*2=2	Scrittura	R	Valutato	Compio 1 operazione di scrittura su Effettua per inserire l'associazione tra Utente e Recensione, relativamente all'utente recensito
1*2=2	Scrittura	E	Utente	Compio 1 operazione di scrittura su Utente per aggiornare l'attributo MediaRecensioni
8		Totale operazioni elementari per singola operazione		
762		Totale operazioni elementari al giorno		

Operazione Ricerca Ride Sharing Migliore con Ridondanza 2				
Numero di Operazioni Elementari	Tipo Operazioni	Tipo Costrutto	Nome Costrutto	Motivazione
175	Lettura	E	Autovettura	Compio 175 operazioni di lettura su Autovettura per trovare le Autovetture disponibili relative al Ride Sharing
5	Lettura	R	Tracking	Compio 5 operazioni di lettura su Tracking per trovare le Autovetture nel raggio di 2 Km
5	Lettura	E	Proprietà	Compio 5 operazioni di lettura su Proprietà per trovare gli Utenti che posseggono quelle Autovetture
5	Lettura	E	Utente	
1	Lettura	R	Tracking	Compio 1 operazione di lettura su Tracking per trovare la Autovettura più vicina
191		Totale operazioni elementari per singola operazione		
5.730		Totale operazioni elementari al giorno		

Operazione Tragitti Variazione con Ridondanza 1				
Numero di Operazioni Elementari	Tipo Operazioni	Tipo Costrutto	Nome Costrutto	Motivazione
1*2=2	Scrittura	R	Propone	Compio 1 operazione di scrittura su Propone per inserire l'associazione tra la variazione e le coordinate
1*2=2 2	Scrittura	E	PrenotazioneCarPooling	Modifico lunghezza totale
4*330=1320			Totale operazioni elementari per singola operazione	
			Totale operazioni elementari al giorno	

Operazione Calcolo Spesa Pool con Ridondanza 1				
Numero di Operazioni Elementari	Tipo Operazioni	Tipo Costrutto	Nome Costrutto	Motivazione
1	Lettura	R	PrenotazioneCarPooling	Compio 1 operazioni di lettura su PrenotazioneCarPooling per leggere TotKmVariazione
1	Lettura	E	Partecipa	Compio 1 operazione di lettura su Partecipa per trovare IDPool corrispondente
30	Lettura	R	Percorre Pool	Compio 36 operazioni di lettura su PercorrePool per individuare le coordinate tra Salita e Scesa
1	Lettura	R	AutovetturaPool	Compio 1 operazione di lettura su AutovetturaPool per trovare l'auto usata dal Pool
1	Lettura	E	Autovettura	Compio 1 operazione di lettura su Autovettura per ricavare le spesa la Km
1	Lettura	R	CaratteristicheModello	Compio 1 operazione di lettura su CaratteristicheModello per trovare il modello dell'auro
1	Lettura	E	Modello	Compio 1 operazione di lettura su Modello per trovare il numero dei posti
2	Scrittura	E	PrenotazioneCarPooling	Scrittura spesa
36			Totale operazioni elementari per singola operazione	
1.080			Totale operazioni elementari al giorno	

5. Schema logico

E	E	E	E	E	E	E
Modello	Autovettura	Recensione	Sinistri	DatiAnagrafici	Documento	Utente
<u>CodiceModello</u>	Modello	<u>IDValutazione</u>	<u>CodiceFiscale</u>	<u>CodiceFiscale</u>	<u>Numero Documento</u>	<u>NomeUtente</u>
CasaProduttrice	Proprietario	CodFiscaleUtente Recensore	<u>Targa</u>	Nome	TipoDocumento	<u>Numero Documento</u>
Categoria	<u>Targa</u>	CodFiscaleUtente Recensito	<u>Orario</u>	Cognome	Validità	<u>CodiceFiscale</u>
NumeroPosti	TipoAlimentazione	Recensione	Casa Automobilistica	Telefono	EnteRilascio	PasswordUtente
Cilindrata	Anno Immatricolazione	Orario	Dinamica		LuogoRilascio	DomandaDiRiserva
VelocitàMassima	CostoOperativo	Comportamento	Modello		Scadenza	Risposta
	CostoUsura	Serietà	CoordinataX			RuoloCarSharing
	CapacitàSerbatoio	PiacecreDiViaggio	CoordinataY			RuoloCarPooling
	Consumo	Disponibilità	CoordinataZ			RuoloRideSharing
	Comfort					SommaValutazioni NumeroValutazioni
	IscrittaRideSharing					DataIscrizione
						NumeroCivico
						CodiceStrada

