

Relazione del progetto

PROGETTO BASI DI DATI
AMBROGI MATTEO, CIOFFO DANIELE



Indice

1. Analisi delle specifiche	1
1.1 Glossario dei termini	1
1.1.1 Area registrazione	1
1.1.2 Area Car Sharing	2
1.1.3 Area Car Pooling	3
1.1.4 Area Ride Sharing	3
1.1.5 Area Social	4
2. Progettazione concettuale	4
2.1 Attributi derivabili	4
2.2 Generalizzazioni	5
2.3 Attributi multipli	6
3. Ristrutturazione del diagramma E-R	6
3.1 Traduzione delle generalizzazioni	6
3.2 Eliminazione degli attributi multivalore	7
3.3 Accorpamento/partizionamento di entità e relazioni	8
3.4 Dizionario dei dati (entità)	8
3.4.1 Area registrazione	8
3.4.2 Area CarSharing	9
3.4.3 Area car Pooling	10
3.4.4 Area Ride Sharing	10
3.4.5 Area Social	10
3.5 Dizionario dei dati (relazioni)	10
3.5.1 Area registrazione	10
3.5.2 Area CarSharing	11
3.5.3 Area car Pooling	12
3.5.4 Area Ride Sharing	13
3.5.5 Area Social	13
4. Analisi delle prestazioni e individuazione di operazioni sui dati	14
4.1 Tavola dei volumi	14
4.1.1 Area registrazione:	14
4.1.2 Area Car Sharing:	14
4.1.3 Area Car Pooling:	15
4.1.4 Area Ride Sharing:	16
4.1.5 Area Social:	16
4.2. Individuazione di operazioni sui dati	17
4.2.1 Nuovo utente	17
4.2.2 Spesa del car pooling	19
4.2.3 Spesa del ride sharing	21
4.2.4 Nuova valutazione del car pooling	23
4.2.5 Nuova valutazione del ride sharing	25
4.2.6 Inserimento di una prenotazione di pool	27

4.2.7 Lista Passeggeri del car pooling	29
4.2.8 Auto disponibili nel car sharing	31
5. Introduzione di ridondanze	33
5.1 Lista passeggeri	33
5.2 Auto Car Sharing disponibili	35
5.3 Nuova valutazione del Ride Sharing	37
6. Progettazione logica	38
6.1 Modello relazionale	38
6.1.1 Area registrazione:	38
6.1.2 Area CarSharing	39
6.1.3 Area car Pooling	39
6.1.4 Area Ride Sharing	39
6.1.5 Area Social	40
6.2 Vincoli di integrità referenziale	40
6.3 Vincoli di integrità generici	42
7. Analisi delle dipendenze funzionali e normalizzazione	43
8. Implementazione su DBMS Oracle MySQL	47
8.1 Affidabilità di un utente	47
8.2 Tempi di percorrenza e rivelazione delle criticità	47

1. Analisi delle specifiche

In questa fase iniziale abbiamo letto e analizzato nel dettaglio le specifiche fornite dalla documentazione. In questo modo abbiamo compreso le funzionalità per le quali si progetta il database, in modo da capire quali dati sarebbero stati necessari nella base di dati.

L'obiettivo del progetto è la creazione di un database per memorizzare e gestire dei dati a supporto delle funzionalità del sistema informativo di una grande impresa che si occupa di mobilità intelligente.

Il progetto è suddiviso in cinque aree tematiche:

- Area registrazione
- Area car sharing
- Area car pooling
- Area ride sharing
- Area social

1.1 Glossario dei termini

Raramente i requisiti espressi in linguaggio naturale sono privi di ambiguità.

Per esempio è frequente l'utilizzo di omonimi e sinonimi.

Un modo conveniente per rappresentare sinteticamente i concetti più rilevati dall'analisi delle specifiche è il glossario dei termini, il cui scopo è fornire per ogni concetto rilevante una breve descrizione del concetto, eventuali sinonimi e le relazioni con altri concetti del glossario stesso.

1.1.1 Area registrazione

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Utente	Persona fisica che usufruisce dei servizi dell'azienda.	Cliente, fruitore, proponente.	Account.
Account	Dati della persona fisica interessanti per i servizi dell'azienda.		Utente.
Iscrizione	Compimento delle formalità necessarie per essere ammesso all'attività.	Registrare, inserire.	Utente.
Stato	Condizione che identifica se è stata verificata la validità delle informazioni inserite.	Condizione, Situazione.	Account, Iscrizione.
Ruolo	Funzione dell'utente all'interno dell'attività.	Funzione, mansione.	Account.
Autovettura	Autoveicolo destinato al trasporto di utenti, fruitori e proponenti.	Auto, veicolo.	Modello.
Modello	Tipologia specifica di autovettura, con i suoi dati particolari.	Tipo.	Autovettura, Optional.
Costo operativo			Autovettura.

Costo di usura	Costo da sostenere per mantenere l'autovettura integra contro il naturale deterioramento delle sue parti meccaniche.	Costo di mantenimento.	Autovettura.
Optional	Accessorio o dispositivo utilizzato per migliorare le caratteristiche estetiche o funzionali di un veicolo.	Accessorio, aggiunta, opzionale.	Modello.

1.1.2 Area Car Sharing

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Noleggio	Contratto relativo all'uso temporaneo di un'autovettura.	Cessione temporanea.	Autovettura, Account
Stato	Condizione in cui si trova l'autovettura dal punto di vista dei chilometri percorsi e della quantità di carburante presente nel serbatoio.	Condizione, Situazione.	Autovettura.
Prenotazione	Pattuizione che dà diritto a utilizzare un'autovettura all'interno del servizio di car sharing.	Riservare.	Autovettura, Noleggio.
Strada	Area pubblica destinata al transito di persone e veicoli.	Via di comunicazione, percorso.	Tragitto
Tragitto	Viaggio di trasferimento tra un luogo e l'altro, percorrendo più strade.	Itinerario, percorso.	Strada
Posizione	Collocazione spaziale.	Luogo, Ubicazione.	Strada.
Limite di velocità	Massima velocità consentita dalla legge per i mezzi circolanti su una determinata strada.		Strada, Chilometro
Chilometro	Tratto di strada lungo 1km con le sue caratteristiche, tra cui latitudine e longitudine.		Limite di velocità, Strada.
Incrocio	Luogo definito dall'intersezione di due o più strade.	Intersezione, bivio.	Strada, Tragitto.

Tracking	Registrazione dei movimenti di un'autovettura.	Registrare, Controllare.	Autovettura, Posizione.
Sinistro	L'evento che fa scattare l'operatività delle garanzie di polizza.	Incidente stradale	Strada, Chilometro, Noleggio.

1.1.3 Area Car Pooling

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Pool	Tragitto effettuato dall'utente proponente per il quale intende mettere a disposizione il suo veicolo.	Tragitto, Percorso.	Percorso.
Costi di utilizzo	Tutti quei costi necessari per un viaggio in autovettura.		Autovettura, Pool.
Flessibilità	Capacità di adattarsi ad una situazione in cambiamento,	Adattabilità, Adeguabilità.	Variazione.
Percorso	Parte di strada che l'utente proponente effettuerà con il suo veicolo.	Tratto di strada.	Pool, Strada, Chilometro.
Prenotazione	Impegno ad occupare e diritto ad aver riservato un posto sul veicolo che effettua un certo pool.	Riservare.	Account, Pool.
Variazione	Modifica apportata a qualcosa di prestabilito.	Cambiamento, Modifica.	Percorso, Pool.
Spesa	Cessione di denaro a titolo di pagamento.	Pagamento.	Pool, Variazione.

1.1.4 Area Ride Sharing

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Sharing	Tragitto effettuato dall'utente proponente per il quale intende erogare un servizio di ride sharing.	Tragitto, Percorso.	Account, Autovettura, Tragitto.
Chiamata		Richiesta.	Account, Chilometro, Strada, Sharing.
Stato	Stato della chiamata.	Condizione.	Chiamata.
Corsa	Breve viaggio, spostamento.	Tragitto, Percorso.	Chiamata.

1.1.5 Area Social

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Valutazione	Determinazione del valore da assegnare agli utenti ai fini di un giudizio.	Apprezzamento, Giudizio, Opinione.	Tragitto, Account.
Recensione testuale	Giudizio in forma testuale.	Giudizio.	Valutazione.

2. Progettazione concettuale

In questo capitolo viene descritta la progettazione concettuale della base di dati e le varie componenti ad essa legate come attributi derivabili, generalizzazioni, attributi multipli, ecc.

Per produrre incrementalmente il diagramma Entità-Relazione abbiamo scelto una strategia di progettazione concettuale mista.

Questa strategia è molto utilizzata nella pratica, per prima cosa si identificano i concetti principali e poi si realizza uno schema (detto scheletro) che contiene soltanto i concetti più importanti.

Sulla base di questo schema si può poi decomporre, raffinare, espandere ed integrare.

Questa scelta deriva dall'esigenza di suddividere il lavoro per avere un maggior controllo sulle varie parti del progetto.

Questa fase produce come risultato il diagramma E-R; infatti di seguito verrà descritto questo diagramma prima della fase di ristrutturazione.

2.1 Attributi derivabili

1. Consumo misto

Nell'entità Modello l'attributo *consumo misto* è derivabile in quanto corrisponde alla media matematica tra consumo urbano e extraurbano.

$$consumoMisto = \frac{consumoUrbano + consumoExtraurbano}{2}$$

2. Tempo di percorrenza

Nell'entità Chilometro l'attributo *tempo di percorrenza* è derivabile in quanto si ottiene dalla lunghezza del chilometro (1000m) diviso il limite di velocità:

$$tempoPercorrenza = \frac{spazioPercorso}{limiteVelocità} = \frac{1}{limiteVelocità}$$

3. Lunghezza

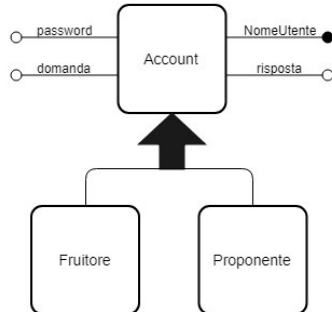
Nell'entità Strada l'attributo *lunghezza* è derivabile in quanto si ottiene dalla somma di tutti i chilometri che compongono la strada.

$$lunghezza = \sum_{i=1}^{numKmStrada} chilometro_i$$

2.2 Generalizzazioni

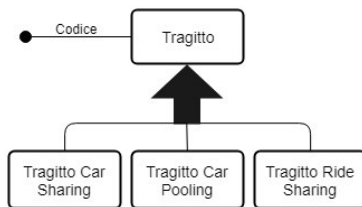
Abbiamo deciso di rappresentare tramite generalizzazione quattro concetti presenti nello schema.

1. Account



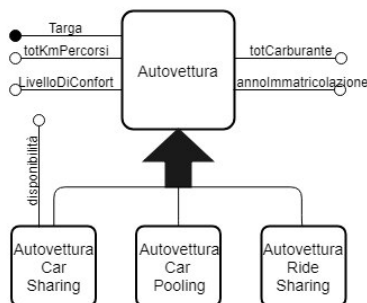
Un account può essere proponente o fruitore oppure entrambi. Questa generalizzazione è totale poiché ogni occorrenza dell'entità Account è occorrenza di almeno una delle due entità figlie. Inoltre è anche sovrapposta, poiché alcune occorrenze dell'entità Account possono essere occorrenze di più entità figlie.

2. Tragitto



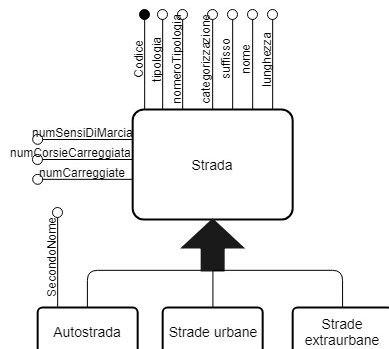
Un tragitto può essere inerente o ad un Car Sharing, o ad un Ride Sharing, o ad un Car Pooling, o a più di uno di essi. Questa generalizzazione è totale poiché ogni occorrenza dell'entità Tragitto è occorrenza di almeno una delle tre entità figlie. Inoltre è anche sovrapposta, poiché alcune occorrenze dell'entità Tragitto possono essere occorrenze di più entità figlie.

3. Autovettura



Un'autovettura può essere utilizzata per ognuno dei tre servizi. Questa generalizzazione è totale poiché ogni occorrenza dell'entità Autovettura è occorrenza di almeno una delle tre entità figlie. Inoltre è anche sovrapposta, poiché alcune occorrenze dell'entità Autovettura possono essere occorrenze di più entità figlie.

4. Strada



Una strada può essere o un'autostrada, o una strada urbana, o una strada extraurbana. Questa generalizzazione è totale poiché ogni occorrenza dell'entità Strada è occorrenza di almeno una delle tre entità figlie. Inoltre è anche esclusiva, poiché ogni occorrenza dell'entità Strada è occorrenza di al più una delle entità figlie.

2.3 Attributi multipli

1. Indirizzo



Per indicare l'indirizzo degli utenti è stato creato un attributo multiplo in quanto è necessario indicare più parametri per fornire indicazioni esatte sulla via, città, comune, provincia, regione, cap, numero civico.

3. Ristrutturazione del diagramma E-R

In questo capitolo viene trattata la ristrutturazione dello schema E-R.

Verranno esposti la traduzione delle quattro generalizzazioni e dell'attributo multiplo *indirizzo*, l'accorpamento e il partizionamento di alcune entità e relazioni, e infine la scelta degli identificatori per le entità e la descrizione delle relazioni.

