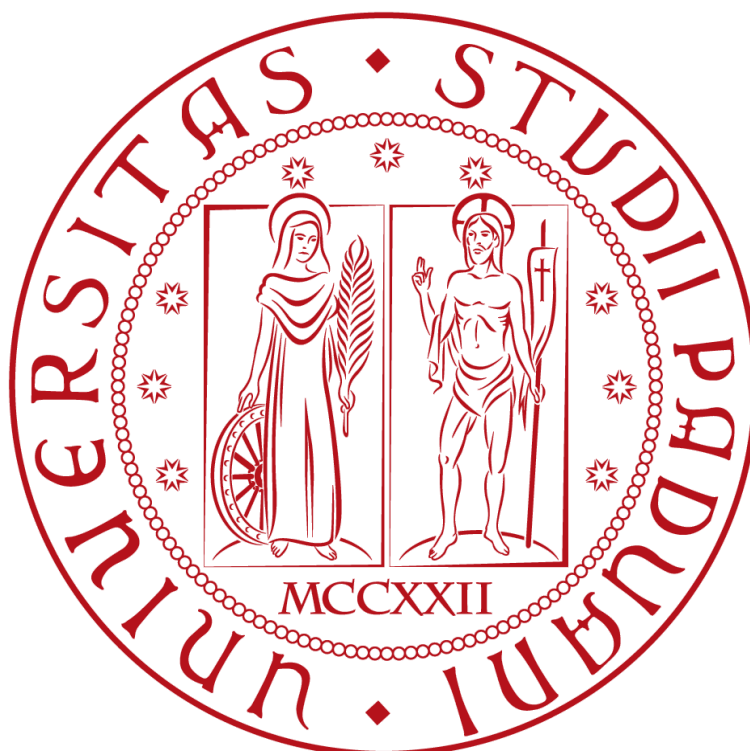


Progetto di Basi di Dati a.a. 2017 - 2018

'PADOVA BUS'



Busin Lorenzo
Matricola: 1143782

Ciprian Voinea
Matricola: 1143057

Indice:

1. Abstract
2. Analisi dei requisiti
3. Progettazione concettuale
 - 3.1. Lista delle classi con tipi e attributi
 - 3.2. Elenco delle associazioni
 - 3.3. Gerarchie
 - 3.4. Schema concettuale
4. Progettazione logica
 - 4.1. Ristrutturazione dello schema
 - 4.2. Analisi delle ridondanze
 - 4.3. Schema concettuale ristrutturato
 - 4.4. Schema logico
 - 4.5. Schema relazionale
5. Query, procedure, trigger e funzioni
 - 5.1. Query
 - 5.2. Procedure
 - 5.3. Trigger
 - 5.4. Funzioni

1. Abstract

Si vuole realizzare una base di dati per la gestione dell'acquisto biglietti e dell'anagrafica abbonamenti di un'azienda di trasporto pubblica che opera nella provincia di Padova. Lo scopo dell'applicazione creata è quello di aiutare gli operatori nella gestione dei numerosi utenti che richiedono di abbonarsi al servizio di trasporto pubblico offerto dall'azienda, agevolando la gestione dell'anagrafica abbonati, e quindi permettendo una completa e immediata visione dello stato della stessa. Inoltre il servizio offre agli utenti la possibilità di acquistare biglietti e di sottoscrivere nuovi abbonamenti attraverso il sito web e l'applicazione mobile dedicata relativa all'azienda, evitando che i clienti debbano recarsi in loco.

2. Analisi dei requisiti

Lo scopo del progetto è la creazione di un'applicazione che permetta di gestire l'acquisto di biglietti e le richieste di abbonamento da parte dei clienti e allo stesso tempo un'efficace utilizzo dei dati degli stessi da parte degli impiegati.

Un cliente può recarsi presso una delle biglietterie presenti nella provincia oppure sul sito web o sull'app dedicata per richiedere la sottoscrizione di un abbonamento o l'acquisto di un biglietto.

Tale sottoscrizione, avviene previa registrazione di una tessera associata al singolo utente, identificata attraverso un codice e che avrà una data di attivazione ed una di scadenza.

Inizialmente verrà rilasciata una copia cartacea della tessera provvisoria che avrà validità pari ad un mese. Ogni cliente dovrà quindi inserire il proprio codice fiscale, nome, cognome, data di nascita, città, indirizzo, numero telefonico ed infine il nome utente e la password per poter accedere ai servizi online; tale procedimento è necessario al fine di registrare la tessera dell'abbonato e permettere la sottoscrizione agli abbonamenti.