E	E	R	E	E	E	R
PrenotazioneCar Polling	PrenotazioneCar Sharing	Tracking	Fruibilità	Stato	Optional	Accessoriata
IDPool	Targa	<u>Targa</u>	<u>Targa</u>	<u>Targa</u>	<u>NomeOptional</u>	<u>Targa</u>
CodiceFiscale	CodiceFiscale	<u>Timestamp</u>	<u>Orainizio</u>	Serbatoio		<u>NomeOptional</u>
<u>IDPrenotazione</u>	<u>IDPrenotazione</u>	CoordinataX	<u>Giorno</u>	KmTotali		
StatoGuidatore	DataInizio	CoordinataY	OraFine	Disponibile		
StatoFruitore	DataFine	CoordinataZ	GudagnoAlKm			
Spesa	Accettata					
TotaleKm						
Variazione	DataRestituzione					
SalitaX	Spesa					
SalitaY						
SalitaZ						
ScesaX						
ScesaY						
ScesaZ						

R	E	R	E	R	R	E
Indicano	Coordinate	PercorreRide Sharing	Chiamata	PercorrePool	Propone	Pool
<u>Codice</u>	<u>CoordinataX</u>	<u>IDChiamata</u>	CodiceFiscale Fruitore	<u>IDPool</u>	<u>IDPrenotazione</u>	CodiceFiscale
NumeroKm	<u>CoordinataY</u>	<u>Indice</u>	CodiceFiscale Proponente	<u>Indice</u>	<u>Indice</u>	Targa
<u>CoordinataX</u>	<u>CoordinataZ</u>	CoordinataX	<u>IDChiamata</u>	CoordinataX	CoordinataX	<u>IDPool</u>
<u>CoordinataY</u>		CoordinataY	Timestamp	CoordinataY	CoordinataY	Flessibilità
<u>CoordinataZ</u>		CoordinataZ	OrarioDipartenza	CoordinataZ	CoordinataZ	GiornoArrivo
AlertViabilità			TimestampFine Corsa			GiornoPartenza
			Stato			OraPartenza
			Timestamp Risposta			ApertoFinoA
						InOrario

E	E	E	E	E	R	E
Pedaggio	Caratteristiche	StradaConNome	StradaConID	Incroci	KmInAlert	Strada
Autostrade						
<u>Codice</u>	<u>Codice</u>	<u>Codice</u>	<u>Codice</u>	<u>IDIncrocio</u>	<u>Codice</u>	<u>Codice</u>
Pedaggio	NumeroKmFinale	Nome	Tipologia	Strada1	NumeroKm	Lunghezza
NumeroKmFinale	Numero	Comune	Numero	Strada2		Nome
NumeroKmIniziale	NumeriSensiDi Marcia		Nome	CoordinataX		Classificazione
	LimiteKm/h		Categoria	CoordinataY		
	NumeroCorsie			CoordinataZ		
	NumeroKmIniziale					