3.1 Traduzione delle generalizzazioni

1. Account



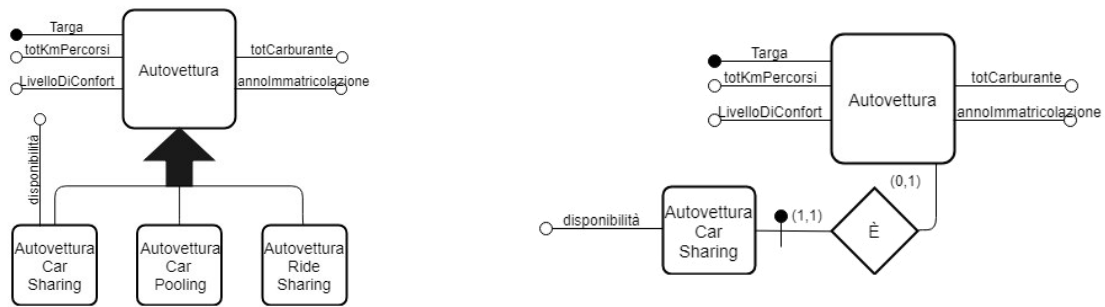
Nella traduzione di questa generalizzazione abbiamo deciso di accorpare le figlie nel genitore. Questo perché gli accessi al padre e alle figlie sono contestuali. Abbiamo poi deciso di inserire l'attributo multiplo *ruolo* nell'entità Account (vedi 4.2.2).

2. Tragitto



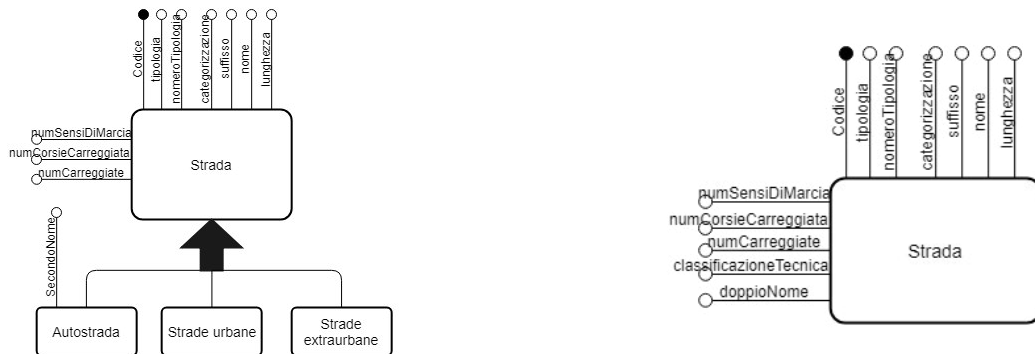
Nella traduzione di questa generalizzazione abbiamo deciso di accorpare le figlie nel genitore. Questo perché gli accessi al padre e alle figlie sono contestuali.

3. Autovettura



Nella traduzione di questa generalizzazione abbiamo deciso di accoppiare solo due entità figlie nel genitore, mentre per quanto riguarda l'entità *Autovettura Car Sharing* l'abbiamo mantenuta. Questo perché si effettuano accessi separati all'entità *Autovettura Car Sharing* e all'entità *Autovettura*, mentre per le altre due figlie gli accessi al padre e ad esse sono contestuali.

4. Strada



Nella traduzione di questa generalizzazione abbiamo deciso di accoppiare le figlie nel genitore.

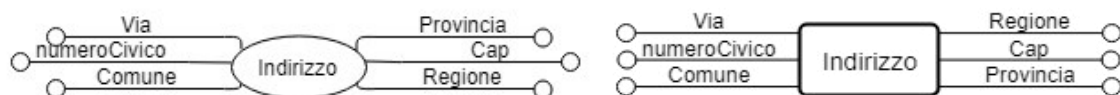
Questo perché gli accessi al padre e alle figlie sono contestuali.

Abbiamo aggiunto l'attributo *classificazione tecnica* all'entità genitore perché la generalizzazione era esclusiva.

Abbiamo poi deciso di inserire l'attributo *doppio nome* nell'entità Strada (vedi 4.3.3).

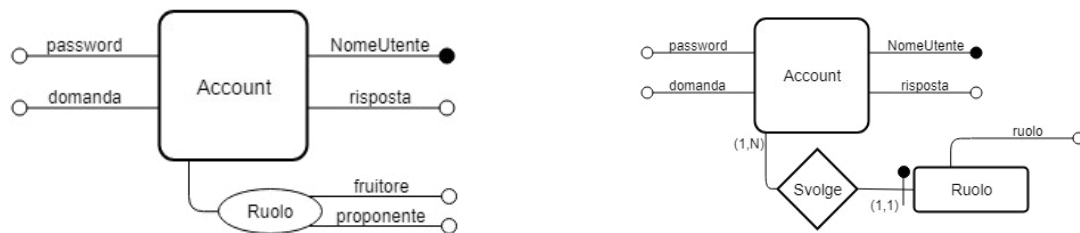
3.2 Eliminazione degli attributi multivalore

1. Indirizzo



L'attributo *indirizzo* è stato sostituito con un'entità, la quale è stata messa in relazione con *Utente*.

2. Ruolo



L'attributo *ruolo* è stato sostituito con un'entità, la quale è stata messa in relazione con *Account*.

3.3 Accorpamento/partizionamento di entità e relazioni

1. Iscrizione

Abbiamo creato l'entità *Iscrizione* per facilitare l'accesso alle informazioni essenziali di *Utente*, andando a suddividere le informazioni inerenti all'iscrizione da quelle principali relative all'utente. Abbiamo poi messo in relazione l'entità *Iscrizione* con *Utente*, tramite *Compie*.

2. Valutazione Guida

Poiché non tutti gli utenti valutano anche il *piacere di viaggio*, è stato deciso di creare un'entità a parte per questa particolare valutazione. Questa entità si chiama *Valutazione Guida* ed è messa in relazione con *Valutazione* tramite *Comprende*.

3. Doppio Nome

Poiché solo alcune autostrade possiedono un secondo nome, abbiamo deciso di creare un'entità a parte per questa particolare denominazione. Questa entità si chiama *Doppio Nome* ed è messa in relazione con *Strada* tramite *Ha*.

3.4 Dizionario dei dati (entità)

La descrizione delle entità è già presente nel glossario

3.4.1 Area registrazione

Utenti:

Entità	Attributi	Identificatore
Utente	codFiscale, nome, cognome, numeroTelefono, stato	codFiscale
Iscrizione	codFiscale, dataIscrizione, tipoDocumento, numeroDocumento, scadenza, enteRilascio	codFiscale
Indirizzo	codFiscale, via, numeroCivico, comune, regione, cap, provincia	codFiscale
Account	nomeUtente, password, domanda, risposta	nomeUtente
Ruolo	codAccount, ruolo	codAccount, ruolo

Autovetture:

Entità	Attributi	Identificatore
Autovettura	targa, annoImmatricolazione, totKmPercorsi, totCarburante, livelloDiComfort	targa
Modello	codModello, casaProduttrice, nomeModello, cilindrata, numPosti, dimensioneBagagliaio, rumoreMedio, capacitàSerbatoio, velocitàMassima, consumoUrbano, consumoExtraurbano, costoOperativo, costoUsura, costoOperativoEUsuraPerPersona	codModello
Optional	codice, nome	codice
Carburante	nome, costo	nome

3.4.2 Area CarSharing

Fruibilità dei veicoli:

Entità	Attributi	Identificatore
Autovettura Car Sharing	targa, disponibilità	targa
Giorno E Orario	targa, giorno, oraInizio, oraFine	targa, giorno, oraInizio, oraFine
Prenotazione di noleggio	codice, dataInizio, dataFine, oraInizio, oraFine, accettata, totCarburante	codice

Tragitti:

Entità	Attributi	Identificatore
Tragitto	codice	codice

Strade:

Entità	Attributi	Identificatore
Strada	codice, tipologia, numeroTipologia, categorizzazione, suffisso, nome, lunghezza, numCarreggiate, numCorsieCarreggiata, numSensiDiMarcia, classificazioneTecnica	codice
Chilometro	codStrada, numKm, latitudine, longitudine, tempoPercorrenza, limite	codStrada, numKm
Incrocio	codStrada1, codStrada2, numKm1, numKm2	codStrada1, codStrada2, numKm1, numKm2
Doppio nome	numeroTipologia	numeroTipologia
Pedaggio	codStrada, km, costo	codStrada, km

Sinistri:

Entità	Attributi	Identificatore
Sinistro	codSinistro, orario, dinamica	codSinistro
Auto Coinvolte	codSinistro, modello, targa, casaAutomobilistica	codSinistro, targa

3.4.3 Area car Pooling

Entità	Attributi	Identificatore
Pool	codPool, dataPartenza, oraPartenza, dataArrivo, flessibilità, periodoValidità, costoPercVar	codPool
Prenotazione di pool	codPrenotazione ,accettataPrenotazione	codPrenotazione

3.4.4 Area Ride Sharing

Entità	Attributi	Identificatore
Ride Sharing	codSharing, oraPartenza, giornoPartenza, costoAlChilometro	codSharing
Chiamata	codChiamata, timestamp, stato, timestampRisposta	codChiamata
Corsa	codChiamata, timeStamplnizio, timeStampFine	codChiamata, timeStamplnizio

3.4.5 Area Social

Entità	Attributi	Identificatore
Valutazione	codValutazione, valPersona, valComportamento, valSerietà, recensione, ruoloRiceve	codValutazione
Valutazione Guida	codValutazione, valPiacereViaggio	codValutazione

3.5 Dizionario dei dati (relazioni)

3.5.1 Area registrazione

Utenti:

Relazioni	Descrizione	Componenti	Attributi
Compie	Associa ad un utente i suoi dati di iscrizione	Utente, Iscrizione	
Abita	Associa ad un utente il suo indirizzo	Utente, Indirizzo	
Possiede	Associa ad un utente il suo account	Utente, Account	
Svolge	Associa ad un account il suo ruolo	Account, Ruolo	

Autovetture:

Relazioni	Descrizione	Componenti	Attributi
Offre	Associa ad un account un'autovettura che viene messa a disposizione	Account, Autovettura	
Appartiene	Associa ad un'autovettura il suo modello	Autovettura, Modello	

Alimenta	Associa ad un modello il suo carburante	Carburante, Modello	
È dotato	Associa ad un'autovettura i suoi optional	Autovettura, Optional	

3.5.2 Area CarSharing

Fruibilità dei veicoli:

Relazioni	Descrizione	Componenti	Attributi
Fruibile	Associa ad un'autovettura le fasce orarie in cui è fruibile	Giorno E Orario, Autovettura Car Sharing	
Chiede	Associa ad una prenotazione l'account che l'ha richiesta	Prenotazione di Noleggio, Account	
Utilizza	Associa ad una prenotazione l'autovettura utilizzata	Prenotazione di Noleggio, Autovettura Car Sharing	
Viaggia	Associa ad una prenotazione il tragitto effettuato	Prenotazione di Noleggio, Tragitto	

Tragitti:

Relazioni	Descrizione	Componenti	Attributi
Arriva	Associa ad un tragitto la sua partenza	Tragitto, Chilometro	
Parte	Associa ad un tragitto il suo arrivo	Tragitto, Chilometro	

Strade:

Relazioni	Descrizione	Componenti	Attributi
Ha	Associa ad un'autostrada il suo secondo nome	Strada, doppio nome	
Fa Parte	Associa ad un chilometro la strada a cui appartiene	Strada, Chilometro	
Comporta	Associa ad alcuni chilometri il loro costo di pedaggio.	Chilometro, pedaggio	
Da	Associa ad un incrocio il chilometro della prima strada	Chilometro, Incrocio	
A	Associa ad un incrocio il chilometro della seconda strada	Chilometro, Incrocio	

Tracking dei veicoli:

Relazioni	Descrizione	Componenti	Attributi
Tracking	Associa ad ogni autovettura il chilometro in cui si trova	Autovettura, Chilometro	timeStamp

Sinistri:

Relazioni	Descrizione	Componenti	Attributi
Commette	Associa ad una prenotazione di noleggio un sinistro	Prenotazione di noleggio, Sinistro	
Coinvolta	Associa ad ogni sinistro le auto coinvolte	Sinistro, Auto Coinvolte	
Accaduto	Associa ad ogni sinistro il chilometro in cui è accaduto	Sinistro, Chilometro	

3.5.3 Area car Pooling

Relazioni	Descrizione	Componenti	Attributi
Transita	Associa ad ogni pool il tragitto percorso	Pool, Tragitto	
Usa	Associa ad ogni pool l'autovettura usata	Pool, Autovettura	
Si Riferisce	Associa ad ogni prenotazione di pool il pool a cui si riferisce	Pool, Prenotazione di pool	
Varia	Associa ad una prenotazione di pool il tragitto della variazione	Prenotazione di pool, Tragitto	Accettata
Incomincia	Associa ad ogni prenotazione di pool il chilometro di inizio	Prenotazione di pool, Chilometro	
Termina	Associa ad ogni prenotazione di pool il chilometro in cui termina	Prenotazione di pool, Chilometro	
Richiede	Associa ad ogni prenotazione di pool l'utente fruitore	Prenotazione di pool, Account	

3.5.4 Area Ride Sharing

Relazioni	Descrizione	Componenti	Attributi
Determina	Associa ogni chiamata ad una corsa	Corsa, Chiamata	
Effettua	Associa ad ogni Chiamata l'utente che l'ha prenotata	Account, Chiamata	
È attribuito	Associa ad ogni Ride sharing una chiamata	Ride Sharing, Chiamata	
Inizia	Associa ad ogni chiamata il chilometro di inizio	Chiamata, Chilometro	
Finisce	Associa ad ogni chiamata il chilometro di fine	Chiamata, Chilometro	
Adopera	Associa ad ogni Ride sharing l'autovettura utilizzata	Ride Sharing, Autovettura	
Percorre	Associa ad ogni Ride sharing il tragitto percorso	Ride Sharing, Tragitto	

3.5.5 Area Social

Relazioni	Descrizione	Componenti	Attributi
Scrive	Associa ad un account le valutazioni che ha scritto	Account, Valutazione	
Riceve	Associa ad un account tutte le valutazioni ricevute	Account, Valutazione	
Comprende	Associa ad una valutazione la valutazione sul piacere viaggio	Valutazione, Valutazione Guida	
Riguarda	Associa ad ogni valutazione il tragitto che la riguarda	Tragitto, Valutazione	

4. Analisi delle prestazioni e individuazione di operazioni sui dati

In questa sezione abbiamo sviluppato la tavola dei volumi e abbiamo individuato le otto operazioni sui dati richieste.