L'applicazione vuole tenere traccia anche degli impiegati e dei responsabili che lavorano nelle biglietterie conoscendone lo stipendio e la data di inizio contratto. Queste sono sparse in tutta la provincia di Padova quindi ognuna avrà il proprio indirizzo e comune oltre ad un nome ed un numero telefonico.

Per agevolare l'utilizzo della versione online, l'azienda offre uno sconto su tutte le transazioni effettuate tramite relativo sito web ed applicazione mobile.

Di ogni biglietto acquistato si deve tenere traccia del codice di identificazione, della data di emissione, del prezzo e della validità espressa in ore, inoltre ogni biglietto è valido su qualsiasi linea.

Di ogni abbonamento, invece, si deve tenere traccia della tessera cliente con cui è stato sottoscritto, del codice identificativo, della data in cui è stato sottoscritto, della data di inizio validità e della relativa tariffa. Ogni tariffa caratterizzata dal prezzo, dal periodo di validità (settimanale, mensile, trimestrale, semestrale, annuale), dalla tipologia e dalla linea.

La tipologia può essere come lavoratore (valido dal lunedì al sabato, festivi esclusi), studente (valido durante periodi scolastici) oppure ordinario (valido tutti i giorni).

Ogni linea è identificata da un nome, dalla fermata di partenza e da quella di arrivo, inoltre, è necessario conoscere le varie fermate intermedie relative ad ogni linea.

Di ogni fermata interessa sapere il comune e l'indirizzo in cui si trova.

Solamente agli utenti dell'applicazione è permesso acquistare biglietti e sottoscrivere nuovi abbonamenti, in quanto, secondo la politica adottata dall'azienda, i dipendenti possono viaggiare liberamente ed in modo gratuito.

3. Progettazione concettuale

3.1 Lista delle classi con tipi e attributi

PERSONA: collezione di persone registrate nella base di dati.

- **CF:** VARCHAR(16) <<PK>>
- **Nome:** VARCHAR(15)
- **Cognome:** VARCHAR(15)
- **Data_nascita:** DATE
 - minore della data odierna
- **Città:** VARCHAR(15)
- **Provincia:** VARCHAR(15)
- **Indirizzo:** VARCHAR(15)
- **Telefono:** VARCHAR(20)

Se è un impiegato si avrà anche una chiave esterna su 'Biglietteria' oltre allo stipendio e la data di inizio del contratto di lavoro:

- **Stipendio:** INT
 - minore di quello del responsabile
- **Data_inizio:** DATE
- <<FK>> (Indirizzo_biglietteria, Comune_biglietteria)

Se è un utente si avrà anche una chiave esterna su Tesserata oltre a ID e password per accedere ai servizi online:

- **ID:** VARCHAR(15)
 - lunghezza minima 8 caratteri [A - Z , 0 - 9]
- **Password:** VARCHAR(15)
 - lunghezza minima 8 caratteri [A - Z , 0 - 9]
- **Tesserata:** <<FK>>

TESSERA: collezione di tutte le tessere registrate dagli utenti.

- **Id_tesserata:** VARCHAR(8) <<PK>>
- **Data_attivazione:** DATE
- **Data_scadenza:** DATE

ABBONAMENTO: collezione di tutti gli abbonamenti sottoscritti dagli utenti che hanno registrato una tessera.

- **Id_abbonamento:** INT <<PK>>
- **Data_sottoscrizione:** DATE
 - minore o uguale alla data odierna
- **Data_inizio:** DATE
 - maggiore o uguale della data di sottoscrizione
- **Tessera:** <<FK>>
- <<FK>> (Tipo_tariffa, Periodo_tariffa, Linea_tariffa)

Se è un abbonamento fisico si avrà una chiave esterna su Biglietteria:

- <<FK>> (Indirizzo_biglietteria, Comune_biglietteria)

Se è un abbonamento online si avrà:

- **Sconto:** INT

BIGLIETTO: collezione di tutti i biglietti acquistati dagli utenti.

- **Id_biglietto:** VARCHAR(15) <<PK>>
- **Data_emissione:** DATE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
 - minore o uguale alla data odierna
- **Prezzo:** INT
- **Validità:** INT
 - $\subseteq \{ "2h", "4h", "12h", "24h" \}$
- **CF_Utente:** <<FK>>

Se è un biglietto online si avrà:

- **Sconto:** INT

Se è un biglietto fisico si avrà una chiave esterna su Biglietteria:

- <<FK>> (Indirizzo_Biglietteria, Comune_Biglietteria)

BIGLIETTERIA: collezione di tutte le biglietteria sparse nella provincia di Padova.