6. Vincoli di integrità

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **Numero** della tabella **Documento** e l'attributo **NumeroDocumento** della tabella **Utente**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **NomeUtente** della tabella **Utente** e l'attributo **NomeUtente** della tabella **AccountUtente**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **CodiceFiscale** della tabella **Sinistri** e l'attributo **CodiceFiscale** della tabella **Utente**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra gli attributi **CoordinataX**, **CoordinataY**, **CoordinataZ** della tabella **Sinistri** e gli attributi **CoordinataX**, **CoordinataY**, **CoordinataZ** in **Coordinate**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **CodFiscaleUtenteRecensore** della tabella **Recensione** e l'attributo **CodiceFiscale** della tabella **Utente**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **CodFiscaleUtenteRecensito** della tabella **Recensione** e l'attributo **CodiceFiscale** della tabella **Utente**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **CodiceModello** della tabella **Modello** e l'attributo **Modello** della tabella **Autovettura**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **Proprietario** della tabella **Autovettura** e l'attributo **CodiceFiscale** della tabella **Utente**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **Targa** in **Accessoriata** e l'attributo **Targa** della tabella **Autovettura**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **NomeOptional** della tabella **Accessoriata** e l'attributo **NomeOptional** in **Optional**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **Targa** della tabella **Frubilità** e l'attributo **Targa** della tabella **Autovettura**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **Targa** della tabella **Tracking** e l'attributo **Targa** in **Autovettura**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **Targa** della tabella **Stato** e l'attributo **Targa** in **Autovettura**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra gli attributi **CoordinataX**, **CoordinataY**, **CoordinataZ** della tabella **Tracking** e gli attributi **CoordinataX**, **CoordinataY**, **CoordinataZ** in **Coordinate**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **Targa** della tabella **PrenotazioneCarSharing** e l'attributo **Targa** della tabella **Autovettura**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **CodiceFiscale** della tabella **PrenotazioneCarSharing** e l'attributo **CodiceFiscale** della tabella **Utente**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **CodiceFiscale** della tabella **PrenotazioneCarPooling** e l'attributo **CodiceFiscale** della tabella **Utente**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **IDPool** della tabella **PrenotazioneCarPooling** e l'attributo **IDPool** della tabella **Pool**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **CodiceFiscale** della tabella **Pool** e l'attributo **CodiceFiscale** della tabella **Utente**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **Targa** della tabella **Pool** e l'attributo **Targa** della tabella **Autovettura**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **IDPrenotazione** della tabella **Propone** e l'attributo **IDPrenotazione** in **PrenotazioneCarPooling**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra gli attributi **CoordinataX**, **CoordinataY**, **CoordinataZ** della tabella **Propone** e gli attributi **CoordinataX**, **CoordinataY**, **CoordinataZ** in **Coordinate**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **IDPool** della tabella **PercorrePool** e l'attributo **IDPool** in **Pool**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra gli attributi **CoordinataX**, **CoordinataY**, **CoordinataZ** della tabella **PercorrePool** e gli attributi **CoordinataX**, **CoordinataY**, **CoordinataZ** in **Coordinate**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **CodiceFiscaleFruitore** della tabella **Chiamata** e l'attributo **CodiceFiscale** della tabella **Utente**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **CodiceFiscaleProponente** della tabella **Chiamata** e l'attributo **CodiceFiscale** della tabella **Utente**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **IDChiamata** della tabella **Chiamata** e l'attributo **IDChiamata** in **PercorreRideSharing**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra gli attributi **CoordinataX**, **CoordinataY**, **CoordinataZ** della tabella **PercorreRideSharing** e gli attributi **CoordinataX**, **CoordinataY**, **CoordinataZ** in **Coordinate**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **Codice** della tabella **StradaConID** e l'attributo **Codice** della tabella **Strada**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **Codice** della tabella **StradaConNome** e l'attributo **Codice** della tabella **Strada**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **Codice** della tabella **Caratteristiche** e l'attributo **Codice** della tabella **Strada**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **Codice** della tabella **PedaggioAutostrade** e l'attributo **Codice** della tabella **Strada**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **Codice** della tabella **Indicano** e l'attributo **Codice** della tabella **Strada**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra gli attributi **CoordinataX**, **CoordinataY**, **CoordinataZ** della tabella **Indicano** e gli attributi **CoordinataX**, **CoordinataY**, **CoordinataZ** in **Coordinate**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **Strada1** della tabella **Incroci** e l'attributo **Codice** della tabella **Strada**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo **Strada2** della tabella **Incroci** e l'attributo **Codice** della tabella **Strada**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra gli attributi **Codice**, **NumeroKm** della tabella **KmInAlert** e gli attributi **Codice**, **NumeroKm** della tabella **Indicano**

