

Elaborato per il corso di basi di dati
”Progetto di una base di dati per la gestione di
un concessionario di automobili”

Studente: Bacchini Lorenzo

Mail: lorenzo.bacchini4@studio.unibo.it

Matr. 0001050693

A.A 2022/2023

Indice

1	Analisi dei requisiti	2
1.1	Introduzione	2
1.2	Intervista	2
1.3	Estrazione dei concetti principali	4
2	Progettazione concettuale	6
2.1	Schema scheletro	6
2.2	Raffinamenti proposti	7
2.3	Schema finale	8
3	Progettazione logica	9
3.1	Stima del volume dei dati	9
3.2	Descrizione delle operazioni principali e stima della loro frequenza	10
3.3	Schemi di navigazione e tabelle degli accessi	12
3.4	Raffinamento schema	21
3.5	Analisi delle ridondanze	22
3.6	Schema Ristrutturato	33
3.7	Schema relazionale finale	34
3.8	Traduzione delle entità in relazioni	34
3.9	Traduzione delle operazioni in query SQL	35
4	Progettazione dell'applicazione	43
4.1	Descrizione dell'architettura dell'applicazione realizzata	43
5	Menzioni	47

Capitolo 1

Analisi dei requisiti

1.1 Introduzione

Si vuole realizzare un database in grado di gestire i dati dei clienti di un concessionario di automobili, i clienti potranno essere di due tipi diversi: privati e aziende, con la differenza che le aziende hanno accesso ad uno sconto percentuale in base al loro fatturato. Nel sistema verranno poi memorizzati i dipendenti, ognuno dei quali si potrà occupare di concludere una vendita/noleggio (con un cliente o una azienda). Le auto presenti in concessionario saranno incluse nel database considerando marca, modello, targa, ecc... Sarà possibile stipulare due differenti tipi di contratto: la vendita e il noleggio. per quanto riguarda la vendita si terrà traccia solo della data di stipulazione del contratto, per il noleggio invece sarà importante mantenere uno storico (dataInizio/dataFine) in modo da poter risalire in ogni momento all'attuale proprietario e a tutti quelli passati, viceversa fissando un cliente sarà così possibile risalire a tutte le auto nolggiate in base alla data. Sarà possibile acquistare e noleggiare più auto nello stesso momento da parte dei clienti, le auto vendute chiaramente non potranno essere acquistate di nuovo, mentre le auto nolggiate torneranno disponibili per la vendita/noleggio subito dopo la data di scadenza del noleggio

1.2 Intervista

Il concessionario "F.lli Bacchini" richiede la creazione di un database in grado di gestire i noleggi e le vendite delle auto presenti nel salone, si vuole tenere traccia dei clienti attraverso nome, cognome, codice fiscale, numero di telefono e mail mentre per quanto riguarda le aziende si memorizzerà la partita iva, il nome, la sede e il fatturato. Le aziende hanno inoltre diritto ad uno

sconto percentuale in base al loro fatturato sul prezzo di noleggio/acquisto di un'auto. Sia i privati che le aziende non possono né acquistare né noleggiare se non sono registrati come sopra descritto Sarà inoltre necessario memorizzare i dipendenti tenendo conto di nome, cognome, codice fiscale, numero di telefono, numero di contratti stipulati, stipendio e data assunzione. I dipendenti saranno infatti responsabili di ogni vendita o noleggio e si occuperanno di gestire le pratiche ad esse relative. All'interno del concessionario sarà necessario tenere traccia anche di tutte le auto del salone, le quali saranno caratterizzate da una targa, marca, modello, anno immatricolazione, numero di telaio, prezzo di vendita e prezzo di noleggio (al giorno). Tutte le auto del salone potranno essere nolggiate o vendute (sempre che queste non siano state precedentemente vendute o siano attualmente nolggiate), infine, si dovranno mantenere le informazioni riguardanti le vendite, cioè, data di vendita, numero contratto, cliente, dipendente e auto interessati nella vendita e le informazioni riguardanti i noleggi, che restano le stesse delle vendite con l'aggiunta di una data di inizio noleggio e una data di fine noleggio. Un privato o una azienda potranno possedere più di un'auto (nolggiate e/o comprate)

1.3 Estrazione dei concetti principali

TERMINE	DESCRIZIONE	SINONIMO
Privato	Persona fisica che accede al concessionario per acquistare/noleggiare un'auto personale	Cliente
Azienda	Azienda che si rivolge al concessionario per l'acquisto o il noleggio di auto aziendali	Cliente
Dipendente	Persona che lavora all'interno del concessionario e attua le vendite/noleggi	
Noleggio	Entità che riporta i dati relativi ad un noleggio effettuato	
Vendita	Entità che riporta i dati relativi ad una vendita effettuata	
Auto	Automobile presente nel salone del concessionario	Automobile
Contratto	Documento che denota l'acquisto o il noleggio di un'auto da parte di un generico cliente	Pratica

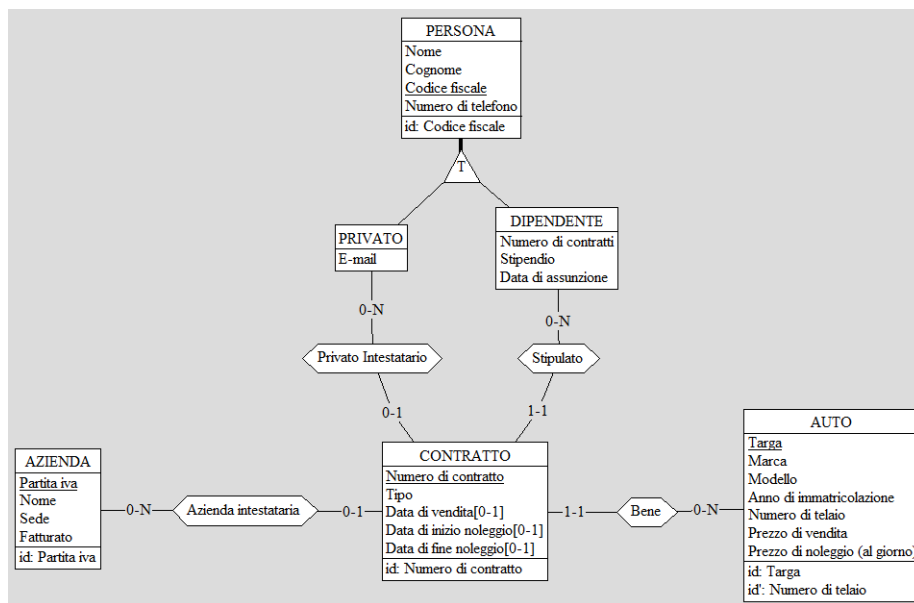
Elenco delle principali azioni

1. stipulazione di un nuovo contratto
2. inserimento di un nuovo privato
3. inserimento di una nuova azienda
4. inserimento di una nuova auto
5. inserimento di un nuovo dipendente
6. controllo dello storico di un auto
7. lettura di tutti i contratti stipulati da un privato/azienda
8. lettura del numero di contratti stipulati da un dipendente
9. lettura dello stato di un auto(acquistata, noleggiata, in concessionaria)
10. lettura delle auto ancora disponibili in concessionario
11. lettura dell'auto più richiesta
12. lettura del costo di un contratto