4.1 Tavola dei volumi

Tramite le tavole dei volumi è possibile stimare la mole di dati che è coinvolta in ciascuna entità o relazione.

4.1.1 Area registrazione:

Concetto	Tipo	Volume	Motivazione
Utente	E	2500	Ipotesi
Iscrizione	E	2500	Un'iscrizione per ogni utente
Indirizzo	E	2500	Ogni utente ha uno e un solo indirizzo
Account	E	2475	Per ipotesi, l'1% degli utenti non ottiene l'account
Ruolo	E	$2475 + 500 = 2975$	Ipotizziamo che 500 account siano sia proponenti che fruitori
Autovettura	E	300	Ipotesi
Modello	E	30	Ipotesi
Carburante	E	5	Ipotesi
Optional	E	20	Ipotesi
Compie	R	2500	Numero totale delle iscrizioni
Abita	R	2500	Un indirizzo per ogni utente
Possiede	R	2475	Ogni account è posseduto da un utente
Svolge	R	2975	Numero totale dei ruoli
Offre	R	300	Un'autovettura viene offerta da un solo account
Appartiene	R	300	Ipotesi, per ogni modello 10 macchine
Alimenta	R	30	Ogni modello ha il suo carburante
È dotato	R	$300 * 5 = 1500$	Ogni autovettura ha in media 5 optional

4.1.2 Area Car Sharing:

Concetto	Tipo	Volume	Motivazione
Autovettura Car Sharing	E	$300/3=100$	Ipotizziamo 100 macchine per servizio
Giorno e Orario	E	$100 * 6 = 600$	Ipotizziamo 6 fasce orarie a settimana per ogni autovettura
Prenotazione di noleggio	E	50	Ipotesi giornaliera di prenotazione
Strada	E	30000	Ipotizziamo che ogni strada abbia in media 30km
Chilometro	E	850000	Chilometri percorribili in Italia su strada
Pedaggio	E	7000	Numero di chilometri autostradali in Italia
Incrocio	E	150000	Ipotizziamo in media 5 incroci per ogni strada
Doppio nome	E	3	Numero di autostrade con doppio nome in Italia
Tragitto	E	$50+12+75+28=165$	Somma giornaliera dei tragitti effettuati nei vari servizi, più le variazioni

Sinistro	E	$2*4=8$	Ipotizziamo 2 incidenti alla settimana, per un totale di 8 al mese
Auto Coinvolte	E	$4*1 + 2*2 = 8$	Ipotizziamo che ogni mese 4 autovetture fanno incidente con un'altra autovettura, 2 autovetture fanno incidente con altre due autovetture a testa, mentre le restanti fanno incidente da sole
È	R	100	Una per ogni autovettura car sharing
Fruibile	R	600	Ogni fascia oraria appartiene ad una macchina
Chiede	R	50	Ogni giorno, una prenotazione viene richiesta da un account
Utilizza	R	50	Ogni giorno, una prenotazione utilizza un'autovettura
Viaggia	R	50	Ogni giorno, una prenotazione percorre un tragitto
Composto	R	$((50+12+75) * 30) + (28*5) = 4250$	Ipotizziamo che ogni tragitto duri in media 30 km. Ogni variazione dura invece in media 5 km. Stima giornaliera
Commette	R	8	Al mese, ogni sinistro è causato da una prenotazione
Coinvolta	R	8	Al mese, ogni auto coinvolta è coinvolta in un sinistro
Accaduto	R	8	Al mese, ogni sinistro accade in un chilometro
Tracking	R	4250	Viene registrato ogni km percorso da ogni autovettura, questo numero è pari alla somma dei km di ogni tragitto. Stima giornaliera
Fa parte	R	850000	Ogni chilometro appartiene ad una strada
Ha	R	3	Ogni doppio nome appartiene ad una strada
Da	R	150000	Un incrocio si trova ad un certo chilometro di una strada
A	R	150000	Un incrocio si trova ad un certo chilometro di una strada
Comporta	R	7000	Ogni chilometro autostradale comporta un pedaggio
Parte	R	165	Ogni tragitto parte da un chilometro
Arriva	R	165	Ogni tragitto termina ad un chilometro

4.1.3 Area Car Pooling:

Concetto	Tipo	Volume	Motivazione
Pool	E	12	Ipotesi giornaliera
Prenotazione di pool	E	$12*3=36$	Per ogni pool, ci sono in media 3 persone che lo prenotano
Transita	R	12	Ogni pool percorre un tragitto
Usa	R	12	Ogni pool utilizza un'autovettura
Si riferisce	R	36	Ogni prenotazione si riferisce ad un pool
Varia	R	28	Circa l'80% delle prenotazioni variano il tragitto

Richiede	R	36	Ogni prenotazione è richiesta da un account
Incomincia	R	36	Ogni prenotazione parte da un certo chilometro
Termina	R	36	Ogni prenotazione termina ad un certo chilometro

4.1.4 Area Ride Sharing:

Concetto	Tipo	Volume	Motivazione
Ride Sharing	E	75	Ipotesi giornaliera
Chiamata	E	$75 \cdot 3 = 225$	Ipotizziamo che per ogni ride sharing ci siano mediamente 3 chiamate
Corsa	E	$225 - (75/3) = 200$	Ipotizziamo che un proponente su tre non accetta una chiamata
Percorre	R	75	Ogni ride sharing percorre un tragitto
Adopera	R	75	Ogni ride sharing utilizza un'autovettura
Effettua	R	225	Ogni chiamata è effettuata da un account
È attribuita	R	225	Ogni chiamata si riferisce ad un ride sharing
Inizia	R	225	Ogni chiamata inizia da un chilometro
Finisce	R	225	Ogni chiamata finisce ad un chilometro
Determina	R	200	Ogni corsa è determinata da una chiamata

4.1.5 Area Social:

Concetto	Tipo	Volume	Motivazione
Valutazione	E	$(200 \cdot 2) + (50 \cdot 2) + (4 \cdot (4-1) \cdot 12) = 644$	Stima giornaliera delle valutazioni: 2 valutazioni per ogni ride sharing, 2 valutazioni per ogni car sharing, 12 valutazioni per ogni pool.
Valutazione guida	E	$200 + (12 \cdot 3) = 236$	Stima giornaliera: una per ogni ride sharing, una per ogni prenotazione di pool
Riguarda	R	644	Ogni valutazione si riferisce ad un tragitto
Scrive	R	644	Ogni valutazione è scritta da un account
Riceve	R	644	Ogni valutazione è indirizzata ad un account
Comprende	R	236	Ogni valutazione guida si riferisce ad una valutazione

4.2. Individuazione di operazioni sui dati

Abbiamo determinato otto operazioni significative che secondo il nostro parere incidono molto sulle prestazioni del database durante il normale carico applicativo.

Per ognuna di esse abbiamo effettuato una stima sulla frequenza giornaliera di esecuzione.

Per ogni operazione abbiamo compilato una tavola degli accessi, ottenendo una stima delle operazioni elementari necessarie all'esecuzione di ognuna di esse.

4.2.1 Nuovo utente

Descrizione: Inserimento di un nuovo utente e del relativo account nel sistema.

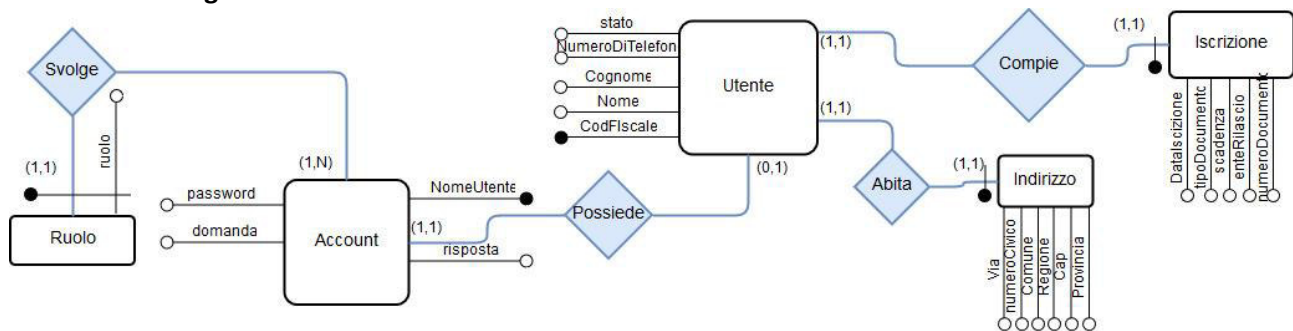
Ipotizziamo che lo stato dell'utente sia da subito attivo.

Input: codFiscale, nome, cognome, numeroDiTelefono, via, numeroCivico, comune, regione, CAP, provincia, tipoDocumento, Scadenza, enteRilascio, numeroDocumento, nomeUtente, password, domanda, risposta, ruoli.

Output: Registrazione dell'utente.

Frequenza giornaliera: 100 circa

Porzione del diagramma E-R interessata:



Porzione della tavola dei volumi interessata:

Concetto	Tipo	Volume
Utente	E	2500
Iscrizione	E	2500
Indirizzo	E	2500
Account	E	2475
Ruolo	E	2975
Svolge	R	2975
Possiede	R	2475
Compie	R	2500
Abita	R	2500

Tavola degli accessi:

Numero di operazioni elementari	Tipo	Tipologia di costrutto coinvolto	Nome del costrutto	Descrizione
2	S	Entità	Utente	Scrivo i dati del nuovo utente
2	S	Entità	Iscrizione	Scrivo i dati inerenti all'iscrizione del nuovo utente
2	S	Relazione	Compie	Scrivo una nuova occorrenza tra Utente e Iscrizione
2	S	Entità	Indirizzo	Scrivo i dati inerenti all'indirizzo del nuovo utente
2	S	Relazione	Abita	Creo una nuova relazione tra Utente e Indirizzo
2	S	Entità	Account	Scrivo i dati relativi all'account del nuovo utente
2	S	Relazione	Possiede	Creo una nuova relazione tra Utente e Account
2-4 ¹	S	Entità	Ruolo	Scrivo i ruoli del nuovo utente
2-4	S	Relazione	Svolge	Creo una o due relazioni tra Ruolo e Account
Totale delle operazioni elementari eseguite			18-22	
Totale delle operazioni elementari al giorno			1800-2200	

¹ Un utente potrebbe avere uno o due ruoli, quindi saranno presenti da 2 a 4 operazioni elementari.

4.2.2 Spesa del car pooling

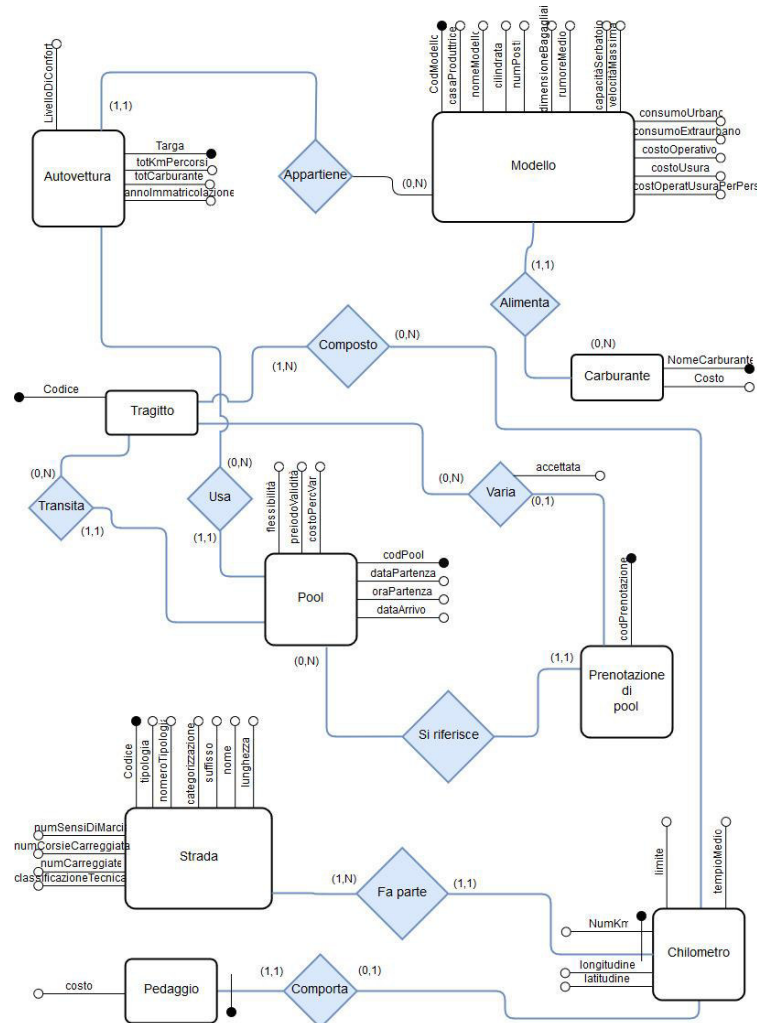
Descrizione: Calcolo della spesa che deve sostenere un utente fruitore di uno specifico servizio di car pooling.