- **Indirizzo:** VARCHAR(20)
- **Comune:** VARCHAR(15)
- **Nome:** VARCHAR(15)
- **Telefono:** VARCHAR(15)
- **CF_impiegato:** <<FK>>
- <<PK>> (Indirizzo, Comune)

TARIFFA: collezione delle tariffe disponibili offerte dall'azienda.

- **Prezzo:** INT
- **Tipo:** <<FK>>
- **Periodo:** <<FK>>
- **Linea:** <<FK>>
- <<PK>> (Tipo, Periodo, Linea)

TIPO: collezione dei tipi di tariffe offerte dall'azienda.

- **Id_tipo:** VARCHAR(15)<<PK>>
- **Nome:** VARCHAR(15)
 - $\subseteq \{ \text{"Studente"}, \text{"Lavoratore"}, \text{"Ordinario"} \}$
- **Descrizione:** VARCHAR(500)

PERIODO: collezione dei periodi validi per le tariffe offerte dall'azienda.

- **Id_periodo:** INT<<PK>>
- **Nome:** VARCHAR(15)
 - $\subseteq \{ \text{"Settimanale"}, \text{"Mensile"}, \text{"Trimestrale"}, \text{"Semestrale"}, \text{"Annuale"} \}$
- **Descrizione:** VARCHAR(500)

LINEA: collezione di tutte le tratte coperte dai mezzi pubblici.

- **Id_linea:** VARCHAR(15)<<PK>>
- **Nome_linea:** VARCHAR(15)
- (Indirizzo_Partenza, Comune_Partenza) <<FK>>
- (Indirizzo_Arrivo, Comune_Arrivo) <<FK>>

FERMATA: collezione di tutte le fermate attraversate dai mezzi pubblici.

- **Indirizzo:** VARCHAR(20)
- **Comune:** VARCHAR(15)
- <<PK>> (Comune, Indirizzo)

3.2 Elenco delle associazioni

UTENTE - TESSERA: APPARTENENZA

- Molteplicità: *uno a uno*
- Un utente può essere in possesso di una tessera, una tessera appartiene ad un utente.

TESSERA - ABBONAMENTO: SOTTOSCRIZIONE

- Molteplicità: *uno a molti*
- Con una tessera possono essere sottoscritti più abbonamenti, un abbonamento è sempre sottoscritto grazie ad una tessera.

UTENTE- BIGLIETTO: ACQUISTO

- Molteplicità: *uno a molti*
- Un utente può acquistare uno o più biglietti, un biglietto è acquistato da un utente.

BIGLIETTERIA - IMPIEGATO: LAVORO

- Molteplicità: *uno a molti*
- In una biglietteria lavorano uno o più impiegati, un impiegato lavora in una biglietteria.

IMPIEGATO - BIGLIETTERIA: RESPONSABILE

- Molteplicità: *uno a molti*
- Un impiegato può essere responsabile di una o più biglietterie, in una biglietteria lavora un responsabile.

BIGLIETTERIA - BIGLIETTO FISICO: STAMPA

- Molteplicità: *uno a molti*
- Una biglietteria può stampare uno o più biglietti reali, un biglietto fisico viene stampato in una biglietteria.

TESSERA - ABBONAMENTO FISICO: CREAZIONE

- Molteplicità: *uno a molti*
- Una biglietteria può creare uno o più abbonamenti reali, un abbonamento fisico viene creato in una biglietteria.

TARIFFA - ABBONAMENTO: TARIFFARIO

- Molteplicità: *uno a molti*
- Una tariffa può corrispondere ad uno o più abbonamenti, ad un abbonamento corrisponde una tariffa.

TIPO - TARIFFA: TIPOLOGIA

- Molteplicità: *uno a molti*
- Un tipo appartiene ad una o più tariffe, ad una tariffa appartiene un tipo.

PERIODO - TARIFFA: DURATA

- Molteplicità: *uno a molti*
- Un periodo appartiene ad una o più tariffe, ad una tariffa appartiene un periodo.

LINEA - TARIFFA: PERCORSO

- Molteplicità: *uno a molti*
- Una linea appartiene ad una o più tariffe, ad una tariffa appartiene una linea.

FERMATA - LINEA: PARTENZA

- Molteplicità: *uno a molti*

- Da una fermata possono partire una o più linee, una linea parte da una fermata.

FERMATA - LINEA: *ARRIVO*

- Molteplicità: *uno a molti*
- In una fermata possono arrivare una o più linee, una linea arriva in una fermata.