Capitolo 2

Progettazione concettuale

2.1 Schema scheletro

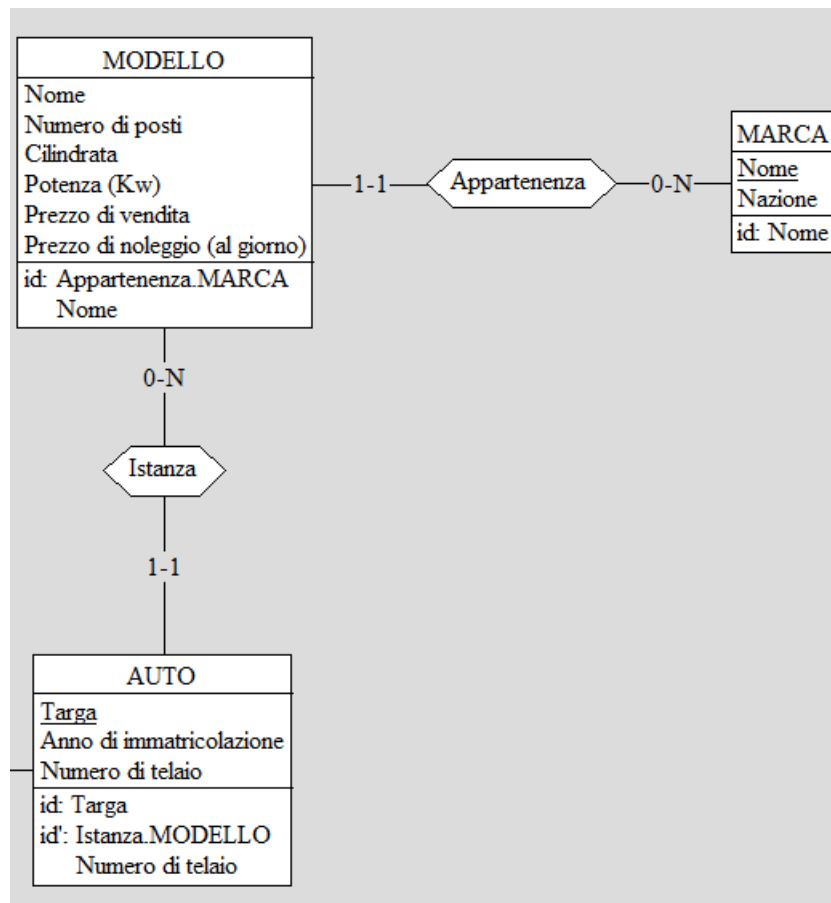


Dallo schema scheletro risultante, appare evidente che l'entità centrale di tutto lo schema sarà modellata con la tabella contratto, che conterrà al suo interno i collegamenti all'auto, al dipendente e all'azienda o al privato che hanno effettuato l'acquisto. Notiamo inoltre che dal modello E/R non è possibile esplicitare il vincolo che permette di acquistare un'auto ad un privato o ad una azienda, osservando questo schema sembra infatti possibile che un'auto sia acquistata da un privato e da una azienda assieme o addirittura da nessuno dei due (entrambi i casi non ammissibili secondo l'intervista). Tali vincoli andranno infatti espressi successivamente quando verranno defi-

nite le query sql.

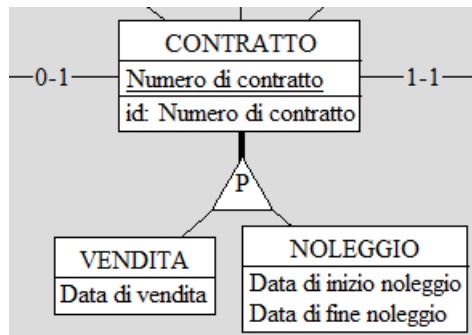
Infine, per evitare ridondanze, privato e dipendente fanno parte di una gerarchia persona di tipo totale sovrapposta, infatti, un dipendente può a sua volta acquistare auto nel concessionario e viceversa un privato può essere anche dipendente del concessionario

2.2 Raffinamenti proposti



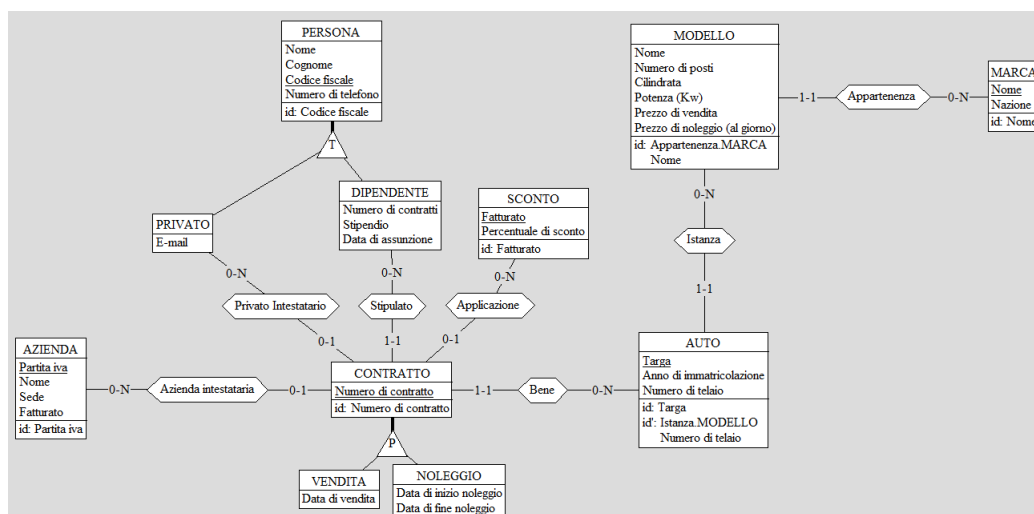
Per scorporare e minimizzare il più possibile le ridondanze sono state aggiunte due tabelle ulteriori: MARCA e MODELLO, effettuando così un partizionamento verticale dell'entità AUTO

Queste due tabelle collegate come in figura alla tabella AUTO, permettono di rappresentare le stesse informazioni dello schema scheletro evitando però di ripetere per ogni Auto della stessa Marca e Modello i rispettivi attributi, garantiscono maggiore sicurezza relativa ad inserimenti errati e riducono gli accessi.



Dopo un attenta analisi si è deciso di creare una gerarchia per modellare le vendite e i noleggi in modo da mantenere gli attributi comuni nella tabella padre e inserire gli attributi di ogni tabella solo nelle entità figlie, così da rimuovere attributi opzionali

2.3 Schema finale



Nello schema finale è stata introdotta un'ulteriore tabella SCONTO, questo perché fino a questo momento non si era gestita la richiesta di applicare uno sconto alle aziende in base al loro fatturato.

Con questa introduzione, la nuova tabella conterrà tutte le percentuali di sconto sul prezzo dell'auto, con sconti che andranno ad aumentare man mano che il fatturato cresce, in base alle soglie di fatturato e grazie al collegamento con CONTRATTO sarà possibile (attraverso specifiche query) inserire il corretto sconto in base all'azienda cui il contratto è intestato

Capitolo 3

Progettazione logica

3.1 Stima del volume dei dati

CONCETTO	COSTRUTTO	VOLUME
Contratto	E	30000
Bene	A	30000
Auto	E	15000
Applicazione	A	10000
Sconto	E	20
Stipulato	A	30000
Dipendente	E	10
Privato Intestatario	A	20000
Privato	E	5000

Azienda Intestataria	A	10000
Azienda	E	500
Istanza	A	15000
Modello	E	200
Appartenenza	A	200
Marca	E	10

3.2 Descrizione delle operazioni principali e stima della loro frequenza

Analizziamo ora la frequenza delle principali operazioni identificate nella fase di analisi

CODICE	OPERAZIONE	FREQUENZA
1	stipulazione di un nuovo contratto con un privato	4/giorno
2	stipulazione di un nuovo contratto con una azienda	1/giorno
3	inserimento di un nuovo privato	2/giorno
4	inserimento di una nuova azienda	3/mese
5	inserimento di un nuovo dipendente	2/anno

6	inserimento di una nuova auto	2/giorno
7	lettura dello storico di un'auto privata	1/giorno
8	lettura dello storico di un'auto aziendale	1/giorno
9	lettura di tutti i contratti stipulati da un privato	3/mese
10	lettura di tutti i contratti stipulati da una azienda	2/mese
11	lettura del numero di contratti stipulati da un dipendente	10/mese
12	lettura dello stato di un auto(acquistata, noleggiata, in concessionaria)	400/giorno
13	lettura delle auto disponibili	5/giorno
14	lettura del modello dell'auto più richiesta	1/mese
15	lettura del costo di un contratto di un privato	4/giorno
16	lettura del costo di un contratto di una azienda	1/giorno

È evidente che le operazioni necessarie alla gestione di questa base di dati si dividano in due gruppi, quelle utili alla mera gestione del database e quelle decisionali, utili quindi ad effettuare indagini statistiche per esempio sull'auto più richiesta o sul numero di contratti stipulati da ogni dipendente.