Esiste un vincolo di integrità referenziale tra gli attributi **CoordinataX**, **CoordinataY**, **CoordinataZ** della tabella **Incroci** e gli attributi **CoordinataX**, **CoordinataY**, **CoordinataZ** in **Coordinate**

7. Vincoli di integrità generici

Il numero di prenotazioni CarPooling con StatoGuidatore e StatoFruitore su 1 non può essere maggiore del numero di posti nell'auto meno uno.

Uno stesso proponente non può organizzare due pool diversi per la stessa data e stessa ora.

L'iscrizione di un dato utente a un dato servizio deve essere "Null", "Fruitore", "Proponente" oppure "Entrambi".

La scadenza del documento deve essere maggiore della data odierna.

L'attributo Serbatoio della tabella Stato deve essere compreso tra 0 e 100 in quanto indica la percentuale di riempimento del serbatoio.

Quando un utente restituisce un'autovettura che aveva prenotato per un servizio di CarSharing la quantità di carburante nel serbatoio non può essere minore al 95% di quella con cui è partito.

L'attributo Tipologia di StradaConID può assumere solamente questi valori: A, SS, SR, SP, SC, SV.

L'attributo Categoria di StradaConID può assumere solamente questi valori: Dir, Var, Arcc, Radd, Bis, Ter, Quater.

L'attributo Classificazione di Strada può assumere solamente questi valori: Urbana, Extraurbana Principale, Extraurbana Secondaria, Autostrada.

L'attributo Flessibilità di Pool può essere solo 0, 1, 2, 3.

Quando viene inserita una variazione per una prenotazione di un pool bisogna verificare che sia entro il grado di flessibilità espresso dal proponente.

Quando viene creato un nuovo Pool bisogna verificare che il periodo di validità non sia inferiore a 48 ore.

8. Normalizzazione

Tabella UTENTE:

UTENTE (CodiceFiscale, NumeroDocumento, NomeUtente, Nome, Cognome, ValutazioneMedia, DataIscrizione, NumeroCivico, CodiceStrada, Telefono)

- CodiceFiscale → NumeroDocumento, NomeUtente, Nome, Cognome, ValutazioneMedia, DataIscrizione, NumeroCivico, CodiceStrada, Telefono
- NumeroDocumento → CodiceFiscale, NomeUtente, Nome, Cognome, ValutazioneMedia, DataIscrizione, NumeroCivico, CodiceStrada, Telefono
- NomeUtente → CodiceFiscale, NumeroDocumento, Nome, Cognome, ValutazioneMedia, DataIscrizione, NumeroCivico, CodiceStrada, Telefono

Tabella DOCUMENTO:

DOCUMENTO (NumeroDocumento, TipoDocumento, Validita, EnteRilascio, LuogoRilascio, Scadenza)

- NumeroDocumento → TipoDocumento, Validita, EnteRilascio, LuogoRilascio, Scadenza

Tabella ACCOUNTUTENTE:

ACCOUNTUTENTE (NomeUtente, PasswordUtente, DomandaDiRiserva, Risposta, RuoloCarSharing, RuoloCarPooling, RuoloRideSharing)

- NomeUtente → PasswordUtente, DomandaDiRiserva, Risposta, RuoloCarSharing, RuoloCarPooling, RuoloRideSharing

Tabella SINISTRI:

SINISTRI (CodiceFiscale, Targa, Orario, CasaAutomobilistica, Dinamica, Modello, CoordinataX, CoordinataY, CoordinataZ)