Input: codPrenotazione

Output: Spesa

Frequenza giornaliera: 36

Porzione del diagramma E-R interessata:



Porzione della tavola dei volumi interessata:

Concetto	Tipo	Volume
Prenotazione di Pool	E	36
Pool	E	12
Autovettura	E	300
Modello	E	30
Carburante	E	5
Tragitto	E	165
Chilometro	E	850000
Strada	E	30000
Pedaggio	E	7000
Composto	R	4250
Comporta	R	7000

Fa parte	R	850000
Transita	R	12
Alimenta	R	30
Appartiene	R	300
Usa	R	12
Si riferisce	R	36
Varia	R	28

Tavola degli accessi:

Numero di operazioni elementari	Tipo	Tipologia di costrutto coinvolto	Nome del costrutto	Descrizione
1	L	Relazione	Si Riferisce	In base al codice in input, vado a prendere il codice del pool a cui si riferisce la prenotazione.
3 ²	L	Relazione	Si Riferisce	Cerco quante prenotazioni ha avuto quel pool.
1	L	Relazione	Usa	Cerco quale autovettura è stata utilizzata.
1	L	Relazione	Appartiene	Cerco il modello dell'autovettura.
1	L	Entità	Modello	Prelevo le informazioni su: consumoUrbano, consumoExtraUrbano, costoOperativo, costoUsura, CostOperatUsuraPerPers.
1	L	Relazione	Alimenta	Cerco il tipo di carburante che utilizza l'autovettura.
1	L	Entità	Carburante	Prelevo le informazioni sul costo del carburante.
1	L	Relazione	Transita	Cerco il tragitto per il quale era stato offerto il servizio di car pooling.
30	L	Relazione	Composto	Cerco tutti i chilometri che compongono il tragitto in cui l'utente ha partecipato al pool.
30	L	Relazione	Fa parte	Per ogni chilometro, cerco la strada a cui appartiene
30	L	Entità	Strada	Per ogni strada, guardo se è urbana o extraurbana.

² Per ogni pool, ci sono in media 3 prenotazioni.

10 ³	L	Relazione	Comporta	Guardo quanti di questi chilometri comportano un pedaggio.
10	L	Entità	Pedaggio	Calcolo la spesa di pedaggio.
1	L	Relazione	Varia	Vado a vedere se c'è stata una variazione, in caso positivo devo aggiungere anche la sua spesa.
1	L	Entità	Pool	Prelevo l'informazione sul costo in percentuale della variazione.
Totale delle operazioni elementari eseguite			121-122 ⁴	
Totale delle operazioni elementari al giorno			4356-4392	

4.2.3 Spesa del ride sharing

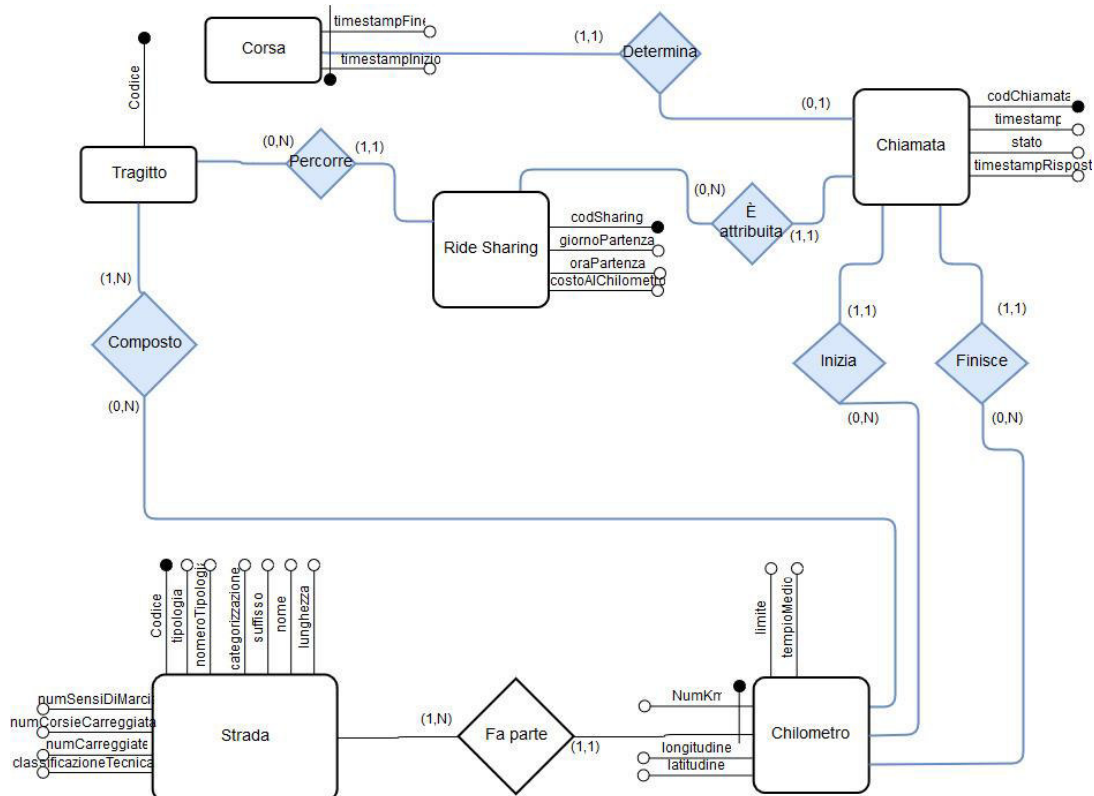
Descrizione: Calcolo della spesa che deve sostenere un utente fruitore dopo un servizio di ride sharing

Input: codChiamata

Output: Spesa

Frequenza giornaliera: 75

Porzione del diagramma E-R interessata:



³ Non è detto che tutti e 30 i km comportino un pedaggio, ipotizzo che lo comportino 10 di loro.

⁴ Questo valore varia se c'è stata una variazione.

Porzione della tavola dei volumi interessata:

Concetto	Tipo	Volume
Ride Sharing	E	75
Chiamata	E	225
Corsa	E	200
Percorre	R	75
È attribuita	R	225
Inizia	R	225
Finisce	R	225
Determina	R	200
Composto	R	4250

Tavola degli accessi:

Numero di operazioni elementari	Tipo	Tipologia di costrutto coinvolto	Nome del costrutto	Descrizione
1	L	Relazione	Determina	Cerco se il codice della chiamata che ho come input determina una corsa
1	L	Relazione	Inizia	Cerco il chilometro di partenza della corsa
1	L	Relazione	Finisce	Cerco il chilometro dove termina la corsa
1	L	Relazione	È attribuita	Cerco il codice dello sharing inerente a questa chiamata
1	L	Entità	Ride Sharing	Cerco il costo al chilometro
1	L	Relazione	Percorre	Cerco il codice del tragitto effettuato da quel servizio di ride sharing
30 ⁵	L	Relazione	Composto	Cerco i chilometri che fanno parte del tragitto
Totale delle operazioni elementari eseguite			36	
Totale delle operazioni elementari al giorno			36*75=2700	

⁵ Ogni tragitto ha mediamente 30 km

4.2.4 Nuova valutazione del car pooling

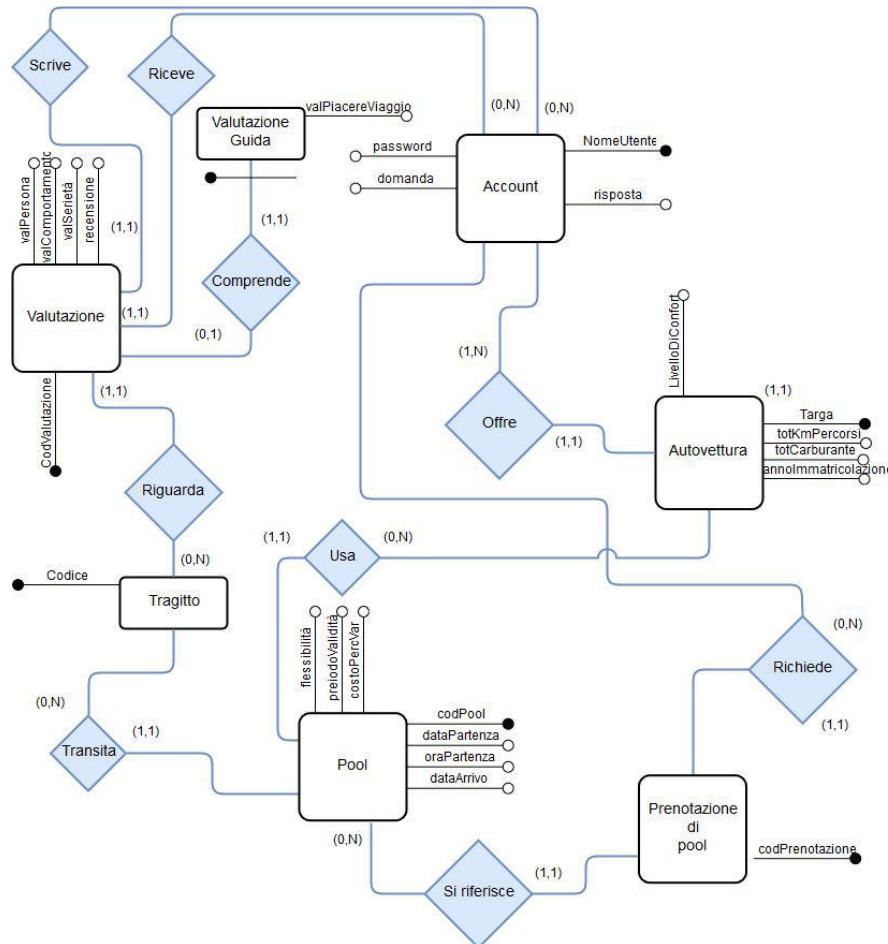
Descrizione: Inserimento della valutazione di un utente fruitore ad un utente proponente dopo il servizio di car pooling.

Input: codPrenotazione, valPersona, valComportamento, valSerietà, recensione, valPiacereViaggio.

Output: Inserimento della valutazione.

Frequenza giornaliera: 36

Porzione del diagramma E-R interessata:



Porzione della tavola dei volumi interessata:

Concetto	Tipo	Volume
Prenotazione di pool	E	36
Pool	E	12
Valutazione	E	644
Valutazione guida	E	236
Si riferisce	R	36
Richiede	R	36
Transita	R	12
Usa	R	12
Offre	R	300
Scrive	R	644
Riceve	R	644
Comprende	R	236
Riguarda	R	644

Tavola degli accessi:

Numero di operazioni elementari	Tipo	Tipologia di costrutto coinvolto	Nome del costrutto	Descrizione
1	L	Entità	Prenotazione di pool	Cerco il nomeUtente dell'utente fruitore
1	L	Relazione	Si riferisce	Cerco il codice del pool che era stato prenotato
1	L	Relazione	Transita	Cerco il codice del tragitto effettuato con quel pool
1	L	Relazione	Usa	Cerco la targa dell'autovettura utilizzata
1	L	Relazione	Offre	Cerco il nomeUtente del proprietario dell'autovettura, che è il proponente del pool
2	S	Entità	Valutazione	Scrivo i dati della nuova valutazione
2	S	Relazione	Scrive	Creo una nuova relazione tra Valutazione e Account
2	S	Relazione	Riceve	Creo una nuova relazione tra Valutazione e Account
2	S	Relazione	Riguarda	Creo una nuova relazione tra Valutazione e Tragitto
2	S	Entità	Valutazione guida	Scrivo le informazioni sul piacere di viaggio
2	S	Relazione	Comprende	Creo una nuova relazione tra Valutazione e Valutazione Guida
Totale delle operazioni elementari eseguite			17	
Totale delle operazioni elementari al giorno			17*36=612	

4.2.5 Nuova valutazione del ride sharing

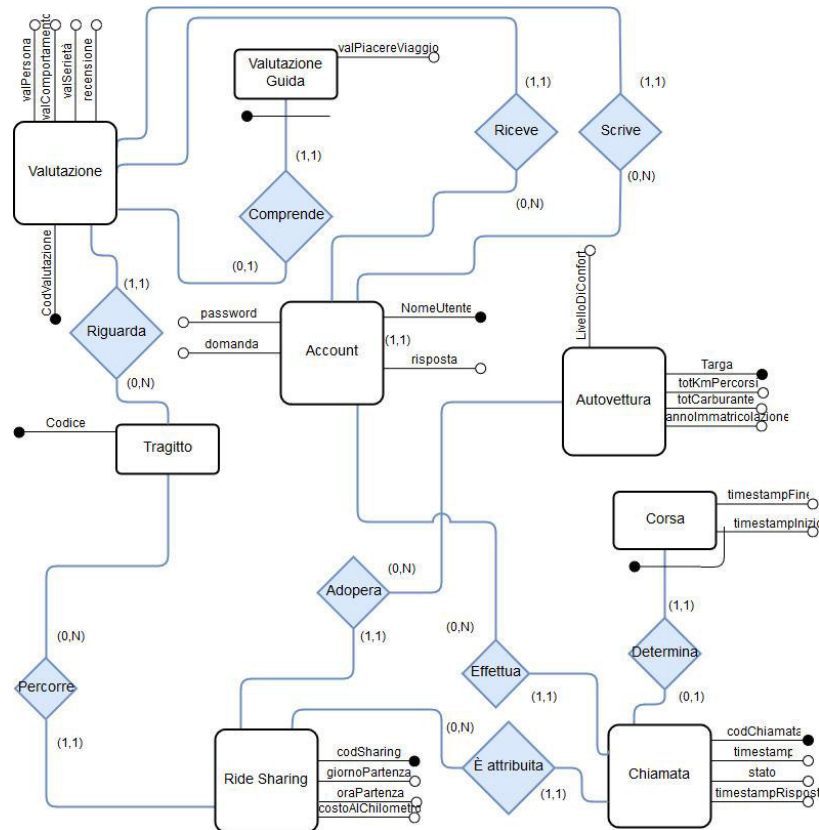
Descrizione: Inserimento della valutazione di un utente fruitore ad un utente proponente dopo il servizio di ride sharing.