3.3 Schemi di navigazione e tabelle degli accessi

Sono qui sotto riportate le tabelle degli accessi delle principali operazioni, con integrazione degli schemi di navigazione delle operazioni più complesse. Per convenzione le operazioni in scrittura avranno peso doppio rispetto a quelle in lettura

1 Stipulazione di un nuovo contratto con un privato

La creazione di un nuovo contratto è un'operazione che coinvolge numerose entità, oltre a collegare tali entità tra di loro si occupa anche di aggiornare l'attributo ridondante "numero di contratti" contenuto in DIPENDENTE

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Contratto	E	1	S
Privato Intestario	A	1	S
Stipulato	A	1	S
Dipendente	E	1	L
Dipendente	E	1	S
Bene	A	1	S

$$totale : 5s + 1l \rightarrow 11 * 4/giorno = 44/giorno$$

2 Stipulazione di un nuovo contratto con una azienda

Tale operazione è molto simile alla stipulazione di un contratto con un privato se non fosse che invece di collegare al contratto un privato, collega una azienda e per il fatto che è richiesta l'applicazione di uno sconto che comporta quindi la lettura della tabella SCONTO per selezionare quello corretto in base al fatturato

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Contratto	E	1	S
Azienda Intestataria	A	1	S
Stipulato	A	1	S
Dipendente	E	1	L
Dipendente	E	1	S
Applicazione	A	1	S
Sconto	E	20	L
Bene	A	1	S

$$totale : 6s + 21l \rightarrow 33 * 1/giorno = 33/giorno$$

3 inserimento di un nuovo privato

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Privato	E	1	S

$$totale : 1s \rightarrow 2 * 2/giorno = 4/giorno$$

4 inserimento di una nuova azienda

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Azienda	E	1	S

$$totale : 1s \rightarrow 2 * 3/mese = 6/mese$$

5 inserimento di un nuovo dipendente

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Dipendente	E	1	S

$$totale : 1s \rightarrow 2 * 1/anno = 2/anno$$

6 inserimento di una nuova auto

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Auto	E	1	S
Istanza	A	1	S

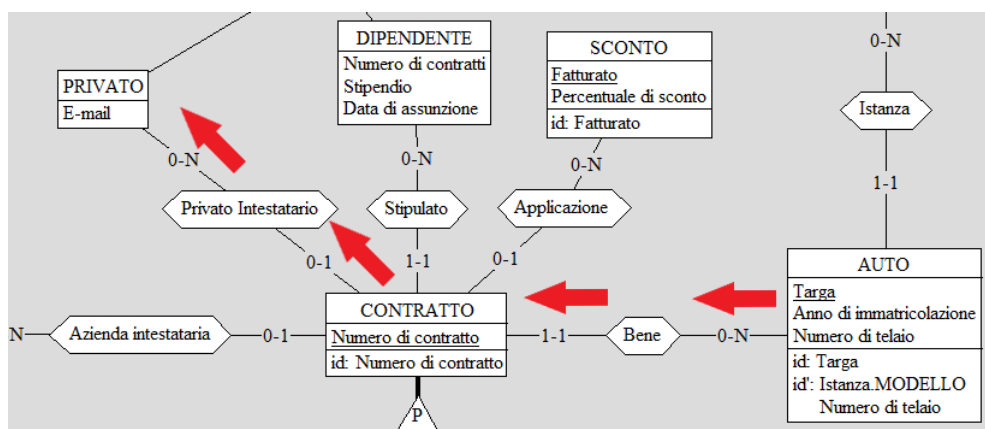
$$totale : 2s \rightarrow 4 * 2/giorno = 8/giorno$$

7 lettura dello storico di un'auto privata

Questa operazione permette di leggere tutti i dati di un'auto, relativi all'auto stessa e a tutti i contratti e i precedenti proprietari

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Auto	E	1	L
Bene	A	2	L
Contratto	E	2	L
Privato Intestario	A	2	L
Privato	E	0.5	L

$$totale : 7.5l \rightarrow 7.5 * 1/giorno = 7.5/giorno$$



8 lettura dello storico di un'auto aziendale

Tale operazione risulta essere molto simile alla lettura dello storico di un'auto privata se non fosse che qui vengono letti i dati delle aziende invece di quelli dei privati

CONCETTO	Costrutto	Accessi	Tipo
Auto	E	1	L
Bene	A	2	L
Contratto	E	2	L
Azienda Intestatataria	A	2	L
Azienda	E	0.1	L

$$totale : 7.1l \rightarrow 7.1 * 1/giorno = 7.1/giorno$$

9 lettura di tutti i contratti stipulati da un privato

Questa operazione attua una lettura particolare che fa uso di filtri, mostra infatti tutti i contratti che hanno come intestatario il privato indicato

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Privato	E	1	L
Privato Intestatario	A	4	L
Contratto	E	4	L
Bene	A	4	L
Auto	E	2	L

$$totale : 15l \rightarrow 15 * 3/mese = 45/giorno$$

10 lettura di tutti i contratti stipulati da una azienda

Operazione del tutto uguale a quella effettuata sui privati con la semplice differenza che viene usata come filtro l'azienda invece del privato

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Azienda	E	1	L
Azienda Intestataria	A	20	L
Contratto	E	20	L

Bene	A	20	L
Auto	E	10	L

$$totale : 71l \rightarrow 71 * 2/mese = 142/mese$$

11 lettura del numero di contratti stipulati da un dipendente

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Dipendente	E	1	L

$$totale : 1l \rightarrow 1 * 10/mese = 10/mese$$

12 lettura dello stato di un'auto(acquistata, noleggiata, in concessionaria)

Operazione che data l'auto analizza ogni suo contratto per mostrare se essa è ancora disponibile, venduta o noleggiata nel momento in cui si sta eseguendo la query

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Bene	A	2	L
Contratto	E	2	L

$$totale : 4l \rightarrow 4 * 400/giorno = 1600/giorno$$

13 lettura delle auto disponibili

Operazione che mostra un elenco di tutte le auto ancora disponibili in concessionario

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Auto	E	15000	L
Bene	A	30000	L
Contratto	E	30000	L

$$totale : 75000 \rightarrow 75000 * 5/giorno = 375000/giorno$$

14 lettura del modello dell'auto più richiesta

Operazione che dalla lettura di tutti i contratti risale al modello di auto più richiesta (contenuta in più contratti)

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Contratto	E	30000	L
Bene	A	30000	L
Auto	E	15000	L

$$totale : 75000l \rightarrow 75000 * 1/mese = 75000/mese$$

15 lettura del costo di un contratto di un privato

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Contratto	E	1	L
Privato intesta- tario	A	1	L
Privato	E	0.25	L
Bene	A	1	L
Auto	E	1	L
Istanza	A	1	L
Modello	E	1	L

$$totale : 6.25l \rightarrow 6.25 * 4/giorno = 25/giorno$$

16 lettura del costo di un contratto di una azienda

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Contratto	E	1	L
Azienda intesta- taria	A	1	L
Azienda	E	0.05	L

Applicazione	A	1	L
Sconto	E	1	L
Bene	A	1	L
Auto	E	1	L
Istanza	A	1	L
Modello	E	1	L

$$totale : 8.05l \rightarrow 8.05 * 1/giorno = 8.05/giorno$$

3.4 Raffinamento schema

Eliminazione delle gerarchie

Nello schema sono presenti due gerarchie, quella riguardante la PERSONA e quella del CONTRATTO.