- Targa, Orario, CodiceFiscale → CasaAutomobilistica, Dinamica, Modello, CoordinataX, CoordinataY, CoordinataZ
- Targa → CasaAutomobilistica, Modello

Tabella RECENSIONE:

RECENSIONE (CodFiscaleUtenteRecensore, IDValutazione, CodFiscaleUtenteRecensito, Recensione, Orario, Comportamento, Serietà, PiacecreDiViaggio, Disponibilità)

- IDValutazione → CodiceFiscaleUtenteRecensore, CodFiscaleUtenteRecensito, Recensione, Orario, Comportamento, Serietà, PiacecreDiViaggio, Disponibilità

Tabella AUTOVETTURA:

AUTOVETTURA (Modello, Proprietario, Targa, TipoAlimentazione, AnnoImmatricolazione, CostoOperativo, CostoUsura, CapacitàSerbatoio, Consumo, Comfort, IscrittaRideSharing)

- Targa → Proprietario, Modello, TipoAlimentazione, AnnoImmatricolazione, CostoOperativo, CostoUsura, CapacitàSerbatoio, Consumo, Comfort, IscrittaRideSharing

Tabella MODELLO:

MODELLO (CodiceModello, CasaProduttrice, Categoria, NumeroPosti, Cilindrata, VelocitàMassima)

- CodiceModello → CasaProduttrice, Categoria, NumeroPosti, Cilindrata, VelocitàMassima

Tabella ACCESSORIATA:

ACCESSORIATA (Targa, NomeOptional)

Tabella OPTIONAL:

OPTIONAL (NomeOptional)

Tabella STATO:

STATO (Targa, Serbatoio, KmTotali, Disponibile)

- Targa → Serbatoio, KmTotali, Disponibile

Tabella FRUIBILITÀ:

FRUIBILITÀ (Targa, OraInizio, Giorno, OraFine, GuadagnoAlKm)

- Targa, OraInizio, Giorno → OraFine, GuadagnoAlKm

Tabella TRACKING:

TRACKING (Targa, Timestamp, CoordinataX, CoordinataY, CoordinataZ)

- Targa, Timestamp → CoordinataX, CoordinataY, CoordinataZ

Tabella PRENOTAZIONECARSHARING:

PRENOTAZIONECARSHARING (Targa, CodiceFiscale, IDPrenotazione, DataInizio, DataFine, Accettata, DataRestituzione, Spesa)

- IDPrenotazione → Targa, CodiceFiscale, DataInizio, DataFine, Accettata, DataRestituzione, Spesa

Tabella PRENOTAZIONECARPOOLING:

PRENOTAZIONECARPOOLING (IDPool, CodiceFiscale, IDPrenotazione, StatoGuidatore, StatoFruitore, SalitaX, SalitaY, SalitaZ, ScesaX, ScesaY, ScesaZ, Spesa, TotaleKmVariazione)

- IDPrenotazione → CodiceFiscale, IDPool, StatoGuidatore, StatoFruitore, SalitaX, SalitaY, SalitaZ, ScesaX, ScesaY, ScesaZ, Spesa, TotaleKmVariazione

Tabella POOL:

POOL (CodiceFiscale, IDPool, Targa, Flessibilita, GiornoArrivo, GiornoPartenza, OraPartenza, ApertoFinoA, InOrario)

- IDPool → CodiceFiscale, Targa, Flessibilita, GiornoArrivo, GiornoPartenza, OraPartenza, ApertoFinoA, InOrario
- CodiceFiscale, GiornoPartenza, OraPartenza → IDPool, Targa, Flessibilita, GiornoArrivo, ApertoFinoA, InOrario

Tabella PROPONE:

PROPONE (IDPrenotazione, Indice, CoordinataX, CoordinataY, CoordinataZ)

- IDPrenotazione, Indice → CoordinataX, CoordinataY, CoordinataZ

Tabella PERCORREPOOL:

PERCORREPOOL (IDPool, Indice, CoordinataX, CoordinataY, CoordinataZ)

- IDPool, Indice → CoordinataX, CoordinataY, CoordinataZ

Tabella CHIAMATA:

CHIAMATA (CodiceFiscaleFruitore, CodiceFiscaleProponente, IDChiamata, Timestamp, OrarioDiPartenza, TimestampFineCorsa, Stato, TimestampRisposta)

- IDChiamata → CodiceFiscaleFruitore, CodiceFiscaleProponente, Timestamp, OrarioDiPartenza, TimestampFineCorsa, Stato, TimestampRisposta

Tabella PERCORRERIDESHARING:

PERCORRERIDESHARING (IDChiamata, Indice, CoordinataX, CoordinataY, CoordinataZ)

- IDChiamata, Indice → CoordinataX, CoordinataY, CoordinataZ

Tabella COORDINATE:

COORDINATE (CoordinataX, CoordinataY, CoordinataZ)

Tabella INDICANO:

INDICANO (Codice, NumeroKm, CoordinataX, CoordinataY, CoordinataZ, AlertViabilità)

- Codice, CoordinataX, CoordinataY, CoordinataZ → NumeroKm, AlertViabilità

Tabella STRADA:

STRADA (Codice, Lunghezza, Nome, Classificazione)

- Codice → Lunghezza, Nome, Classificazione

Tabella KMINALERT

KMINALERT (Codice , NumeroKm)

Tabella INCROCI:

INCROCI (IDIncrocio, Strada1, Strada2, CoordinataX, CoordinataY, CoordinataZ)

- IDIncrocio → Strada1, Strada2, CoordinataX, CoordinataY, CoordinataZ

Tabella STRADACONID:

STRADACONID (Codice, Tipologia, Numero, Nome, Categoria)

- Codice → Tipologia, Numero, Nome, Categoria
- Tipologia, Numero → Codice, Nome, Categoria

Tabella STRADACONNOME:

STRADACONNOME (Codice, Nome, Comune)

- Codice → Nome, Comune
- Nome, Comune → Codice

Tabella CARATTERISTICHE:

CARATTERISTICHE (Codice, NumeroKmIniziale, NumeroKmFinale, NumeroCarreggiata, NumeriSensiDiMarcia, LimiteKm/h, NumeroCorsie)

- Codice → NumeroKmIniziale, NumeroKmFinale, NumeroCarreggiata, NumeriSensiDiMarcia, LimiteKm/h, NumeroCorsie

Tabella PEDAGGIOAUTOSTRADE:

PEDAGGIOAUTOSTRADE (Codice, Pedaggio, NumeroKmFinale)

- Codice → Pedaggio, NumeroKmIniziale, NumeroKmFinale

9. Analytics

9.1. Aggiornamento Tracking Autovetture

Ogni 3 secondi ci vengono inviate dalle autovetture le coordinate in cui si trovano, insieme alla targa e al timestamp. Tali coordinate vengono prese in ingresso dalla procedura `AggiornamentoTracking` che li inserisce all'interno della tabella `Tracking`.

9.2. Aggiornamento viabilità

Questa funzione è essenziale per far sapere ai proponenti quali strade hanno problemi di viabilità e per evitare che vadano in esse peggiorando ulteriormente la situazione.

L'event `AggiornamentoViabilita` prende ogni minuto gli ultimi e i penultimi tracking di tutte le autovetture attive e confronta le loro velocità negli ultimi 3 secondi con il limite della velocità del tratto di strada in cui si trovano. Se la velocità di un'autovettura è inferiore alla metà del limite della velocità, allora il kilometro della strada in cui si trova viene inserito nella tabella `KmlnAlert`, che viene svuotata all'inizio dell'event.

9.3. Inserimento recensione con Ridondanza

La procedura `InserimentoRecensione` prende in ingresso l'utente da recensire e i parametri della recensione ed inserisce questi dati nella tabella `Recensione`. In questo modo gli utenti, sia fruitori sia proponenti, possono valutarsi a vicenda secondo le loro esperienze avute tramite l'utilizzo di un servizio.