Input: codChiamata, valPersona, valComportamento, valSerietà, recensione, valPiacereViaggio.

Output: Inserimento della valutazione.

Frequenza giornaliera: 200 (una per ogni corsa effettiva)

Porzione del diagramma E-R interessata:



Porzione della tavola dei volumi interessata:

Concetto	Tipo	Volume
Chiamata	E	225
RideSharing	E	75
Valutazione	E	644
Valutazione guida	E	236
Determina	R	200
È attribuita	R	225
Effettua	R	225
Percorre	R	75
Adopera	R	75
Offre	R	300
Scrive	R	644
Riceve	R	644
Comprende	R	236
Riguarda	R	644

Tavola degli accessi:

Numero di operazioni elementari	Tipo	Tipologia di costrutto coinvolto	Nome del costrutto	Descrizione
1	L	Relazione	Determina	Controllo se è una chiamata che ha effettivamente generato una corsa
1	L	Relazione	Effettua	Cerco il nomeUtente del fruitore
1	L	Relazione	È attribuita	Cerco il codice del ride sharing a cui si riferisce la chiamata
1	L	Relazione	Percorre	Cerco il codice del tragitto effettuato
1	L	Relazione	Adopera	Cerco la targa del veicolo
1	L	Relazione	Offre	Cerco il nomeUtente dell'utente proponente
2	S	Entità	Valutazione	Scrivo la nuova valutazione
2	S	Entità	Valutazione guida	Scrivo le informazioni sul piacere di viaggio
2	S	Relazione	Scrive	Creo una nuova relazione tra Valutazione e Account
2	S	Relazione	Riceve	Creo una nuova relazione tra Valutazione e Account
2	S	Relazione	Comprende	Creo una nuova relazione tra Valutazione e Valutazione guida
2	S	Relazione	Riguarda	Creo una nuova relazione tra Valutazione e Tragitto
Totale delle operazioni elementari eseguite			18	
Totale delle operazioni elementari al giorno			18*200=3600	

4.2.6 Inserimento di una prenotazione di pool

Descrizione: Inserimento di una nuova prenotazione di pool con una relativa variazione al tragitto.

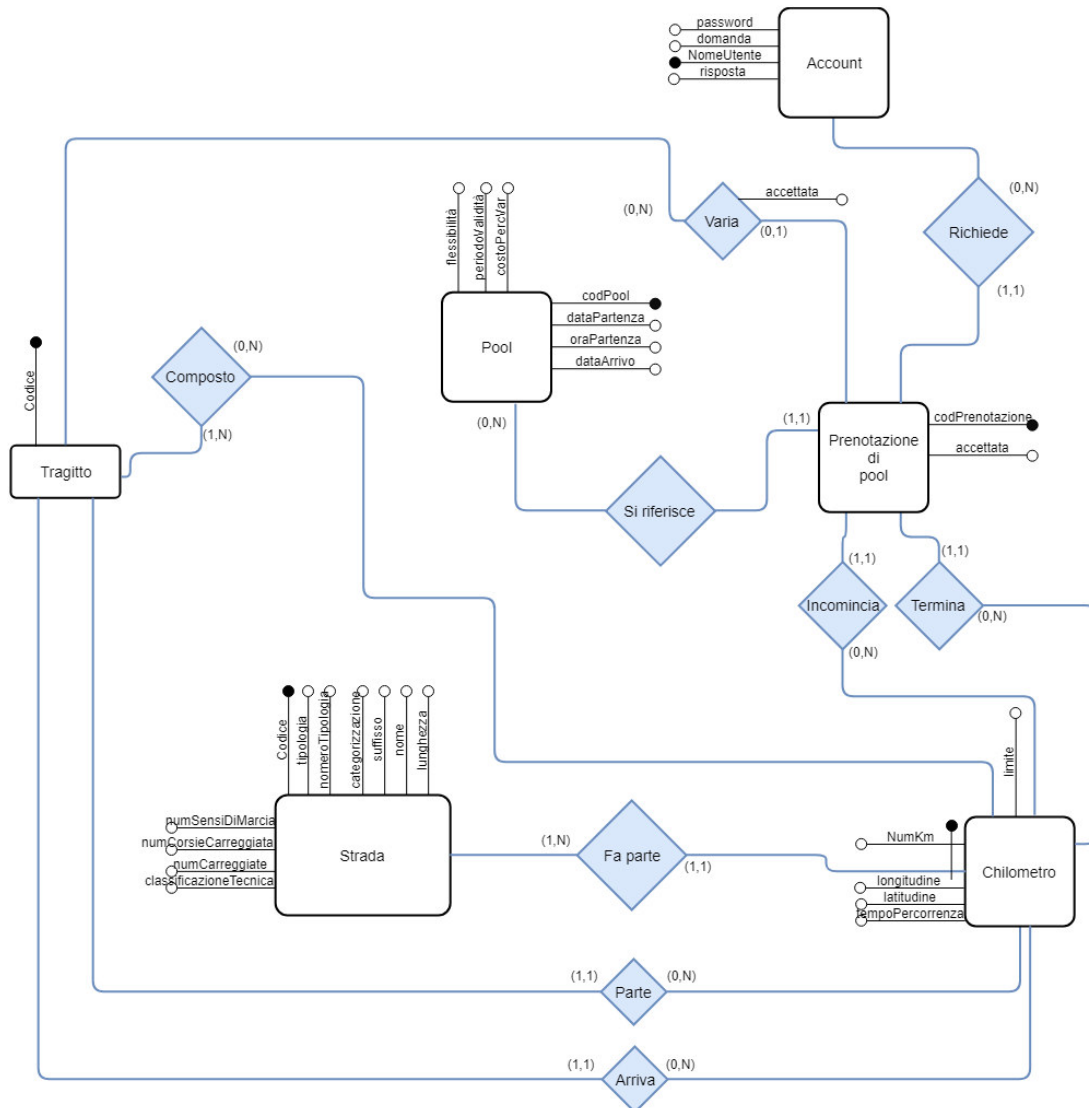
Input: codPrenotazione, codPool, NomeUtente, CodiceTragitto, kmInizioPool, kmFinePool, kmInizioTragitto, kmFineTragitto.

(Il CodiceTragitto sarebbe il codice della variazione che l'utente fruitore inserisce al momento della creazione della prenotazione)

Output: Registrazione della prenotazione di pool.

Frequenza giornaliera: $36(\text{Prenotazioni di pool giornaliere}) * 0.8$ (abbiamo stimato che circa l'80% delle prenotazioni di pool variano il tragitto) = 28 volte al giorno

Porzione del diagramma E-R interessata:



Porzione della tavola dei volumi interessata:

Concetto	Tipo	Volume
Pool	E	12
Prenotazione di pool	E	36
Si riferisce	R	36
Varia	R	28
Richiede	R	36
Incomincia	R	36
Termina	R	36
Tragitto	E	165

Composto	R	4250
Parte	R	165
Arriva	R	165
Chilometro	E	850000

Tavola degli accessi:

Numero di operazioni elementari	Tipo	Tipologia di costrutto coinvolto	Nome del costrutto	Descrizione
2	S	Entità	Prenotazione di pool	Scrivo i dati della nuova prenotazione
2	S	Relazione	Si Riferisce	Creo una nuova relazione tra Prenotazione di pool e Pool
2	S	Relazione	Incomincia	Creo una nuova relazione tra Prenotazione di pool e Chilometro
2	S	Relazione	Termina	Creo una nuova relazione tra Prenotazione di pool e Chilometro
2	S	Entità	Tragitto	Scrivo i dati della nuova variazione
2	S	Relazione	Parte	Creo una nuova relazione tra Tragitto e Chilometro
2	S	Relazione	Arriva	Creo una nuova relazione tra Tragitto e Chilometro
$2 \cdot 5^6 = 10$	S	Relazione	Composto	Creo le nuove relazioni tra Tragitto e Chilometro
2	S	Relazione	Varia	Creo una nuova relazione tra Tragitto e Prenotazione di pool
2	S	Relazione	Richiede	Creo una nuova relazione tra Prenotazione di pool e Account
Totale delle operazioni elementari eseguite			28	
Totale delle operazioni elementari al giorno			$28 \cdot 28 = 784$	

⁶ Ogni variazione dura in media 5 km.

4.2.7 Lista Passeggeri del car pooling

Descrizione: Al momento della partenza di un pooling l'utente proponente è interessato a conoscere la lista dei passeggeri. Per ogni passeggero è necessario sapere le informazioni principali quali Nome Cognome e numero di telefono, da dove parte e dove deve arrivare, l'eventuale variazione che ha inserito e un resoconto della valutazione media che ha ricevuto.

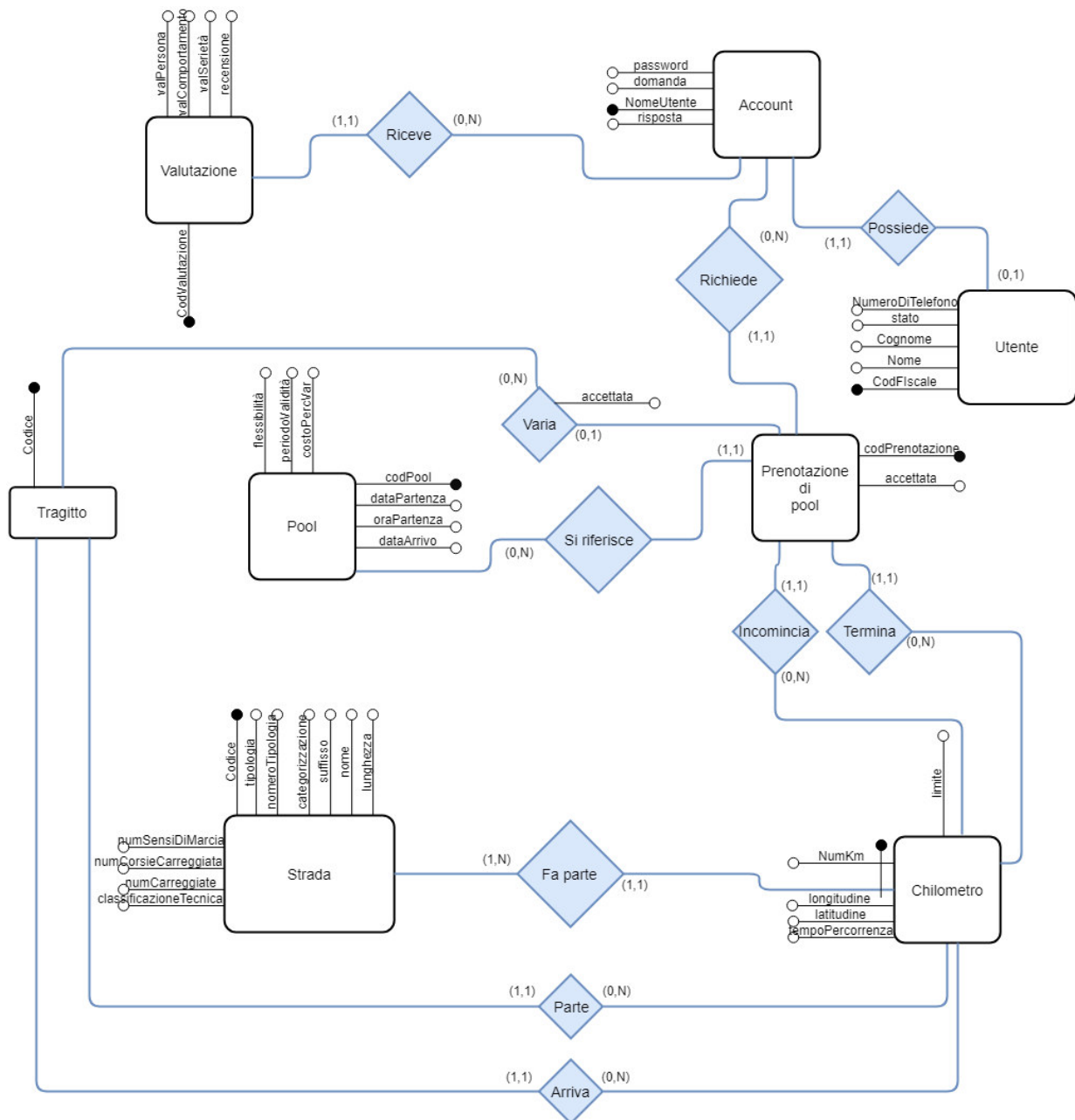
Input: codPool

Output: Nome, Cognome, NumeroDiTelefono, daKm, aKm, CodiceTragitto, kmInizioVariazione, kmFineVariazione, valMediaPersona, valMediaComportamento, valMediaSerietà.