- PERSONA

Per questa gerarchia è stato scelto di operare un collasso verso il basso, questo perché gli accessi alle due entità figlie devono essere separati, nonostante si provochi ridondanza data la natura della gerarchia (sovrapposta) non si avranno molte estensioni ripetute dato che i dipendenti sono un numero molto limitato all'interno del database.

In questo modo non si pone alcun vincolo sul fatto che l'identificatore sia globalmente univoco.

- CONTRATTO

Per questa gerarchia si è scelto di attuare una sostituzione con associazioni, in modo da mantenere separate le due entità e l'identificatore "Numero di contratto" univoco, inoltre si otterrà il vantaggio di non dover introdurre ne ridondanza (collasso verso il basso) ne attributi che identifichino una Vendita rispetto ad un Noleggio con i rispettivi

attributi opzionali (collasso verso l'alto)

Le due entità figlie saranno quindi identificate esternamente con la chiave del CONTRATTO

Scelta delle chiavi primarie

Tutte le chiavi primari sono ben visibili dallo schema E/R, mentre per quanto riguarda la chiave di AUTO si è scelto di utilizzare l'attributo Targa e per le entità VENDITA e NOLEGGIO verrà utilizzata la chiave esterna su CONTRATTO come precedentemente specificato

3.5 Analisi delle ridondanze

- Numero di contratti
l'attributo Numero di contratti presente in DIPENDENTE introduce una ridondanza in quanto sarebbe possibile risalire a questo dato semplicemente contando tutte le associazioni "Stipulato" che un dipendente ha con l'entità CONTRATTO.

Segue l'analisi di tale ridondanza:

Operazioni coinvolte

- OP1 stipulazione di un nuovo contratto con un privato
- OP2 stipulazione di un nuovo contratto con una azienda
- OP11 lettura del numero di contratti stipulati da un dipendente

Caso con ridondanza

- **OP1 Stipulazione di un nuovo contratto con un privato**
La creazione di un nuovo contratto è un'operazione che coinvolge numerose entità, oltre a collegare tali entità tra di loro si occupa anche di aggiornare l'attributo ridondante "numero di contratti" contenuto in DIPENDENTE

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Contratto	E	1	S
Privato Intestario	A	1	S
Stipulato	A	1	S
Dipendente	E	1	L
Dipendente	E	1	S
Bene	A	1	S

*totale : $5s + 1l \rightarrow 11 * 4/giorno = 44/giorno$*

- **OP2 Stipulazione di un nuovo contratto con una azienda**
Tale operazione è molto simile alla stipulazione di un contratto con un privato se non fosse che invece di collegare al contratto un privato, collega una azienda

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Contratto	E	1	S
Azienda Intestataria	A	1	S
Stipulato	A	1	S

Dipendente	E	1	L
Dipendente	E	1	S
Applicazione	A	1	S
Sconto	E	20	L
Bene	A	1	S

$$totale : 6s + 21l \rightarrow 33 * 1/giorno = 33/giorno$$

– OP11 Lettura del numero di contratti stipulati da un dipendente

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Dipendente	E	1	L

$$totale : 1l \rightarrow 1 * 10/mese = 10/mese$$

Totale accessi: 77.3/giorno

Caso senza ridondanza

– OP1 **Stipulazione di un nuovo contratto con un privato**

Questa operazione si occupa di collegare tra loro tutte le entità presenti nel contratto

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Contratto	E	1	S
Privato Intestatario	A	1	S
Stipulato	A	1	S
Bene	A	1	S

$$totale : 4s \rightarrow 8 * 4/giorno = 32/giorno$$

– OP2 **Stipulazione di un nuovo contratto con una azienda**

Tale operazione è molto simile alla stipulazione di un contratto con un privato se non fosse che invece di collegare al contratto un privato, collega una azienda

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Contratto	E	1	S
Azienda Intestataria	A	1	S
Stipulato	A	1	S

Applicazione	A	1	S
Sconto	E	20	L
Bene	A	1	S

$$totale : 5s + 20l \rightarrow 30 * 1/giorno = 30/giorno$$

– OP11 **Lettura del numero di contratti stipulati da un dipendente**

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Stipulato	A	3000	L

$$totale : 3000l \rightarrow 3000 * 10/mese = 30000/mese$$

Totale accessi: 1062/giorno

Conclusioni

Nel caso con ridondanza otteniamo 77.3 accessi/giorno mentre nel caso senza ridondanza abbiamo 1062 accessi/giorno, risulta quindi evidente che in questo caso la ridondanza sia da mantenere a favore di performance migliori

- Stato AUTO
durante la fase di progettazione concettuale e più in specifico durante la fase di analisi delle operazioni principali risulta evidente come molte di esse controllino frequentemente lo stato di un'auto (venduta, noleggiata, in concessionario) si ritiene quindi utile l'aggiunta di due attributi ridondanti:

- Vendita
- Data di fine noleggio

L'attributo Vendita ha valore di default a false finché non viene stipulato un contratto di vendita, mentre l'attributo Data fine noleggio ha inizialmente valore null e dopo la prima inizializzazione mantiene la data di fine noleggio dell'ultimo noleggio effettuato. In questo modo per verificare la disponibilità di un'auto sarà sufficiente verificare prima se l'auto è già stata venduta e poi in caso negativo, se l'auto è attualmente noleggiata, tutto senza uscire dall'entità AUTO.

Operazioni coinvolte

- OP1 stipulazione di un nuovo contratto con un privato
- OP2 stipulazione di un nuovo contratto con una azienda
- OP12 lettura dello stato di un'auto(acquistata, noleggiata, in concessionaria)
- OP13 lettura delle auto disponibili

Caso con ridondanza

- **OP1 Stipulazione di un nuovo contratto con un privato**

La creazione di un nuovo contratto è un'operazione che coinvolge numerose entità, oltre a collegare tali entità tra di loro si occupa anche di aggiornare l'attributo ridondante "numero di contratti" contenuto in DIPENDENTE. Inoltre tale operazione dovrà andare a modificare gli attributi Vendita e "Data di fine noleggio" nell'entità AUTO in maniera coerente con l'intervista

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Contratto	E	1	S
Privato Intestatario	A	1	S
Stipulato	A	1	S

Dipendente	E	1	L
Dipendente	E	1	S
Bene	A	1	S
Auto	E	1	L
Auto	E	1	S

*totale : $6s + 2l \rightarrow 14 * 4/giorno = 56/giorno$*

- **OP2 Stipulazione di un nuovo contratto con una azienda**
Tale operazione è molto simile alla stipulazione di un contratto con un privato se non fosse che invece di collegare al contratto un privato, collega una azienda

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Contratto	E	1	S
Azienda Intestataria	A	1	S
Stipulato	A	1	S
Dipendente	E	1	L
Dipendente	E	1	S
Applicazione	A	1	S

Sconto	E	20	L
Bene	A	1	S
Auto	E	1	L
Auto	E	1	S

$$totale : 7s + 22l \rightarrow 36 * 1/giorno = 36/giorno$$

– OP12 **Lettura dello stato di un'auto**

Data l'auto leggere lo stato attuale dell'auto

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Auto	E	1	L

$$totale : 1l \rightarrow 1 * 400/giorno = 400/giorno$$

– OP13 **Lettura delle auto disponibili**

Presentare un elenco di tutte le auto ancora in concessionario al momento dell'esecuzione dell'operazione

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Auto	E	15000	L

$$totale : 15000l \rightarrow 15000 * 5/giorno = 75000/giorno$$

Totale accessi: 75492/giorno

Caso senza ridondanza

– OP1 **Stipulazione di un nuovo contratto con un privato**

La creazione di un nuovo contratto è un'operazione che coinvolge numerose entità, oltre a collegare tali entità tra di loro si occupa anche di aggiornare l'attributo ridondante "numero di contratti" contenuto in DIPENDENTE.