LINEA - FERMATA: *TRATTA*

- Molteplicità: *molti a molti*
- Una linea può avere una o più fermate intermedie, una fermata intermedia può appartenere ad una o più linee. In questo caso è necessaria la creazione di una nuova tabella Tratta che conterrà una chiave esterna riferita alla tabella Fermata e una alla tabella Linea:
 - (Indirizzo_Fermata, Comune_Fermata) <<FK>>
 - Linea: <<FK>>

3.3 Gerarchie

PERSONA: *UTENTE / IMPIEGATO*

- *Totale*
- *Esclusiva*
- Una persona, all'interno della base di dati, può essere o un utente o un impiegato. Un impiegato non può allo stesso tempo essere un utente, in quanto, secondo la politica aziendale, gli impiegati possono viaggiare gratuitamente e non è quindi necessario l'acquisto di biglietti o la sottoscrizione di abbonamenti.

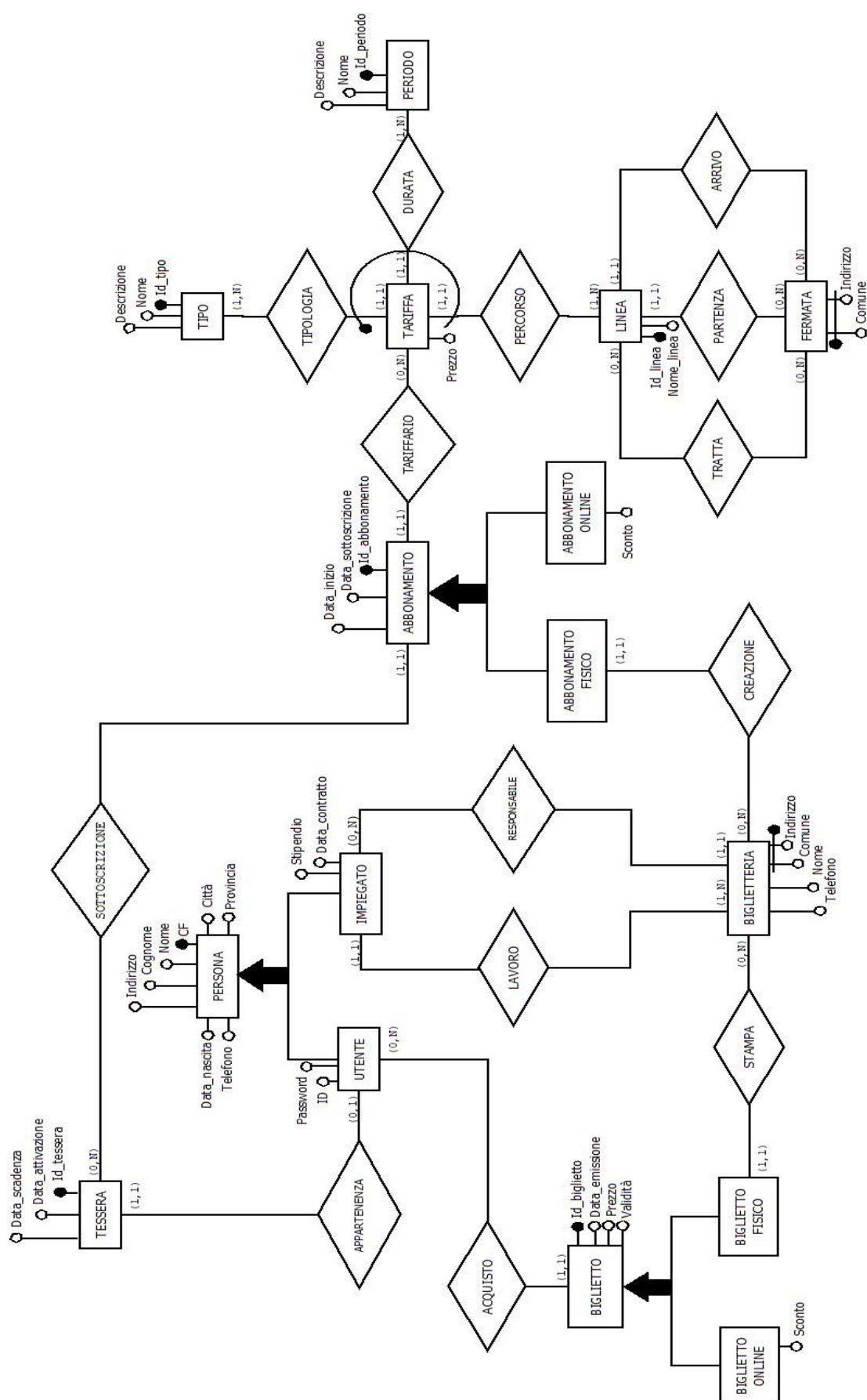
BIGLIETTO: *BIGLIETTO ONLINE / BIGLIETTO FISICO*

- *Totale*
- *Esclusiva*
- Un biglietto può essere fisico oppure online. Quello fisico può essere acquistato nelle biglietterie e ne verrà rilasciata la copia cartacea al cliente, mentre quello online può essere acquistato solamente se l'utente è in possesso delle credenziali di accesso ai servizi online, inoltre avrà un costo inferiore di quello fisico.