(Il CodiceTragitto è il codice della variazione che l'utente proponente deve percorrere)

Frequenza giornaliera: 12 (Pool giornalieri)

Porzione del diagramma E-R interessata:



Porzione della tavola dei volumi interessata:

Concetto	Tipo	Volume
Si riferisce	R	36
Varia	R	28
Richiede	R	36
Incomincia	R	36
Termina	R	36
Utente	E	2500
Possiede	R	2475
Riceve	R	644
Valutazione	E	644
Parte	R	165
Arriva	R	165

Tavola degli accessi:

Numero di operazioni elementari	Tipo	Tipologia di costrutto coinvolto	Nome del costrutto	Descrizione
3 ⁷	L	Relazione	Si riferisce	Cerco a quali prenotazioni si riferisce il codPool che abbiamo come input
3	L	Relazione	Incomincia	Cerco da quali Km iniziano le varie prenotazioni di pool
3	L	Relazione	Termina	Cerco i Km dove finiscono le varie prenotazioni di pool
3	L	Relazione	Richiede	Cerco i vari Account di coloro che hanno effettuato la prenotazione di pool
3	L	Relazione	Possiede	Cerco gli utenti in possesso dell'account che hanno richiesto la prenotazione
3	L	Entità	Utente	Cerco le varie informazioni dell'utente
3	L	Relazione	Varia	Cerco le variazioni apportate al tragitto dagli utenti fruitori
3	L	Relazione	Parte	Cerco i km da cui partono le variazioni
3	L	Relazione	Arriva	Cerco i km in cui finiscono le variazioni

⁷ Ogni Pool ha in media 3 passeggeri.

$3 \cdot 35^8 = 105$	L	Relazione	Riceve	Per ogni utente fruitore cerco le valutazioni ricevute
$3 \cdot 35 = 105$	L	Entità	Valutazione	Cerco le informazioni relative a ciascuna valutazione
Totale delle operazioni elementari eseguite			237	
Totale delle operazioni elementari al giorno			$237 \cdot 12 = 2844$	

4.2.8 Auto disponibili nel car sharing

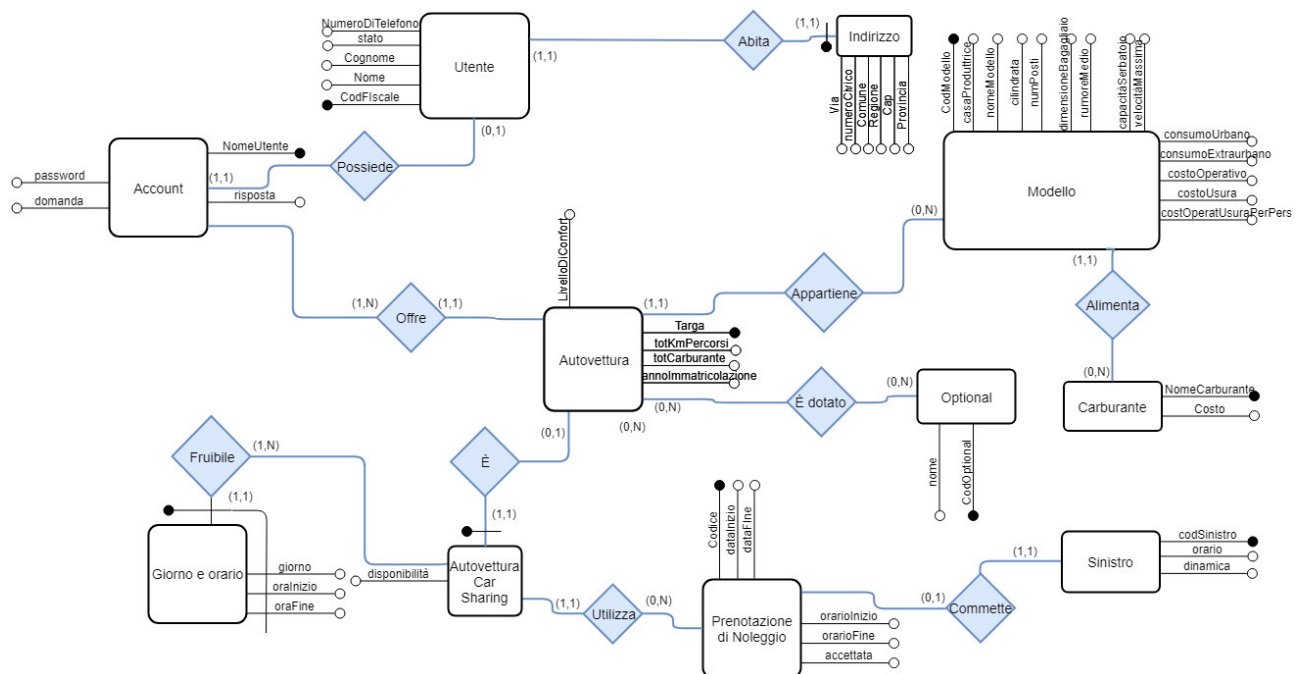
Descrizione: Dato un giorno e una fascia oraria l'utente fruitore vuole sapere le auto disponibili che effettuano servizio car sharing. Per ogni autovettura l'utente è interessato a conoscere: le informazioni principali del proprietario e il suo domicilio, il numero di servizi car sharing effettuati in precedenza, il totale dei chilometri percorsi e la quantità di carburante presente nel serbatoio, le informazioni relative al modello e al tipo di carburante, il numero di optional e il numero di sinistri in cui è stata coinvolta.

Input: Giorno, Orainizio, OraFine.

Output: Targa, Nome, Cognome, NumeroDiTelefono, Via, Comune, NumeroCivico, Provincia, Regione, NumServiziCarSharingPrecedenti, TotKmPercorsi, TotCarburante, NomeModello, CasaProduttrice, Cilindrata, NumPosti, CapacitàBagagliaio, ConsumoMisto, CostoOperativo, TipoCarburante, NumeroOptional, NumSinistri.

Frequenza giornaliera: 50 (Prenotazioni di noleggio giornaliere)

Porzione del diagramma E-R interessata:



⁸ Stimiamo che ogni utente abbia in media 35 recensioni ricevute.

Porzione della tavola dei volumi interessata:

Concetto	Tipo	Volume
Prenotazione di Noleggio	R	50
Utilizza	R	50
Giorno e orario	E	600
Autovettura	E	300
Offre	R	300
Possiede	R	2475
Utente	E	2500
Indirizzo	E	2500
Appartiene	R	300
Modello	E	30
Alimenta	R	30
È dotato	R	1500
Commette	R	8

Tavola degli accessi:

Numero di operazioni elementari	Tipo	Tipologia di costrutto coinvolto	Nome del costrutto	Descrizione
50 ⁹	L	Entità	Prenotazione di Noleggio	Trovo i noleggi che sono stati prenotati per il giorno la fascia oraria desiderata dall'utente
50	L	Relazione	Utilizza	Trovo le targhe delle auto utilizzate nei noleggi prenotati
100 ¹⁰ - 50 = 50	L	Entità	Giorno e orario	Cerco le targhe delle auto che si possono prenotare nel giorno e nell'orario indicato dall'utente, togliendo dal totale le auto che sono già state prenotate per lo stesso giorno
50	L	Entità	Autovettura	Prelevo le informazioni principali dell'autovettura
50	L	Relazione	Offre	Cerco i vari proprietari delle autovetture
50	L	Relazione	Possiede	Leggo i vari codici fiscali dei proprietari
50	L	Entità	Utente	Prelevo le informazioni principali dei vari proprietari

⁹ Su 100 auto riservate al car sharing ipotizziamo che la metà siano già prenotate

¹⁰ È il numero di auto che si possono prenotare durante una fascia oraria

50	L	Entità	Indirizzo	Prelevo le informazioni relative al domicilio
50	L	Relazione	Appartiene	Trovo il modello delle varie autovetture
50	L	Entità	Modello	Prelevo le informazioni riguardanti il modello dell'auto
50	L	Relazione	Alimenta	Trovo il carburante di ogni modello
$5^{11} * 50 = 250$	L	Relazione	È dotato	Conto quanti optional possiede ogni auto
$30^{12} * 50 = 1500$	L	Relazione	Utilizza	Per ogni auto conto quanti servizi di car sharing ha già effettuato
5^{13}	L	Relazione	Commette	Conto il numero di sinistri di ogni auto
Totale delle operazioni elementari eseguite			2305	
Totale delle operazioni elementari al giorno			$2305 * 50 = 115.250$	

5. Introduzione di ridondanze

Dall'analisi delle prestazioni di ogni operazione significativa è emerso che alcune possono trarre beneficio dall'introduzione di ridondanze.

Abbiamo notato che per ognuna di esse, utilizzando delle ridondanze, si aveva come conseguenza un risparmio di operazioni elementari, anche tenendo in considerazione il loro aggiornamento.

5.1 Lista passeggeri

Vengono aggiunti quattro attributi nell'entità Account, allo scopo di gestire la valutazione media.

Questi quattro attributi sono: *NumeroValutazioni*, *SommaValPersona*, *SommaValComportamento* e *SommaValSierietà*.

Numero di operazioni elementari	Tipo	Tipologia di costrutto coinvolto	Nome del costrutto	Descrizione
3	L	Relazione	Si riferisce	Cerco a quali prenotazioni si riferisce il codPool che abbiamo come input
3	L	Relazione	Incomincia	Cerco da quali Km iniziano le varie prenotazioni di pool
3	L	Relazione	Termina	Cerco i Km dove finiscono le varie prenotazioni di pool

¹¹ In media ogni auto possiede 5 optional

¹² Supponiamo che in media ogni auto abbia già effettuato 30 servizi di car sharing

¹³ Ipotizziamo che ci sia stato un sinistro ogni 10 auto

3	L	Relazione	Richiede	Cerco i vari Account di coloro che hanno effettuato la prenotazione di pool
3	L	Relazione	Possiede	Cerco gli utenti in possesso dell'account che hanno richiesto la prenotazione
3	L	Entità	Utente	Cerco le varie informazioni dell'utente
3	L	Relazione	Varia	Cerco le variazioni apportate al tragitto dagli utenti fruitori
3	L	Relazione	Parte	Cerco i km da cui partono le variazioni
3	L	Relazione	Arriva	Cerco i km in cui finiscono le variazioni
3	L	Entità	Account	Per ogni Account fruitore calcolo le valutazioni medie ricevute
Totale delle operazioni elementari eseguite			30	
Totale delle operazioni elementari al giorno			30*12=360	

Aggiornamento della ridondanza

Gli attributi ridondanti devono essere aggiornati ogni volta che un utente riceve una valutazione

Tavola degli accessi:

Numero di operazioni elementari	Tipo	Tipologia di costrutto coinvolto	Nome del costrutto	Descrizione
2	S	Entità	Account	Vengono aggiornati i valori delle valutazioni di ogni cliente
Totale delle operazioni elementari eseguite			2	
Totale delle operazioni elementari al giorno			2*644=1288	

Costi Operazione:

$$f^t = 12$$

$$o^t = 237$$

$$n^t = 2844$$

$$o_{RID}^t = 30$$

$$n_{RID}^t = 360$$

Si può notare come $o_{RID}^t \ll o^t$.

Dal confronto con la tavola degli accessi delle due operazioni si ottiene il numero di operazioni elementari risparmiate in lettura dalla presenza della ridondanza:

$$\Delta_{read} = n^t - n_{RID}^t = 2844 - 360 = 2484$$

$$g^A = 644$$

$$o^A = 2$$

$$n^A = g^A * o^A = 644 * 2 = 1288$$

Dall'analisi costi-benefici che abbiamo ottenuto, si può notare come $n^A < \Delta_{read}$, per cui abbiamo deciso di mantenere la ridondanza.

5.2 Auto Car Sharing disponibili

Viene aggiunto l'attributo *NumSharingPrecedenti* nell'entità Autovettura car Sharing, allo scopo di gestire il numero totale di servizi car sharing che l'auto ha effettuato in precedenza.

Numero di operazioni elementari	Tipo	Tipologia di costrutto coinvolto	Nome del costrutto	Descrizione
50	L	Entità	Prenotazione di Noleggio	Trovo i noleggi che sono stati prenotati per il giorno la fascia oraria desiderata dall'utente
50	L	Relazione	Utilizza	Trovo le targhe delle auto utilizzate nei noleggi prenotati
100 - 50 = 50	L	Entità	Giorno e orario	Cerco le targhe delle auto che si possono prenotare nel giorno e nell'orario indicato dall'utente, togliendo dal totale le auto che sono già state prenotate per lo stesso giorno
50	L	Entità	Autovettura	Prelevo le informazioni principali dell'autovettura
50	L	Relazione	Offre	Cerco i vari proprietari delle autovetture
50	L	Relazione	Possiede	Leggo i vari codici fiscali dei proprietari
50	L	Entità	Utente	Prelevo le informazioni principali dei vari proprietari
50	L	Entità	Indirizzo	Prelevo le informazioni relative al domicilio
50	L	Relazione	Appartiene	Trovo il modello delle varie autovetture
50	L	Entità	Modello	Prelevo le informazioni riguardanti il modello dell'auto
50	L	Relazione	Alimenta	Trovo il carburante di ogni modello

5 * 50 = 250	L	Relazione	È dotato	Conto quanti optional possiede ogni auto
50	L	Entità	Autovettura car Sharing	Per ogni auto leggo quanti servizi di car sharing ha già effettuato
5	L	Relazione	Commette	Conto il numero di sinistri di ogni auto
Totale delle operazioni elementari eseguite			855	
Totale delle operazioni elementari al giorno			855 * 50 = 42.750	

Aggiornamento della ridondanza

L'attributo ridondante deve essere aggiornato ogni volta che viene inserita una nuova prenotazione di noleggio.