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Contratto	E	1	S
Privato Intestario	A	1	S
Stipulato	A	1	S
Dipendente	E	1	L
Dipendente	E	1	S
Bene	A	1	S

$$totale : 5s + 1l \rightarrow 11 * 4/giorno = 44/giorno$$

– OP2 **Stipulazione di un nuovo contratto con una azienda**

Tale operazione è molto simile alla stipulazione di un contratto con un privato se non fosse che invece di collegare al contratto un privato, collega una azienda

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Contratto	E	1	S
Azienda Intestataria	A	1	S
Stipulato	A	1	S
Dipendente	E	1	L
Dipendente	E	1	S
Applicazione	A	1	S
Sconto	E	20	L
Bene	A	1	S

$$totale : 6s + 21l \rightarrow 33 * 1/giorno = 33/giorno$$

– OP12 **Lettura dello stato di un'auto**

Data l'auto leggere lo stato attuale dell'auto

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Bene	A	2	L
Contratto	E	2	L

$$totale : 4l \rightarrow 4 * 400/giorno = 1600/giorno$$

– OP13 **Lettura delle auto disponibili**

Presentare un elenco di tutte le auto ancora in concessionario al momento dell'esecuzione dell'operazione

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Auto	E	15000	L
Bene	A	30000	L
Contratto	E	30000	L

$$totale : 75000 \rightarrow 75000 * 5/giorno = 375000/giorno$$

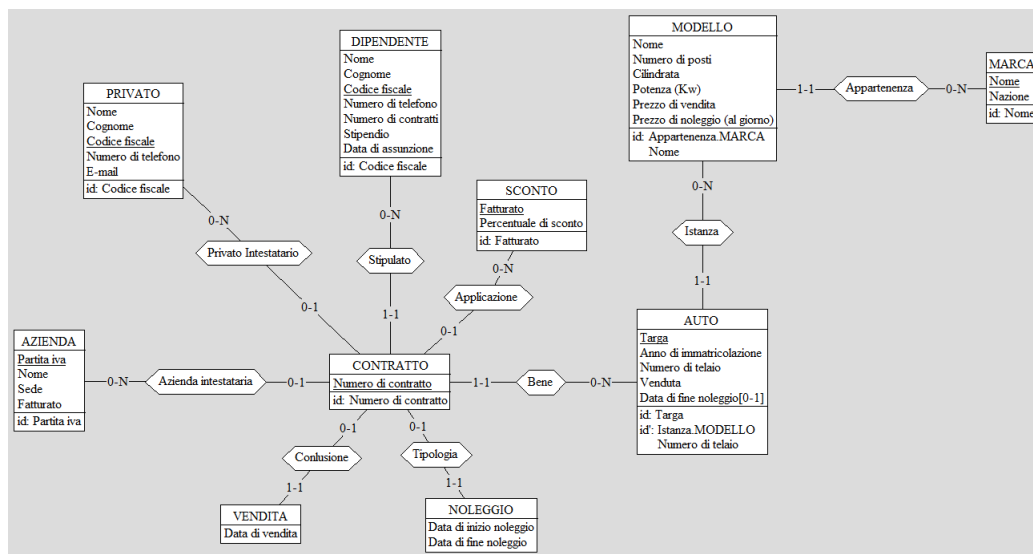
Totale accessi: 376677/giorno

Conclusioni

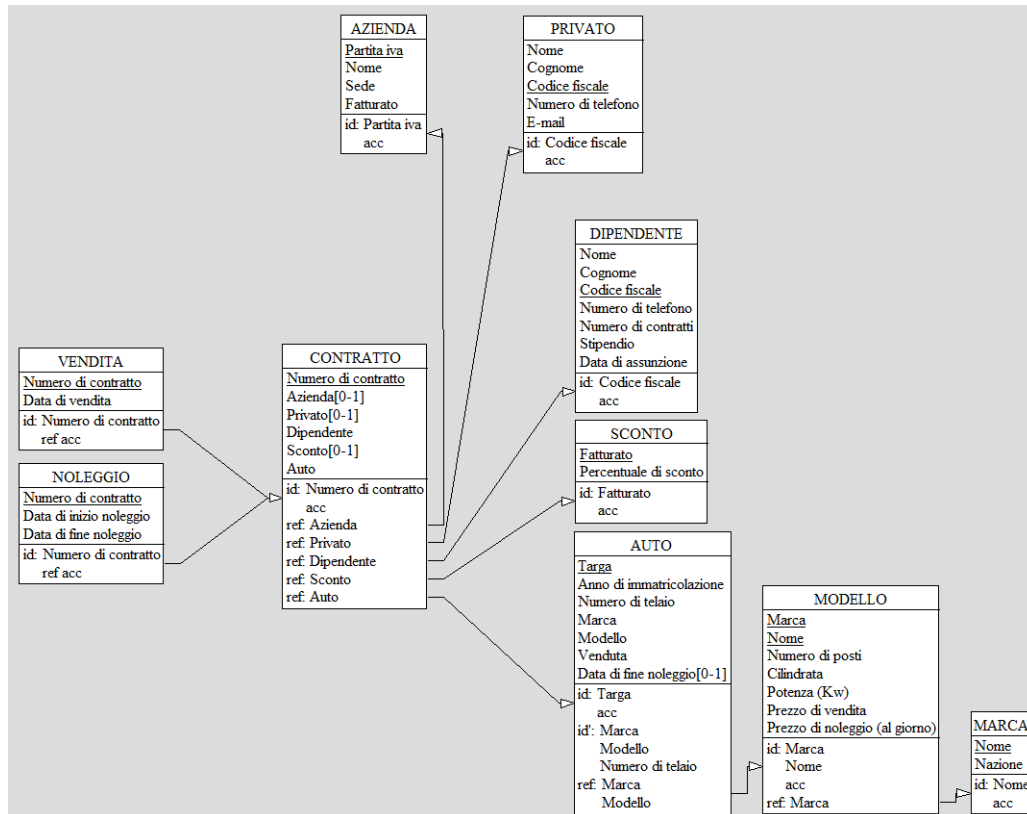
Nel caso con ridondanza otteniamo 75487 accessi/giorno mentre nel caso senza ridondanza abbiamo 376677 accessi/giorno, anche in questo caso optiamo quindi per inserire la ridondanza nello schema E/R prima di convertirlo in schema logico

N.B per entrambe le ridondanze sono state operate scelte in funzione delle performance generali del database, dato che la velocità di utilizzo del sistema è ritenuta più importante rispetto ad un maggiore consumo di memoria disponibile dovuto all'uso di attributi ridondanti

3.6 Schema Ristrutturato



3.7 Schema relazionale finale



3.8 Traduzione delle entità in relazioni

N.B Per semplicità e in assenza di una convenzione è stato scelto di mantenere i nomi delle entità al singolare

- auto(targa, anno_di_immatricolazione, numero_di_telaio, marca:MARCA, modello:MODELLO, vendita, data_di_fine_noleggio*)
UNIQUE (Marca, Modello, Numero_di_telaio)
- azienda(partita_iva, nome, sede, fatturato)
- contratto(numero_di_contratto, azienda*:AZIENDA, privato*:PRIVATO, dipendente:DIPENDENTE, sconto*:SCONTO, auto:AUTO)