ABBONAMENTO: *ABBONAMENTO ONLINE / ABBONAMENTO FISICO*

- *Totale*
- *Esclusiva*
- Un abbonamento può essere fisico oppure online. Un abbonamento può essere sottoscritto soltanto previa registrazione della tessera da parte dell'utente: quello fisico verrà rilasciato in copia cartacea dalle biglietterie, mentre quello online può essere sottoscritto dall'utente, se in possesso delle credenziali di accesso ai servizi online, ad un costo inferiore di quello fisico.

3.4 Schema concettuale



4. Progettazione logica

4.1 Ristrutturazione dello schema

Eliminazione delle gerarchie

PERSONA: UTENTE / IMPIEGATO

Per l'eliminazione di questa gerarchia viene usata la tecnica del collasso verso il basso eliminando l'entità padre (*Persona*) trasferendo gli attributi alle entità figlie *Utente* ed *Impiegato*. Non si avranno quindi attributi opzionali.

BIGLIETTO: BIGLIETTO FISICO / BIGLIETTO ONLINE

Per l'eliminazione di questa gerarchia viene usata la tecnica del collasso verso l'alto che riunisce tutte le entità figlie nell'entità padre. Le tabelle *Biglietto Fisico* e *Biglietto Online* vengono eliminate e l'attributo *Sconto* viene aggiunto all'entità padre diventando opzionale, indicato dalla cardinalità (0, 1). All'entità ottenuta viene aggiunto un ulteriore attributo (*Tipo*) che specifica se una istanza di *Biglietto* appartiene ad una delle due entità figlie. L'attributo *Tipo* avrà due possibili valori ("*fisico*", "*online*").

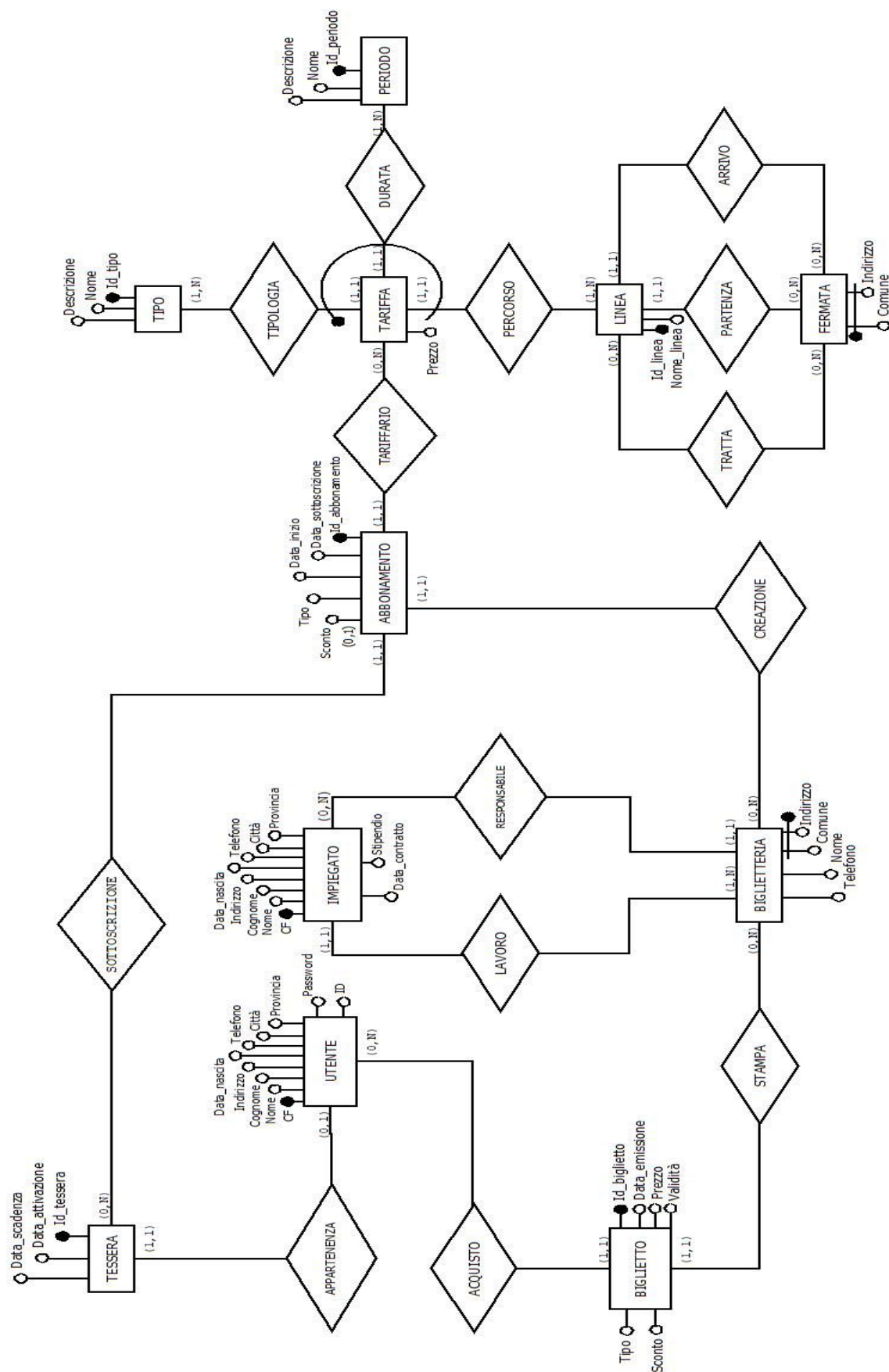
ABBONAMENTO: ABBONAMENTO FISICO / ABBONAMENTO ONLINE