Tavola degli accessi:

Numero di operazioni elementari	Tipo	Tipologia di costrutto coinvolto	Nome del costrutto	Descrizione
2	S	Entità	Autovettura car Sharing	Incremento il valore dell'attributo NumSharingPrecedenti
Totale delle operazioni elementari eseguite			2	
Totale delle operazioni elementari al giorno			2 * 50 = 100	

Costi Operazione:

$$f^t = 50$$

$$o^t = 2305$$

$$n^t = 115.250$$

$$o_{RID}^t = 855$$

$$n_{RID}^t = 42.750$$

Si può notare come $o_{RID}^t \ll o^t$.

Dal confronto con la tavola degli accessi delle due operazioni si ottiene il numero di operazioni elementari risparmiate in lettura dalla presenza della ridondanza:

$$\Delta_{read} = n^t - n_{RID}^t = 115.250 - 42.750 = 72.500$$

$$g^A = 50$$

$$o^A = 2$$

$$n^A = g^A * o^A = 50 * 2 = 100$$

Dall'analisi costi-benefici che abbiamo ottenuto, si può notare come $n^A < \Delta_{read}$, per cui abbiamo deciso di mantenere la ridondanza.

5.3 Nuova valutazione del Ride Sharing

Si prova ad aggiungere la relazione “Propone” tra l’entità “Ride Sharing” e l’entità “Account”.

Tavola degli accessi:

Numero di operazioni elementari	Tipo	Tipologia di costrutto coinvolto	Nome del costrutto	Descrizione
1	L	Relazione	Determina	Controllo se è una chiamata che ha effettivamente generato una corsa
1	L	Relazione	Effettua	Cerco il nomeUtente del fruitore
1	L	Relazione	È attribuita	Cerco il codice del ride sharing a cui si riferisce la chiamata
1	L	Relazione	Percorre	Cerco il codice del tragitto effettuato
1	L	Relazione	Propone	Cerco il nomeUtente dell’utente proponente
2	S	Entità	Valutazione	Scrivo la nuova valutazione
2	S	Entità	Valutazione guida	Scrivo le informazioni sul piacere di viaggio
2	S	Relazione	Scrive	Creo una nuova relazione tra Valutazione e Account
2	S	Relazione	Riceve	Creo una nuova relazione tra Valutazione e Account
2	S	Relazione	Comprende	Creo una nuova relazione tra Valutazione e Valutazione guida
2	S	Relazione	Riguarda	Creo una nuova relazione tra Valutazione e Tragitto
Totale delle operazioni elementari eseguite			17	
Totale delle operazioni elementari al giorno			17*200=3400	

Aggiornamento della ridondanza

La relazione “*Propone*” deve essere aggiornata ogni volta che viene creato un ride sharing.

Tavola degli accessi:

Numero di operazioni elementari	Tipo	Tipologia di costrutto coinvolto	Nome del costrutto	Descrizione
2	S	Relazione	Propone	Creo una nuova relazione tra Ride Sharing e Account
Totale delle operazioni elementari eseguite			2	
Totale delle operazioni elementari al giorno			2*75=150	

Costi Operazione:

$$f^t = 200$$

$$o^t = 18$$

$$n^t = 3600$$

$$o_{RID}^t = 17$$

$$n_{RID}^t = 3400$$

Si può notare come $o_{RID}^t < o^t$, però questa differenza non è molto significativa.

Dal confronto con la tavola degli accessi delle due operazioni si ottiene il numero di operazioni elementari risparmiate in lettura dalla presenza della ridondanza:

$$\Delta_{read} = n^t - n_{RID}^t = 3600 - 3400 = 200$$

$$g^A = 75$$

$$o^A = 2$$

$$n^A = g^A * o^A = 150$$

Dall’analisi costi-benefici che abbiamo ottenuto, si può notare come $n^A < \Delta_{read}$, per cui abbiamo deciso di mantenere la ridondanza.

6. Progettazione logica

In questa fase abbiamo tradotto il diagramma entità-relazione ristrutturato nel modello logico relazionale, producendo lo schema del database.

Inoltre abbiamo specificato tutti i vincoli di integrità referenziali e di integrità generici, necessari al corretto funzionamento del database.

6.1 Modello relazionale

6.1.1 Area registrazione:

Utenti:

UTENTE (codFiscale, nome, cognome, numeroTelefono, stato)

ISCRIZIONE (codFiscale, dataIscrizione, tipoDocumento, numeroDocumento, scadenza, enteRilascio)

INDIRIZZO (codFiscale, via, numeroCivico, comune, regione, cap, provincia)

ACCOUNT (nomeUtente, password, domanda, risposta, codFiscale, numeroValutazioni, sommaValPersona, sommaValComportamento, sommaValSerietà)

RUOLO (codAccount, ruolo)

Autovetture:

AUTOVETTURA (targa, codAccountProprietario, annoImmatricolazione, codModello, totKmPercorsi, totCarburante, livelloDiComfort)

MODELLO (codModello, casaProduttrice, nomeModello, cilindrata, numPosti, dimensioneBagagliaio, rumoreMedio, tipoCarburante, capacitàSerbatoio, velocitàMassima, consumoUrbano, consumoExtraurbano, costoOperativo, costoUsura, costoOperativoEUUsuraPerPersona)

OPTIONAL (codice, nome)

POSSEDERE (targa, codOptional)

CARBURANTE (nome, costo)

6.1.2 Area CarSharing

Fruibilità dei veicoli:

AUTOVETTURA_CAR_SHARING (targa, disponibilità, numSharingPrecedenti)

GIORNO E ORARIO (targa, giorno, oraInizio, oraFine)

PRENOTAZIONE_DI_NOLEGGIO (codice, utenteFruitore, targa, dataInizio, dataFine, oraInizio, oraFine, accettata, codTragitto, totCarburante)

Tragitti:

TRAGITTO (codice, daStradaInizio, daKmInizio, aStradaFine, aKmFine)

COMPOSTO(codice, codStrada, numKm, codTragitto)

Strade:

STRADA (codice, tipologia, numeroTipologia, categorizzazione, suffisso, nome, lunghezza, numCarreggiate, numCorsieCarreggiata, numSensiDiMarcia, classificazioneTecnica)

CHILOMETRO (codStrada, numKm, latitudine, longitudine, tempoPercorrenza, limite)

INCROCIO (codStrada1, codStrada2, numKm1, numKm2)

DOPPIONOME (numeroTipologia, codStrada)

PEDAGGIO (codStrada, km, costo)

Tracking dei veicoli:

TRACKING (targa, codStrada, numKm, timeStamp)

Sinistri:

SINISTRO (codSinistro, orario, codStrada, numKm, codNoleggio, dinamica)

AUTO_COINVOLTE(codSinistro, modello, targa, casaAutomobilistica)

6.1.3 Area car Pooling

POOL(codPool, targa, dataPartenza, oraPartenza, dataArrivo, flessibilità, periodoValidità, costoPercVar, codTragitto)

PRENOTAZIONE_DI_POOL(codPrenotazione, accountFruitore, codPool, codStradaInizio, kmInizio, codStradaFine, kmFine, codVariazione, accettataVariazione, accettataPrenotazione)

6.1.4 Area Ride Sharing

RIDE_SHARING(codSharing, targa, codTragitto, oraPartenza, giornoPartenza, costoAlChilometro, utenteProponente)

CHIAMATA(codChiamata, accountFruitore, codSharing, kmInizio, codStradaInizio, kmFine, codStradaFine, timeStamp, stato, timeStampRisposta)

CORSA(codChiamata, timeStampInizio, timeStampFine)

6.1.5 Area Social

VALUTAZIONE(codValutazione, codTragitto, accountRiceve, accountScrive, valPersona, valComportamento, valSerietà, recensione, ruoloRiceve)

VALUTAZIONE_GUIDA(codValutazione, valPiacereViaggio)

6.2 Vincoli di integrità referenziale

- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codFiscale della tabella ISCRIZIONE e l'attributo codFiscale della tabella UTENTE.
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codFiscale della tabella ACCOUNT e l'attributo codFiscale della tabella UTENTE.
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codAccount della tabella RUOLO e l'attributo nomeUtente della tabella ACCOUNT.
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codAccountProprietario della tabella AUTOVETTURA e l'attributo nomeUtente della tabella ACCOUNT.
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codModello della tabella AUTOVETTURA e l'attributo codModello della tabella MODELLO.
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo tipoCarburante della tabella MODELLO e l'attributo nome della tabella CARBURANTE.
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo targa della tabella POSSEDERE e l'attributo targa della tabella AUTOVETTURA.
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codiceOptional della tabella POSSEDERE e l'attributo codice della tabella OPTIONAL.
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo targa della tabella AUTOVETTURA_CAR_SHARING e l'attributo targa della tabella AUTOVETTURA.
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo targa della tabella GIORNO_E_ORARIO e l'attributo targa della tabella AUTOVETTURA_CAR_SHARING.
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo utenteFruitore della tabella PRENOTAZIONE_DI_NOLEGGIO e l'attributo nomeUtente della tabella ACCOUNT.
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo targa della tabella PRENOTAZIONE_DI_NOLEGGIO e l'attributo targa della tabella AUTOVETTURA_CAR_SHARING.
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codTragitto della tabella PRENOTAZIONE_DI_NOLEGGIO e l'attributo codice della tabella TRAGITTO.
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo daStradaInizio della tabella TRAGITTO e l'attributo codStrada della tabella CHILOMETRO.
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo daKmInizio della tabella TRAGITTO e l'attributo numKm della tabella CHILOMETRO.
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo aStradaFine della tabella TRAGITTO e l'attributo codStrada della tabella CHILOMETRO.
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo aKmFine della tabella TRAGITTO e l'attributo numKm della tabella CHILOMETRO.
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codStrada della tabella CHILOMETRO e l'attributo codice della tabella STRADA.
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codStrada1 della tabella INCROCIO e l'attributo codStrada della tabella CHILOMETRO.
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codStrada2 della tabella INCROCIO e l'attributo codStrada della tabella CHILOMETRO.
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo numKm1 della tabella INCROCIO e l'attributo numKm della tabella CHILOMETRO.

- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo numKm2 della tabella INCROCIO e l'attributo numKm della tabella CHILOMETRO.
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codStrada della tabella DOPPIO_NOME e l'attributo codice della tabella STRADA.
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codStrada della tabella PEDAGGIO e l'attributo codStrada della tabella CHILOMETRO.
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo km della tabella PEDAGGIO e l'attributo numKm della tabella CHILOMETRO.
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo targa della tabella TRACKING e l'attributo targa della tabella AUTOVETTURA.
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codStrada della tabella TRACKING e l'attributo codStrada della tabella CHILOMETRO.
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo numKm della tabella TRACKING e l'attributo numKm della tabella CHILOMETRO.
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codStrada della tabella SINISTRO e l'attributo codice della tabella CHILOMETRO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo numKm della tabella SINISTRO e l'attributo numKm della tabella CHILOMETRO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codNoleggio della tabella SINISTRO e l'attributo codice della tabella PRENOTAZIONE_DI_NLEGGIO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codSinistro della tabella SINISTRO e l'attributo codSinistro della tabella AUTO_COINVOLTE
- 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 codTragitto della tabella POOL e l'attributo codice della tabella TRAGITTO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codStrada della tabella COMPOSTO e l'attributo codice della tabella STRADA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo numKm della tabella COMPOSTO e l'attributo numKm della tabella CHILOMETRO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codTragitto della tabella COMPOSTO e l'attributo codice della tabella TRAGITTO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo accountFruitore della tabella PRENOTAZIONE_DI_POOL e l'attributo nomeUtente della tabella ACCOUNT
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codPool della tabella PRENOTAZIONE_DI_POOL e l'attributo codPool della tabella POOL
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo accountFruitore della tabella PRENOTAZIONE_DI_POOL e l'attributo nomeUtente della tabella ACCOUNT
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codStradaInizio della tabella PRENOTAZIONE_DI_POOL e l'attributo codice della tabella STRADA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codStradaFine della tabella PRENOTAZIONE_DI_POOL e l'attributo codice della tabella STRADA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo kmInizio della tabella PRENOTAZIONE_DI_POOL e l'attributo numKm della tabella CHILOMETRO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo kmFine della tabella PRENOTAZIONE_DI_POOL e l'attributo numKm della tabella CHILOMETRO

- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codVariazione della tabella PRENOTAZIONE_DI_POOL e l'attributo codice della tabella TRAGITTO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo targa della tabella RIDE_SHARING e l'attributo targa della tabella AUTOVETTURA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codTragitto della tabella RIDE_SHARING e l'attributo codice della tabella TRAGITTO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo utenteProponente della tabella RIDE_SHARING e l'attributo nomeUtente della tabella ACCOUNT
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo accountFruitore della tabella CHIAMATA e l'attributo nomeUtente della tabella ACCOUNT
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codSharing della tabella CHIAMATA e l'attributo codSharing della tabella RIDE_SHARING
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codStradaInizio della tabella CHIAMATA e l'attributo codice della tabella STRADA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codStradaFine della tabella CHIAMATA e l'attributo codice della tabella STRADA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo kmInizio della tabella CHIAMATA e l'attributo numKm della tabella CHILOMETRO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo kmFine della tabella CHIAMATA e l'attributo numKm della tabella CHILOMETRO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codChiamata della tabella CORSA e l'attributo codChiamata della tabella CHIAMATA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codTragitto della tabella VALUTAZIONE e l'attributo codice della tabella TRAGITTO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo accountRiceve della tabella VALUTAZIONE e l'attributo nomeUtente della tabella ACCOUNT
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo accountScrive della tabella VALUTAZIONE e l'attributo nomeUtente della tabella ACCOUNT
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codValutazione della tabella VALUTAZIONE_GUIDA e l'attributo codValutazione della tabella VALUTAZIONE

6.3 Vincoli di integrità generici

- (TR01) Lo stato di un utente può essere o attivo o inattivo.
- (TR02) La data di iscrizione di un utente deve essere minore della data di scadenza del documento di identità.
- (TR03) Il ruolo di un utente attivo può essere o proponente, o fruitore, o entrambi.
- (TR04) L'account può essere creato solo se l'utente ha uno stato attivo.
- (TR05) Il numero civico deve essere maggiore di 0.
- (TR06) L'anno di immatricolazione non può essere maggiore dell'anno della data odierna.
- (TR06) Il livello di comfort deve avere un valore da 1 a 5 stelle.
- (TR06) La quantità totale di carburante presente nell'autovettura deve essere minore o uguale della capacità del serbatoio, e maggiore di zero.
- (TR07) Un'autovettura deve avere almeno un posto.
- (TR08) Il costo del carburante deve essere maggiore di zero.
- (TR09) La disponibilità di un'autovettura può assumere come valore disponibile o noleggiata.