- dipendente(nome, cognome, codice_fiscale, numero_di_telefono, numero_di_contratti, stipendio, data_di_assunzione)
- marca(nome, nazione)
- modello(marca:MARCA, nome, numero_di_posti, cilindrata, potenza, prezzo_di_vendita, prezzo_di_noleggio)
- noleggio(numero_di_contratto:CONTRATTO, data_di_inizio_noleggio, data_di_fine_noleggio)
- privato(nome, cognome, codice_fiscale, numero_di_telefono, e_mail)
- sconto(fatturato, percentuale_di_sconto)
- vendita(numero_di_contratto:CONTRATTO, data_di_vendita)

3.9 Traduzione delle operazioni in query SQL

Sono qui sotto tradotte le principali operazioni individuate in linguaggio sql

OP1 stipulazione di un nuovo contratto con un privato

Questa operazione si divide in due query dato che la stipulazione di un contratto può interessare una vendita o un noleggio, in ogni caso prima di poter stipulare un contratto è necessario effettuare una serie di controlli preliminari:

- Controlli sui dati
il contratto si compone di Privato, Dipendente e Auto in questo caso, l'inserimento di Privato e Dipendente viene controllato dal DBMS, mentre per l'auto è necessario controllarne la disponibilità:

```
SELECT Targa, Anno_di_immatricolazione, Numero_di_telaio, Marca,
Modello
FROM auto
WHERE Vendita = 0
AND Targa = '?'
AND (Data_di_fine_noleggio is null
OR Data_di_fine_noleggio < curdate());
```

Se questa query ritorna un record allora l'auto è disponibile

- Query comuni
INSERT INTO contratto (Privato, Dipendente, Auto)
VALUES ('?', '?', '?');

UPDATE dipendente
SET Numero_di_contratti = Numero_di_contratti+1
WHERE Codice_fiscale = '?';
- Vendita
INSERT INTO vendita (Numero_di_contratto, Data_di_vendita)
VALUES ('?', curdate());

UPDATE auto
SET Vendita = 1
WHERE Targa = '?';
- Noleggio
INSERT INTO noleggio (Numero_di_contratto,
Data_di_inizio_noleggio, Data_di_fine_noleggio)
VALUES ('?', curdate(), '?');

UPDATE auto
SET Data_di_fine_noleggio = '?'
WHERE Targa = '?';

OP2 stipulazione di un nuovo contratto con una azienda

Questa operazione si divide in due query dato che la stipulazione di un contratto può interessare una vendita o un noleggio, in ogni caso prima di poter stipulare un contratto è necessario effettuare una serie di controlli preliminari:

- Controlli sui dati
il contratto si compone di Azienda, Dipendente, Sconto e Auto in questo caso, l'inserimento di Azienda e Dipendente viene controllato dal DBMS, mentre per l'auto è necessario controllarne la disponibilità:
SELECT Targa, Anno_di_immatricolazione, Numero_di_telaio, Marca,
Modello
FROM auto
WHERE Vendita = 0
AND Targa = '?'
AND (Data_di_fine_noleggio is null
OR Data_di_fine_noleggio < curdate());

Se questa query ritorna un record allora l'auto è disponibile

- Query comuni
Applicazione dello sconto corretto:
per applicare la corretta percentuale di sconto una volta nota l'azienda intestataria del contratto è necessario richiamare la seguente query

```
SELECT max(Fatturato)
FROM sconto
WHERE Fatturato<=(
SELECT a.Fatturato
FROM azienda a
WHERE Partita_iva='?');
```

Questa query ritornerà la primary key del record della tabella sconto contenente la massima percentuale di sconto applicabile

```
INSERT INTO contratto (Azienda, Dipendente, Sconto, Auto)
VALUES ('?', '?', '?');
```

```
UPDATE dipendente
SET Numero_di_contratti = Numero_di_contratti+1
WHERE Codice_fiscale = '?';
```

- Vendita
INSERT INTO vendita (Numero_di_contratto, Data_di_vendita)
VALUES ('?', curdate());

```
UPDATE auto
SET Vendita = 1
WHERE Targa = '?';
```

- Noleggio
INSERT INTO noleggio (Numero_di_contratto,
Data_di_inizio_noleggio, Data_di_fine_noleggio)
VALUES ('?', curdate(), '?');

```
UPDATE auto
SET Data_di_fine_noleggio = '?'
WHERE Targa = '?';
```

OP3 inserimento di un nuovo privato

```
INSERT INTO privato (Nome, Cognome, Codice_fiscale,  
Numero_di_telefono, E_mail)  
VALUES ('?', '?', '?', '?', '?');
```

OP4 inserimento di una nuova azienda

```
INSERT INTO azienda (Partita_iva, Nome, Sede, Fatturato)  
VALUES ('?', '?', '?', '?');
```

OP5 inserimento di un nuovo dipendente

```
INSERT INTO dipendente (Nome, Cognome, Codice_fiscale,  
Numero_di_telefono, Stipendio, Data_di_assunzione)  
VALUES ('?', '?', '?', '?', '?', '?');
```

OP6 inserimento di una nuova auto

Per l'inserimento di una nuova auto il controllo sulla marca e il modello viene effettuato direttamente dal DBMS dato che sono foreign key in auto

```
INSERT INTO auto (Targa, Anno_di_immatricolazione, Numero_di_telaio,  
Marca, Modello)  
VALUES ('?', '?', '?', '?', '?');
```

OP7 lettura dello storico di un'auto privata

Questa operazione effettua una lettura dello storico dei contratti di vendita e di quelli di noleggio e poi unifica tutti i record in un'unica tabella tramite l'operatore UNION ALL

```
SELECT c.Numero_di_contratto, a.Targa, a.Marca, a.Modello, p.Nome,  
p.Cognome, n.Data_di_inizio_noleggio, n.Data_di_fine_noleggio, null as  
Data_di_vendita  
FROM auto a, contratto c, privato p, noleggio n  
WHERE a.Targa = c.Auto  
AND c.Privato = p.Codice_fiscale  
AND c.Numero_di_contratto = n.Numero_di_contratto  
AND a.Targa = '?'  
UNION ALL  
SELECT c.Numero_di_contratto, a.Targa, a.Marca, a.Modello, p.Nome,  
p.Cognome, null, null, v.Data_di_vendita  
FROM auto a, contratto c, privato p, vendita v  
WHERE a.Targa = c.Auto  
AND c.Privato = p.Codice_fiscale
```

```
AND c.Numero_di_contratto = v.Numero_di_contratto
AND a.Targa = '?';
```

OP8 lettura dello storico di un'auto aziendale

Questa operazione effettua una lettura dello storico dei contratti di vendita e di quelli di noleggio e poi unifica tutti i record in un'unica tabella tramite l'operatore UNION ALL

```
SELECT c.Numero_di_contratto, a.Targa, a.Marca, a.Modello, az.Nome,
az.Sede, n.Data_di_inizio_noleggio, n.Data_di_fine_noleggio, null as
Data_di_vendita
FROM auto a, contratto c, azienda az, noleggio n
WHERE a.Targa = c.Auto
AND c.Azienda = az.Partita_iva
AND c.Numero_di_contratto = n.Numero_di_contratto
AND a.Targa = '?'
UNION ALL
SELECT c.Numero_di_contratto, a.Targa, a.Marca, a.Modello, az.Nome,
az.Sede, null, null, v.Data_di_vendita
FROM auto a, contratto c, azienda az, vendita v
WHERE a.Targa = c.Auto
AND c.Azienda = az.Partita_iva
AND c.Numero_di_contratto = v.Numero_di_contratto
AND a.Targa = '?';
```