Anche per l'eliminazione di questa gerarchia viene usata la tecnica del collasso verso l'alto che riunisce tutte le entità figlie nell'entità padre. Le tabelle *Abbonamento Fisico* e *Abbonamento Online* vengono eliminate e l'attributo *Sconto* viene aggiunto all'entità padre diventando opzionale, indicato dalla cardinalità (0, 1). All'entità ottenuta viene aggiunto un ulteriore attributo (*Tipo*) che specifica se una istanza di *Biglietto* appartiene ad una delle due entità figlie. L'attributo *Tipo* avrà due possibili valori ("*fisico*", "*online*").

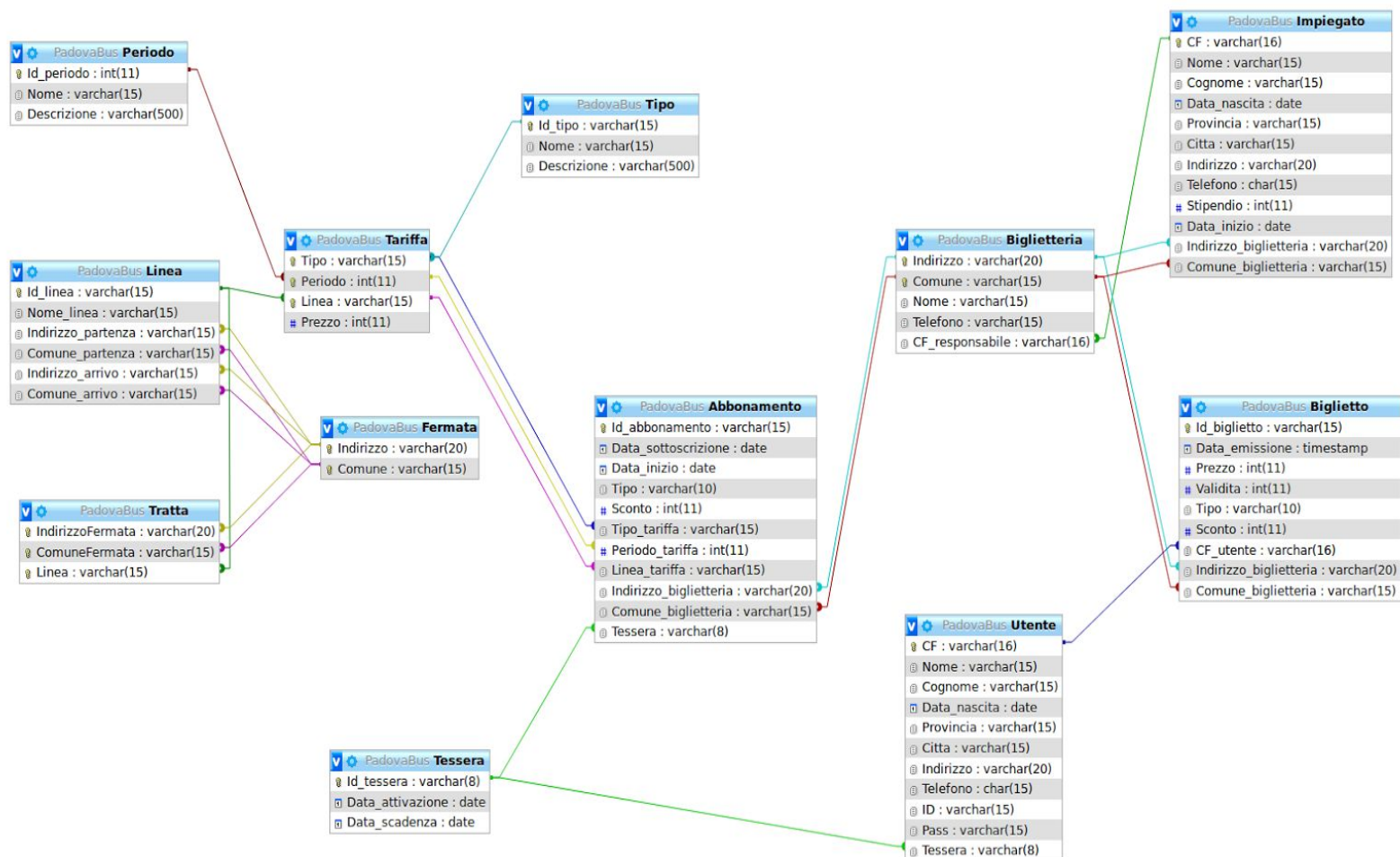
4.2 Analisi delle ridondanze

E' stata effettuata la scelta di mantenere associazioni ridondanti in quanto queste possono facilitare query che possono venir eseguite molte volte consecutivamente e per l'aggiornamento di view che a loro volta possono facilitare il recupero di dati.

4.3 Schema concettuale ristrutturato



4.4 Schema logico



4.5 Schema relazionale

Tessera (Id_tessera, Data_attivazione, Data_scadenza)

Utente (CF, Nome, Cognome, Data_nascita, Provincia, Citta, Indirizzo, Telefono, ID, Pass, Tessera)

Impiegato (CF, Nome, Cognome, Data_nascita, Provincia, Citta, Indirizzo, Telefono, Stipendio, Data_inizio, Indirizzo_biglietteria, Comune_biglietteria)

Biglietteria (Indirizzo, Comune, Nome, Telefono, CF_responsabile)

Biglietto (Id_biglietto, Data_emissione, Prezzo, Validita, Tipo, Sconto, CF_utente, Indirizzo_biglietteria, Comune_biglietteria)

Abbonamento (Id_abbonamento, Data_sottoscrizione, Data_inizio, Tipo, Sconto, Tipo_tariffa, Periodo_tariffa, Linea_tariffa, Indirizzo_biglietteria, Comune_biglietteria, Tessera)