- (TR10) Nella tabella GIORNO_E_ORARIO l'ora di inizio deve essere minore dell'ora di fine.
- (TR10) Il giorno di una fascia oraria può assumere come valori: lunedì, martedì, mercoledì, giovedì, venerdì, sabato, domenica.
- (TR11) La data di inizio prenotazione deve essere minore di quella di fine.
- (TR11) L'ora di inizio prenotazione deve essere minore di quella di fine.
- (TR11) Una prenotazione può essere accettata, non accettata o non ancora visionata.
- (TR12) La tipologia di una strada può essere statale (SS), regionale (SR), provinciale (SP), comunale (SC) o vicinale (SV).
- (TR12) La categorizzazione può avere come valore dir (diramazione), var (variante), racc (raccordo), radd (raddoppio).
- (TR12) Il suffisso può avere come valore bis, ter o quater.
- (TR12) Per identificare una strada si utilizza la categorizzazione oppure il suffisso.
- (TR12) Ci possono essere strade che hanno solo il nome e non sono classificate secondo la classificazione amministrativa.
- (TR12) La classificazione tecnica può avere come valori autostrada (a), strada urbana (u), strada extraurbana secondaria (es) e strada extraurbana principale (ep).
- (TR13) Il periodo di validità di un pool deve essere maggiore a 48 ore.
- (TR13) La flessibilità di un pool può essere nessuna/basso/medio/alto.
- (TR13) In un pool la data partenza deve essere minore o uguale alla data arrivo, se fossero uguali allora l'ora partenza deve essere minore dell'ora arrivo.
- (TR14) Una prenotazione di pool può essere accettata solo se la relativa variazione è accettata o se non è presente nessuna variazione.
- (TR15) Lo stato di una chiamata di ride sharing può essere solo pending/rejected/accepted.
- (TR16) Una corsa di ride sharing esiste solo se la relativa chiamata è stata accettata.
- (TR17) Nella tabella valutazione gli attributi valPersona, valComportamento e valSerieta sono interi e possono variare da 1 a 5.
- (TR17) Una valutazione non può essere stata scritta dallo stesso utente che la riceve.
- (TR18) Nella tabella valutazione guida l'attributo valPiacereViaggio è un intero e può valere da 1 a 5.
- (TR19) Il ruolo di chi riceve una valutazione deve essere o proponente o fruitore.

7. Analisi delle dipendenze funzionali e normalizzazione

In questa fase abbiamo ricercato per ogni relazione tutte le dipendenze funzionali non banali.

Escluse le relazioni con ridondanze, abbiamo verificato che tutte le tabelle fossero in forma normale di Boyce-Codd.

UTENTE (codFiscale, nome, cognome, indirizzo, numeroTelefono, stato)

codFiscale → nome, cognome, indirizzo, numeroTelefono, stato

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, UTENTE è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

ISCRIZIONE (codFiscale, dataIscrizione, tipoDocumento, numeroDocumento, scadenza, enteRilascio)

codFiscale → dataIscrizione, tipoDocumento, numeroDocumento, scadenza, enteRilascio

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, ISCRIZIONE è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

INDIRIZZO (codFiscale, via, numeroCivico, comune, regione, cap, provincia)

codFiscale → via, numeroCivico, comune, regione, cap, provincia

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, INDIRIZZO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

ACCOUNT (nomeUtente, password, domanda, risposta, codFiscale, numeroValutazioni, sommaValPersona, sommaValComportamento, sommaValSerietà)

nomeUtente → password, domanda, risposta, codFiscale, numeroValutazioni, sommaValPersona, sommaValComportamento, sommaValSerietà

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, ACCOUNT è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

RUOLO (codAccount, ruolo)

La relazione non presenta dipendenze significative.

AUTOVETTURA (targa, codAccountProprietario, annoImmatricolazione, codModello, totKmPercorsi, totCarburante, livelloDiComfort)

targa → codAccountProprietario, annoImmatricolazione, codModello, totKmPercorsi, totCarburante, livelloDiComfort

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, AUTOVETTURA è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

MODELLO (codModello, casaProduttrice, nomeModello, cilindrata, numPosti, dimensioneBagagliaio, rumoreMedio, tipoCarburante, capacitàSerbatoio, velocitàMassima, consumoUrbano, consumoExtraurbano, costoOperativo, costoUsura, costoOperativoEUsuraPerPersona)

codModello → casaProduttrice, nomeModello, cilindrata, numPosti, dimensioneBagagliaio, rumoreMedio, tipoCarburante, capacitàSerbatoio, velocitàMassima, consumoUrbano, consumoExtraurbano, costoOperativo, costoUsura, costoOperativoEUsuraPerPersona

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, MODELLO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

OPTIONAL (codice, nome)

codice → nome

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, OPTIONAL è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

POSSEDERE (targa, codOptional)

La relazione non presenta dipendenze significative.

CARBURANTE (nome, costo)

nome → costo

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, CARBURANTE è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

AUTOVETTURA_CAR_SHARING (targa, disponibilità, numSharingPrecedenti)

targa → disponibilità, numSharingPrecedenti

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, AUTOVETTURA_CAR_SHARING è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

GIORNO E ORARIO (codice, targa, giorno, oraNizio, oraFine)

codice → targa, giorno, oraNizio, oraFine

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, GIORNO_E_ORARIO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

PRENOTAZIONE_DI_NOLEGGIO (codice, utenteFruitore, targa, dataInizio, dataFine, oraNizio, oraFine, accettata, codTragitto, totCarburante)

codice → utenteFruitore, targa, dataInizio, dataFine, oraNizio, oraFine, accettata, codTragitto, totCarburante.

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, PRENOTAZIONE_DI_NOLEGGIO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

TRAGITTO (codice, daStradaInizio, daKmInizio, aStradaFine, aKmFine)

codice → daStradaInizio, daKmInizio, aStradaFine, aKmFine

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, TRAGITTO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

STRADA (codice, tipologia, numeroTipologia, categorizzazione, suffisso, nome, lunghezza, numCarreggiate, numCorsieCarreggiata, numSensiDiMarcia, classificazioneTecnica)

codice → tipologia, numeroTipologia, categorizzazione, suffisso, nome, lunghezza, numCarreggiate, numCorsieCarreggiata, numSensiDiMarcia, classificazioneTecnica

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, STRADA è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

CHILOMETRO (codStrada, numKm, latitudine, longitudine, tempoPercorrenza, limite)

codStrada, numKm → latitudine, longitudine, tempoPercorrenza, limite

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, CHILOMETRO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

INCROCIO (codStrada1, codStrada2, numKm1, numKm2)

La relazione non presenta dipendenze significative.

DOPPIONOME (numeroTipologia, codStrada)

numeroTipologia → codStrada

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, DOPPIONOME è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

PEDAGGIO (codStrada, km, costo)

codStrada, km → costo

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, PEDAGGIO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

TRACKING (targa, codStrada, numKm, timeStamp)

targa, timeStamp → codStrada, numKm

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, TRACKING è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

SINISTRO(codSinistro, orario, codStrada, numKm, codNoleggio, dinamica)

codSinistro → codStrada, numKm, codNoleggio, orario, dinamica

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, SINISTRO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

AUTO_COINVOLTE(codSinistro, modello, targa, casaAutomobilistica)

codSinistro, targa → modello, casaAutomobilistica

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, AUTO_COINVOLTE è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

POOL(codPool, targa, dataPartenza, oraPartenza, dataArrivo, flessibilità, periodoValidità, costoPercVar, codTragitto)

codPool → targa, dataPartenza, oraPartenza, dataArrivo, flessibilità, periodoValidità, costoPercVar, codTragitto

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, POOL è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

COMPOSTO(codice, codStrada, numKm, codTragitto)

codice → codStrada, numKm, codTragitto

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, COMPOSTO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

PRENOTAZIONE_DI_POOL(codPrenotazione, accountFruitore, codPool, codStradaInizio, kmInizio, codStradaFine, kmFine, codVariazione, accettataVariazione, accettataPrenotazione)

codPrenotazione → accountFruitore, codPool, codStradaInizio, kmInizio, codStradaFine, kmFine, codVariazione, accettataVariazione, accettataPrenotazione

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, PRENOTAZIONE_DI_POOL è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

RIDE_SHARING(codSharing, targa, codTragitto, oraPartenza, giornoPartenza, costoAlChilometro, utenteProponente)

codSharing → targa, codTragitto, oraPartenza, giornoPartenza, costoAlChilometro, utenteProponente

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, RIDE_SHARING è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

CHIAMATA(codChiamata, accountFruitore, codSharing, kmInizio, codStradaInizio, kmFine, codStradaFine, timestamp, stato, timestampRisposta)

codChiamata → accountFruitore, codSharing, kmInizio, codStradaInizio, kmFine, codStradaFine, timestamp, stato, timestampRisposta

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, CHIAMATA è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

CORSA(codChiamata, timeStampInizio, timeStampFine)

codChiamata, timeStampInizio → timeStampFine

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, CORSA è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

VALUTAZIONE(codValutazione, codTragitto, accountRiceve, accountScrive, valPersona, valComportamento, valSerietà, recensione)

codValutazione → codTragitto, accountRiceve, accountScrive, valPersona, valComportamento, valSerietà, recensione

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, VALUTAZIONE è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

VALUTAZIONE_GUIDA(codValutazione, valPiacereViaggio)

codValutazione → valPiacereViaggio

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, VALUTAZIONE_GUIDA è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

8. Implementazione su DBMS Oracle MySQL

In quest'ultima fase abbiamo realizzato uno script MySQL per creare il database e popolare ogni sua tabella.

Abbiamo anche scritto tutti i vincoli di integrità referenziale, i trigger per i vincoli di integrità generici, i trigger per l'aggiornamento delle ridondanze, le stored procedure per le operazioni (vedi paragrafo 4.2), e le analytics function richieste, tramite materialized view e log table.

8.1 Affidabilità di un utente

Per fornire un giudizio di un utente dipendentemente dal ruolo svolto abbiamo deciso di implementare una materialized view con aggiornamento incremental refresh, con politica deferred, di tipo complete.

Più precisamente, sono state create due log table, che permettono di tenere traccia di tutte le modifiche delle tabelle Valutazione e Valutazione_Guida.

In questo modo il refresh della materialized view viene eseguito utilizzando soltanto le log table e i dati già presenti nella materialized view, per evitare l'accesso ai raw data.

Sono stati anche creati due trigger in modalità after sulle due tabelle, per effettuare gli inserimenti nelle log table. Non andiamo a inserire tutti gli attributi delle tuple di Valutazione, ma solo quelli necessari all'aggiornamento e in più il codice della valutazione necessario per effettuare a posteriori il join tra le due log table.

Nella materialized view manteniamo gli attributi che permettono di identificare un account, un suo ruolo, la somma delle medie che ha ricevuto nelle valutazioni e il numero di valutazioni.

Questo perché, per esprimere il giudizio, abbiamo pensato di trovare la media per ogni valutazione che riceve quando svolge un determinato ruolo, e di queste medie creare una sommatoria.

Il giudizio (da 1 a 5) sarà dato da questa sommatoria diviso il numero delle valutazioni.

Per l'aggiornamento è stato utilizzato un event, che viene eseguito ogni 5 giorni durante le ore notturne, per alleggerire il carico sul database.

8.2 Tempi di percorrenza e rivelazione delle criticità

Per implementare la funzionalità analytics relativa all'analizzare i tempi attuali di percorrenza dei vari tratti di strada e rilevare il prima possibile il formarsi di code lungo i tragitti dove sono presenti servizi di car sharing o di car pooling, abbiamo deciso di utilizzare una materialized view con aggiornamento incremental refresh di tipo complete, in modalità deferred.

Nello specifico abbiamo creato un event che ogni 5 minuti aggiorna la materialized view, andando ad analizzare i nuovi dati relativi al tracking che vengono inseriti nella log table.

Visto che abbiamo considerato che nella nostra tabella tracking vengano inseriti nuovi dati ogni 20 secondi, l'event di aggiornamento della materialized view controlla per ogni chilometro di ogni strada quante

rilevazioni di tracking ha ricevuto e calcola il tempo in secondi che passa tra la prima rilevazione e l'ultima. Poi controlla che questo tempo sia minore o uguale al tempo di percorrenza del relativo chilometro (il tempo di percorrenza è un attributo della tabella chilometro). Se invece è maggiore del tempo di percorrenza inserisce il chilometro, la strada e il timestamp del rilevamento dentro la materialized view. Abbiamo ipotizzato che tutti gli utenti possano, attraverso l'applicativo, accedere alla materialized view così da essere sempre informati sulla relativa situazione del traffico.