OP9 lettura di tutti i contratti stipulati da un privato

```
SELECT c.*, a.Marca, a.Modello
FROM contratto c, auto a
WHERE c.Auto = a.Targa
AND c.Privato = '?';
```

OP10 lettura di tutti i contratti stipulati da una azienda

```
SELECT c.*, a.Marca, a.Modello
FROM contratto c, auto a
WHERE c.Auto = a.Targa
AND c.Azienda = '?';
```

OP11 lettura del numero di contratti stipulati da un dipendente

```
SELECT d.Numero_di_contratti
FROM dipendente d
where d.Codice_fiscale = '?';
```


OP12 lettura dello stato di un auto(acquistata, noleggiata, in concessionaria)

La query serve a ritornare gli attributi che contengono le informazioni riguardanti lo stato dell'auto, sarà poi compito dell'applicazione che invia le query controllare i valori ritornati e stampare a video lo stato dell'auto

```
SELECT *  
FROM auto a  
WHERE a.Targa = '?';
```

OP13 lettura delle auto disponibili

```
SELECT Targa, Anno_di_immatricolazione, Numero_di_telaio, Marca,  
Modello  
FROM auto  
WHERE Vendita = 0  
AND (Data_di_fine_noleggio is null  
OR Data_di_fine_noleggio < curdate());
```

OP14 lettura del modello dell'auto più richiesta

```
SELECT a.Marca, a.Modello, COUNT(*) as n_contratti  
FROM contratto c, auto a  
WHERE c.Auto = a.Targa  
GROUP BY a.Marca, a.Modello  
HAVING COUNT(*) >= ALL (SELECT COUNT(*)  
FROM contratto c1, auto a1  
WHERE c1.Auto = a1.Targa  
GROUP BY a1.Marca, a1.Modello);
```

OP15 lettura del costo di un contratto di un privato

Dato il Numero_di_contratto bisogna distinguere se il contratto riguarda una vendita oppure un noleggio, si è scelto quindi di effettuare questa operazione attraverso due query, una che legge a partire dai noleggi e una dalle vendite, in questo modo dato che il Numero_di_contratto è univoco per entrambe le tabelle, solo una delle due query restituirà un risultato (a meno che il numero non sia errato e quindi otterremo zero risultati)

```
SELECT p.Nome, p.Cognome, p.Codice_fiscale, a.Targa, a.Marca,  
a.Modello, m.Prezzo_di_vendita, m.Prezzo_di_noleggio,  
ROUND(m.Prezzo_di_vendita) as costo_contratto  
FROM vendita v, contratto c, auto a, modello m, privato p
```

```

WHERE v.Numero_di_contratto = c.Numero_di_contratto
AND c.Auto = a.Targa
AND c.Privato = p.Codice_fiscale
AND a.Modello = m.Nome
AND a.Marca = m.Marca
AND v.Numero_di_contratto = '?'
UNION ALL
SELECT p.Nome, p.Cognome, p.Codice_fiscale, a.Targa, a.Marca,
a.Modello, m.Prezzo_di_vendita, m.Prezzo_di_noleggio,
ROUND(m.Prezzo_di_noleggio*(SELECT
DATEDIFF(n.Data_di_fine_noleggio, n.Data_di_inizio_noleggio) +1)) as
costo_contratto
FROM noleggio n, contratto c, auto a, modello m, privato p
WHERE n.Numero_di_contratto = c.Numero_di_contratto
AND c.Auto = a.Targa
AND c.Privato = p.Codice_fiscale
AND a.Modello = m.Nome
AND a.Marca = m.Marca
AND n.Numero_di_contratto = '?';

```

OP16 lettura del costo di un contratto di una azienda

Dato il Numero_di_contratto bisogna distinguere se il contratto riguarda una vendita oppure un noleggio, si è scelto quindi di effettuare questa operazione attraverso due query, una che legge a partire dai noleggi e una dalle vendite, in questo modo dato che il Numero_di_contratto è univoco per entrambe le tabelle, solo una delle due query restituirà un risultato (a meno che il numero non sia errato e quindi otterremo zero risultati)

```

SELECT az.Nome, az.Sede, az.Partita_iva, a.Targa, a.Marca, a.Modello,
m.Prezzo_di_vendita, m.Prezzo_di_noleggio,
ROUND(m.Prezzo_di_vendita*(1-(s.Percentuale_di_sconto/100))) as
costo_contratto
FROM vendita v, contratto c, auto a, modello m, sconto s, azienda az
WHERE v.Numero_di_contratto = c.Numero_di_contratto
AND c.Sconto = s.Fatturato
AND c.Azienda = az.Partita_iva
AND c.Auto = a.Targa
AND a.Modello = m.Nome
AND a.Marca = m.Marca
AND v.Numero_di_contratto = '?'
UNION ALL

```

```

SELECT az.Nome, az.Sede, az.Partita_iva, a.Targa, a.Marca, a.Modello,
m.Prezzo_di_vendita, m.Prezzo_di_noleggio,
ROUND((m.Prezzo_di_noleggio*(SELECT
DATEDIFF(n.Data_di_fine_noleggio,
n.Data_di_inizio_noleggio)+1))*(1-(s.Percentuale_di_sconto/100))) as
costo_contratto
FROM noleggio n, contratto c, auto a, modello m, sconto s, azienda az
WHERE n.Numero_di_contratto = c.Numero_di_contratto
AND c.Sconto = s.Fatturato
AND c.Azienda = az.Partita_iva
AND c.Auto = a.Targa
AND a.Modello = m.Nome
AND a.Marca = m.Marca
AND n.Numero_di_contratto = '?';

```

Capitolo 4

Progettazione dell'applicazione

4.1 Descrizione dell'architettura dell'applicazione realizzata

L'applicazione è stata realizzata utilizzando il linguaggio di programmazione java e l'editor VSCode, assieme a NetBeans per lo sviluppo della parte grafica.

Per l'interfacciamento con il database si è utilizzata la libreria JDBC, scelta per la sua semplicità, anche se questo ha portato ad una notevole mole di codice da scrivere, in parte attenuata dall'editor grafico di NetBeans.

Il database è attivo in locale e lo si interroga attraverso linguaggio MySQL.

L'architettura dell'applicazione è semplice, ad ogni operazione del database corrisponde un bottone, nella classe Logic risiedono tutte le query e la logica con la quale esse vengono eseguite, mentre nella classe View viene scelto cosa mostrare nelle tabelle messe a disposizione dell'utente finale in base al bottone cliccato.

schermata di avvio

Concessionario

Contratti Privati Aziende Dipendenti Auto

Visualizza contratti

Codice fiscale privato

Codice fiscale dipendente

Targa auto

Data di fine noleggio

Inserisci vendita privato

Inserisci noleggio privato

Partita iva azienda

Codice fiscale dipendente

Targa auto

Data di fine noleggio

Inserisci vendita azienda

Inserisci noleggio azienda

In base all'operazione e ai dati inseriti l'applicazione può comportarsi in due modi: successo o insuccesso.