Tali valutazioni sono molto importanti perché permettono ai proponenti di affidarsi a proponenti che soddisfano i loro requisiti, assicurando così la qualità del servizio.

Per esempio, le recensioni di un proponente sono uno dei parametri usati per scegliere a chi rivolgere la chiamata di un servizio di Ride Sharing. Questa funzione, inoltre, è resa più leggera dall'utilizzo di due ridondanze, `SommaValutazioni` e `NumeroValutazioni`, situate in `Utente`, che evitano che la recensione media di un utente venga ricalcolata da zero ogni volta che viene effettuata una chiamata.

9.4. Ricerca Ride Sharing Migliore con Ridondanza

Questa funzione viene chiamata ogni qual volta un fruitore del servizio Ride Sharing effettua una chiamata per compiere un determinato tragitto.

Per trovare il proponente più adatto in quel momento, vengono eseguite diverse operazioni.

Dapprima vengono selezionati i proponenti disponibili situati entro un raggio di 3 chilometri, in questo modo ci assicuriamo che l'utente chiamato non sia troppo lontano dal fruitore e quindi possa arrivare da lui in tempi brevi.

Successivamente, tra tutti i proponenti selezionati vengono scelti i primi 5 con valutazione media più elevata.

Infine viene effettuata la chiamata al più vicino dei 5.

9.5. Tragitti Car Pooling

Attraverso questa procedura un utente proponente del servizio di Car Pooling può inserire il tragitto che percorrerà con il suo prossimo Pool. In questo modo i proponenti interessati possono vedere esattamente quali strade percorrerà il proponente. Ciò è fondamentale, per esempio, per i fruitori che intendono chiedere una variazione del percorso in quanto maggiore è la lunghezza della variazione e maggiore è la possibilità che essa venga rifiutata dal proponente.

9.6. Tragitti Ride Sharing

La procedura InserimentoTragittoRideSharing prende in ingresso l'ID della chiamata e le varie coordinate del tragitto in modo da registrare con precisione il percorso effettuato durante un servizio di RideSharing

9.7. Tragitti Variazione con Ridondanza

Grazie alla funzione InserimentoTragittoVariazione i fruitori che intendono partecipare a un determinato Pool possono inserire, se ne hanno bisogno, una richiesta di variazione del percorso.

Tale variazione deve essere innanzitutto in linea con la flessibilità del proponente, altrimenti viene automaticamente rifiutata dalla funzione stessa.

Inoltre, il proponente può scegliere se accettare o meno la richiesta.

Inoltre, è presente una ridondanza che permette di alleggerire il carico necessario per calcolare la spesa che il fruitore deve sostenere tenendo conto della lunghezza totale della variazione.

9.8. Calcolo Spesa Pool con Ridondanza

Il trigger CalcoloSpesaPool si occupa di calcolare la spesa che deve affrontare un fruitore che intende partecipare ad un Pool.

Tale spesa è calcolata attraverso diverse operazioni che tengono conto di diversi fattori.

Infatti, viene dapprima calcolata la spesa derivante dalle variazioni richieste dal fruitore, che vengono interamente pagate da lui.

Successivamente vengono calcolate le spese derivanti dai pedaggi, se presenti.

Infine viene calcolata la spesa derivante dalla distanza che intende percorrere il fruitore con il Pool, moltiplicandola per i costi operativi e di usura dell'autovettura utilizzata dal proponente.

Dato che il servizio di Car Pooling non è a scopo di lucro ma serve a dividere la spesa tra diversi utenti, abbiamo deciso che ogni fruitore pagherà una cifra pari al totale della sua spesa divisa per il numero di posti disponibili. In questo modo, nel caso il proponente riuscisse ad occupare tutti i posti dell'autovettura riuscirebbe ad ammortizzare completamente la spesa per il viaggio.