Tariffa (Tipo, Periodo, Linea, Prezzo)

Tipo (Id_tipo, Nome, Descrizione)

Periodo (Id_periodo, Nome, Descrizione)

Linea (Id_linea, Nome_linea, Indirizzo_partenza, Comune_partenza, Indirizzo_arrivo, Comune_arrivo)

Tratta (Indirizzo_fermata, Comune_fermata, Linea)

Fermata (Indirizzo, Comune)

5. Query, procedure, funzioni, trigger, view

5.1 Query

1. Visualizzare codice fiscale, cognome e nome degli utenti che hanno sottoscritto un abbonamento nell'anno precedente a quello corrente e la spesa totale di ciascuno, ordinati in base alla spesa totale (decrescente).

CF	Cognome	Nome	Spesa ▼ 1
QQUE6GYL0N7G5SLP	Righi	Massimo	600
BAMSE0C0UAEY6VN9	Alderisi	Anastasia	600

2. Per ogni tariffa mostrare il numero degli utenti che ne hanno usufruito e la spesa totale, ordinate in base al numero degli utente (decrescente).

Tipo	Periodo	Linea	Totale_utenti ▼ 1	Totale_spesa ▼ 2
tipo_00	7	42256	5	250
tipo_01	360	62949	2	1200
tipo_02	30	14093	2	140

3. Per ogni biglietteria che guadagna più di 100 visualizzare il numero di biglietti emanati, abbonamenti sottoscritti e totale soldi incassati, ordinati in base alle entrate (decrescente).

Indirizzo	Comune	Nome	Num_Biglietti	Num_Abbonamenti	Totale_entrate ▾ 1
franceschetti d. via	Vittorio Veneto	biglietteria_03	2	2	1248
pernumia via	Mira	biglietteria_02	2	2	1224

4. Visualizzare per ogni anno in ordine crescente il numero di biglietti venduti, relativi guadagni, il numero degli abbonamenti sottoscritti e il relativo guadagno.