- Nel caso in cui l'operazione dovesse andare a buon fine allora verrebbe notificato tramite una apposita finestra oppure si otterrebbero i record desiderati.

operazione di visualizzazione auto avvenuta con successo

Concessionario							
Contratti Privati Aziende Dipendenti Auto							
Visualizza tutte le auto							
Visualizza auto disponibili							
Visualizza modelli							
Visualizza il modello di auto piu' richiesta							
Targa	Anno di immatricolazione	Numero di telaio	Marca	Modello	Venduta	Data di fine noleggio	
AA234LC	2020	H5G4V2K4M346N1B34	BMW	Century	true		
AD76CU	2008	1G6AJSX1F0392703	Fiat	Panda	true		
AK907PX	1997	3D73M4CL3AG364835	Ferrari	Aero 8	false		
BC954LS	2018	5LF6M3NJ1H46KNC35	Volkswagen	Gemini	false		
BT577RP	1994	1G6DN8EVA0779081	Fiat	Panda	false		
CA090NC	1994	5UXFG2C58CL090234	Ferrari	Aero 8	false		
CE479MJ	2007	WBA307C59FKS38425	Ferrari	Aero 8	false		
CF844TP	2005	WBA3B1C58F699044	Opel	Firebird	true	2023-07-17	
CN304JM	1994	WBA0D5340P397602	BMW	XC60	true		
CN649GR	2008	JTEBUSJ8F5545605	Fiat	Panda	false		
CN628CX	2002	WUJARL48H26K159408	Lancia	Delta	false		
CR244YJ	1962	1G6AC5S39E0883142	Opel	Firebird	false		
CX328MQ	2006	WBAKFC9C6CE051396	Lancia	Delta	false		
CY875QT	2011	WUAJEF98E96A788723	Lancia	Delta	false		
DP163YE	2007	WVGEF9BPF8D790843	Opel	Firebird	false		
DP628SG	1995	WBAKA8C51AC289544	Lancia	Delta	false		
DV945AB	2012	3VWBS7AT7FM070640	BMW	XC60	false		
EA793QW	1999	2B3CA5CT3AH094394	Opel	Firebird	false		
EG142GF	2011	TRUVD38J991288719	Lancia	Delta	false		
EM189HO	2012	WUAJHFAFL9BN533525	Fiat	Panda	false		
FH200CU	1993	2HNYD18996H071279	Ferrari	Aero 8	false		
FS077WR	1970	2T3BF4DV2AW213792	Lancia	Delta	false		
FS371XI	2008	YV4952CT0D1335394	BMW	XC60	false		
GF378PP	2005	WBA6B4C500D435955	BMW	XC60	false		
GP193GU	1993	5FRYD3H2XE846237	Ferrari	Aero 8	false		
HG051KQ	2011	WBSKG9C52BE451431	Ferrari	Aero 8	false		
HN189FK	2001	1G6AE1R33F0577142	Ferrari	Aero 8	false	2023-07-20	
HO670GP	1985	TRUUT28N211400888	Opel	Firebird	false		
HS272YO	2009	WBA3C3G51FN067030	Lancia	Delta	false		
HV541CD	1996	5YMK78C53F0336204	Ferrari	Aero 8	false		
JA820HQ	1984	WVGAU7AX5FV256565	Ferrari	Aero 8	false		
JC980CA	2009	WBAK88C5AC3936906	Ferrari	Aero 8	false		
JD248F	1995	WBAFR7C59BC368904	BMW	XC60	false		
JD571WL	2006	SALCT2B65FH699509	BMW	XC60	false		
JE228QP	1993	JTHBK1G61F2616314	Fiat	Panda	false	2023-07-18	
JV616JR	2012	1G6AE5S37D0137200	Opel	Firebird	false		
JV93JAY	1993	1FTEX1CM9D7306717	BMW	XC60	false		
KW716PY	2001	WBAAX5C4ED440817	Lancia	Delta	false		
LD402JN	2000	12JH5NCLOR06PLSD	Pegout	Bronco	false		
LW612SY	2012	1GKS2FEJ6DR050034	Fiat	Panda	false		
MN421ND	2015	74YH2BV4CF0L35M2	Fiat	Sierra 3500	false		
MM987JM	1980	N3L5K77J0M1H5B4H2	Lancia	Tundra	false		
MO546JD	1993	3CBJD6BP2CG225260	Lancia	Delta	false		

operazione di inserimento privato avvenuta con successo

Concessionario	
Contratti Privati Aziende Dipendenti Auto	
Visualizza Privati	
Nome	Giovanni
Cognome	Castagli
Codice fiscale	JFHDG34EYTL
Numero di telefono	7561092857
E-mail	ltagli@studio
Inserisci Privato	
Codice fiscale	
Visualizza contratti	
Numero di contratto	
Visualizza costo contratt	

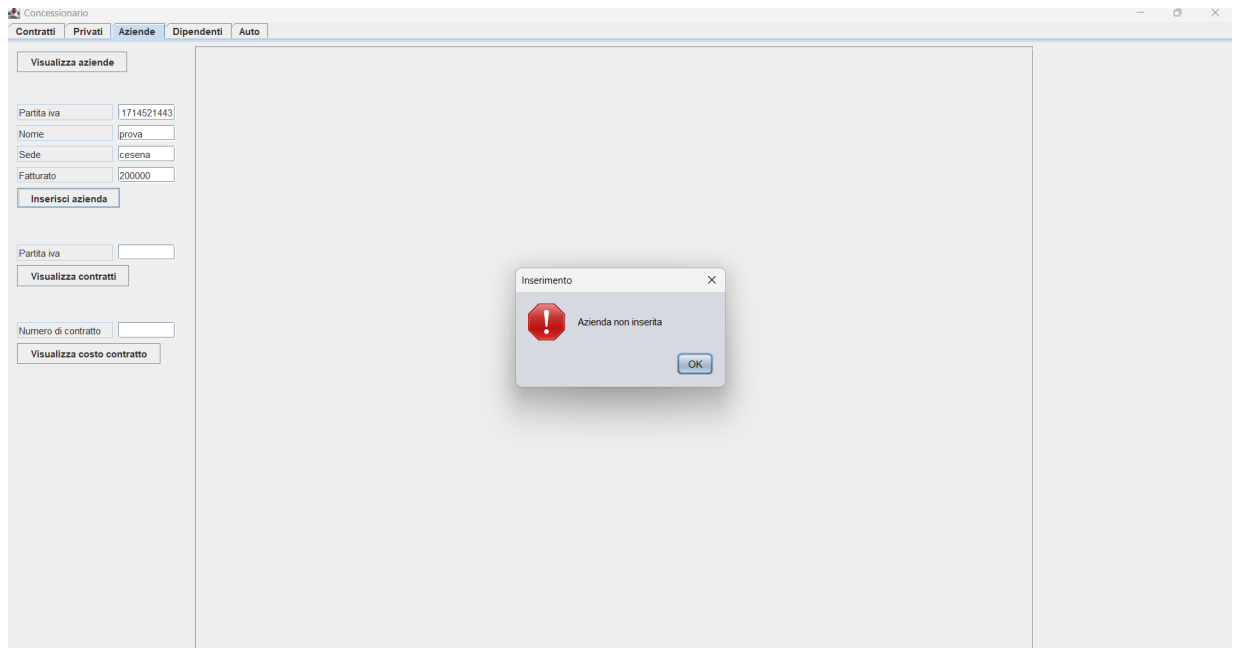
Inserimento

Privato inserito correttamente

OK

- Nel caso invece in cui l'operazione non dovesse andare a buon fine allora si riceverebbe un messaggio di errore o la mancata visualizzazione dei record richiesti

operazione di inserimento azienda fallito



N.B. nell'applicazione mancano le operazioni riguardanti gli inserimenti di nuovi sconti/modelli e marche, questo perché l'applicazione richiesta faceva riferimento ad un gestionale che potesse principalmente gestire in maniera agevole i contratti e tutto ciò che vi concerne.

L'inserimento di sconti, modelli e marchi verrà quindi effettuato molto raramente e in ogni caso da personale qualificato in grado di operare direttamente con il DBMS senza l'interfacciamento con l'applicazione in questione.

Capitolo 5

Menzioni

Per la struttura e la stesura della relazione mi sono basato sulla relazione di basi di dati di Giacomo Cavalieri dell'A.A 2018/2019 link relazione