Anno	Num_biglietti	Entrate_biglietti	Num_abbonamenti	Entrate_abbonamenti
2017	20	195.20	8	1051.00
2018	12	118.20	4	1730.00

5. Visualizzare l'elenco degli impiegati (non responsabili) che hanno lavorato più di 10 anni e che guadagnano meno della media totale degli impiegati.

CF	Nome	Cognome	Tot_anni	Stipendio ▾ 1
13JV0H54AAT7UNMN	Crescenzo	Baglio	13	964
GBX2WPME DKUK2WI8	Pietrina	Cisternino	13	940

6. Visualizzare per ogni tipo, periodo e linea il totale dei soldi incassati dagli abbonamenti comprati fisicamente e da quelli sottoscritti online.

Tipo	Periodo	Linea	Prezzo	Prezzo_scontato ▾ 1
tipo_02	360	59861	800	560.00
tipo_01	180	78665	400	360.00

7. Visualizzare il numero di acquisti effettuati online e fisicamente con la relativa percentuale.

Num_acquisti_online	Num_acquisti_fisici	Percentuale_online	Percentuale_fisici
10	14	41.67	58.33

8. Visualizzare CF, nome, cognome, data di inizio contratto e lo stipendio degli impiegati che guadagnano più di 2000 ed il cui nome finisce con 'a', ordinati in base allo stipendio (decrescente).

CF	Nome	Cognome	Data_inizio	Stipendio ▾ 1
QQFQB3JFVFCU87ZA	Nunzia	Cassano	2015-09-08	2453
DK3AZUDUX2ZLQBYM	Sabina	Parrino	2015-12-16	2390

9. Creare una vista che rappresenta l'elenco di tutti gli abbonamenti non più validi e dei rispettivi utenti.

CF	Tessera	Id_abbonamento
9C236Q5VGB4DD9ZX	11003	FD3DWXNG5JARPG4
90NJ2B2OV53M0Q73	17256	2SOT7YO288LFPM0
YEN1NDF1M51N5JNW	22775	KIVQP0W3PLWSL5D
A2YPPJAYHMM1UM4L	29989	0JRU4NPNF8VYYKS

10. Creare una vista che rappresenta l'elenco di tutti gli abbonamenti ancora validi e dei rispettivi utenti.

CF	Tessera	Id_abbonamento
9C236Q5VGB4DD9ZX	11003	M5FX4HB8PD02W4V
9C236Q5VGB4DD9ZX	11003	RANQL8CIZC6ZOHO
QQUE6GYL0N7GSSLP	11798	5F7PEA0RV1VO73W
QQUE6GYL0N7GSSLP	11798	HWJKL04F6NV9PXG
QQUE6GYL0N7GSSLP	11798	O1GSI9DHHFHTOOE

5.2 Procedure

1. `Aumenta_stipendio(x_stipendio INT)`
 - Aumentare di del 50% lo stipendio di tutti gli impiegati che lavorano da almeno 10 anni e che hanno uno stipendio minore di un intero x preso in input

5.3 Funzioni

1. `Conta_linee_data_fermata (Linea_input VARCHAR(15)) RETURNS INT`
 - Dato in input il nome di una linea ritorna il numero di tratte che passano per una determinata linea
2. `Validatore_biglietto (Biglietto_valido VARCHAR(15)) RETURNS BOOLEAN`

- Dato in input l'id di un biglietto, ritorna TRUE se il biglietto preso in input è ancora valido, altrimenti ritorna FALSE
3. Validatore_abbonamento (Abbonamento_valido VARCHAR(15)) RETURNS BOOLEAN
 - Dato in input l'id di un abbonamento, ritorna TRUE se l'abbonamento preso in input è ancora valido, altrimenti ritorna FALSE
 4. Validatore_abbonamento_fermata (Abbonamento_valido VARCHAR(15), Indirizzo_attuale VARCHAR(20), Comune_attuale VARCHAR(15)) RETURNS BOOLEAN
 - Ritorna TRUE se, l'abbonamento preso in input non è scaduto e se la fermata attuale è compresa nella tariffa, altrimenti ritorna FALSE

5.4 Trigger

1. Controllo_stipendio_impiegati BEFORE UPDATE ON Impiegato
 - Alla modifica dello stipendio di un impiegato che non è un responsabile, verifica che il nuovo valore non superi quello dei responsabili
2. Nuovo_responsabile BEFORE INSERT ON Biglietteria
 - Dopo l'inserimento di una nuova biglietteria cerca l'impiegato non responsabile che lavora da più tempo e lo promuove a responsabile in essa, se nella biglietteria in cui lavora ci sono almeno due impiegati.