

Elaborato Basi di Dati

Desiderio Edoardo

15 luglio 2023

Indice

1	Analisi dei requisiti	2
1.1	Intervista	2
1.2	Rilevamento delle ambiguità e correzioni proposte	3
1.3	Definizione delle specifiche in linguaggio naturale ed estrazione dei concetti principali	6
2	Progettazione concettuale	8
2.1	Schema scheletro	10
2.2	Raffinamenti proposti	12
2.3	Schema concettuale finale	13
3	Progettazione logica	14
3.1	Stima del volume dei dati	14
3.2	Descrizione delle operazioni principali e stima della loro frequenza	15
3.3	Schemi di navigazione e tabelle degli accessi	15
3.4	Raffinamento dello schema	15
3.5	Analisi delle ridondanze	15
3.6	Traduzione di entità e associazioni in relazioni	15
3.7	Schema relazionale finale	15
3.8	Traduzione delle operazioni in query SQL	16
4	Progettazione dell'applicazione	24

Capitolo 1

Analisi dei requisiti

Lo scopo è realizzare un portale che permetta alla società richiedente di gestire in maniera informatizzata le prenotazioni e l'organizzazione delle visite guidate che vuole organizzare con i siti di maggior interesse.

1.1 Intervista

Una società operante nel settore del turismo offre tra i suoi servizi l'organizzazione di visite guidate a siti d'interesse storico-culturale. Ogni visita, opportunamente descritta, ha un titolo (diverse visite hanno un titolo ricorrente, es. "Musei Vaticani e Cappella Sistina", "Sito archeologico di Pompei", "Galleria degli uffizi", ecc.), la sua durata media e il luogo in cui essa si svolge. Ogni visita può avere luogo più volte nel tempo secondo specifici eventi programmati. Le escursioni, di cui viene indicato il prezzo, vengono prenotati da gruppi di persone condotti da una guida che illustra il percorso in una determinata lingua; per ogni gruppo viene fissata l'ora d'inizio della visita e un numero minimo e massimo di partecipanti. Il prezzo degli eventi varia in base all'età:

- 0-12 il prezzo è gratuito
- 12-14 il prezzo è scontato del 20%
- gli over 50 godono di uno sconto pari al 10%

La società si avvale di diverse guide ognuna delle quali ha competenze in una o più lingue ad uno specifico livello di conoscenza ("B2", "C1", "C2"). Di ogni capo gruppo si vuole conoscere alcuni dati tra i quali nome, sesso, data di nascita, titolo di studio e relativo anno di conseguimento.

I clienti, di cui si vuole conoscere almeno nome, nazionalità, lingua base, e-mail

e un recapito telefonico, possono aggregarsi a uno o più gruppi, secondo le loro esigenze. Uno stesso visitatore, nel tempo, può partecipare a gruppi diversi usando ogni volta una certa forma di pagamento (non necessariamente sempre la stessa es. Carta di credito, paypal, bonifico bancario) della quale si deve prevedere la memorizzazione: tipologia, descrizione e data del pagamento. Il sito web della società consente la visione pubblica delle visite organizzate e, solo agli utenti preventivamente registrati, la prenotazione di una specifica visita. In fine l'applicativo deve permettere una visione protetta dei dati, quindi non tutti gli utenti ad esempio possono visionare i gruppi a cui sono affidate le guide

1.2 Rilevamento delle ambiguità e correzioni proposte

Il testo dell'intervista presenta molte ambiguità. Le principali sono

- utilizzo di sinonimi
- Elenchi di attributi incompleti
- Cardinalità non specificate

Gli attributi parziali e le cardinalità verranno risolti mediante l'uso della logica in fase di creazione dello schema concettuale. Invece per quanto concerne i sinonimi, è necessario costruire un glossario dei termini

termine	descrizione	sinonimi	collegamenti
utente	entità che interagisce con il database lato consumatore	cliente, visitatore	gruppi, pagamenti, sconti
guida	figura qualificata in lingue e storia che illustra il percorso passo passo	capo gruppo, dipendente	competenze linguistiche, gruppi
sconto	rappresenta la percentuale da decurtare al prezzo finale in base all'età	-	pagamento, cliente
gruppo	insieme di persone in questo caso	-	cliente, guida, evento
evento	situazione specifica dato un luogo e orario	visita-guidata, escursioni	visita, gruppi
visite	logo d'interesse con cui ha accordi la società di turismo	sito culturale	eventi

Tabella 1.1:
termini rappresentativi dell' intervista

Ipotesi aggiuntive

dall'intervista fatta si concretizza che:

- il dato relativo alla durata media di una visita venga espresso in minuti
- per uno specifico evento di visita guidata possano essere formati anche più gruppi ognuno col proprio orario, accompagnatore e lingua;
- i vari visitatori per potersi iscriversi ad uno o più eventi debbono registrarsi sul sito della società fornendo e-mail e password. La banca

dati non prevede alcuna gestione relativamente agli utenti anonimi: essi possono operare solo per funzionalità limitate d'interrogazione per vedere i dati degli eventi programmati;

- per potersi iscrivere ad un gruppo di visita relativamente ad uno specifico evento, nei limiti della disponibilità di posti, ogni visitatore registrato effettui il pagamento tramite carta di credito (con codice della medesima), via PayPal (l'utente deve essere registrato a tale servizio), o tramite bonifico bancario di cui deve fornire gli estremi utilizzando il campo relativo alla descrizione del pagamento;
- il prezzo di una visita sia comunque individuale e venga espresso a livello di evento in quanto suscettibile di variazioni nel tempo
- per definire 'gratuito' il prezzo di un biglietto si imposterà una percentuale di sconto pari al 100%

1.3 Definizione delle specifiche in linguaggio naturale ed estrazione dei concetti principali

Di seguito si riporta un testo riassuntivo in cui sono evidenziati i concetti chiave dell' intervista filtrati dalle ambiguità possibili, in modo da avere un' idea più chiara di quelle che saranno le entità presenti nello schema concettuale.

La società commissionatrice vuole creare la gestione informatizzata dei suoi servizi.

Ogni **visita**, intesa come il sito culturale è opportunamente descritta definendo il titolo, luogo, identificativo, descrizione, durata media espressa in minuti. Per ogni visita la società organizza degli eventi. Ogni **evento** può ripetersi più volte rispetto ad una determinata visita e ne viene definito il prezzo indicato che può variare nel tempo; si vuole memorizzare anche la data dell'evento.

I **clienti**, di cui si salvano lingua preferenza e dati principali una password e mail per accedere a funzionalità più avanzate per la prenotazione di biglietti ecc, vengono assegnati a gruppi differenti in base alle loro preferenze proposte al momento dell'acquisto dei **biglietti**. Per gestire i pagamenti il cliente potrà aggiungere al carrello i biglietti che intende acquistare per poi procedere al pagamento utilizzando quello che più preferisce (paypall, bonifico, carta di credito)

Dei **Gruppi** si vuole indicare l'orario d' inizio della visita si vuole specificare il minimo numero di persone da cui deve essere composto un gruppo e il massimo, bisogna valutare se è conveniente salvare anche il numero d' iscritti correnti o lasciare il dato deducibile.

I **biglietti** devono essere acquistati dall'utente, siccome ogni utente può acquistare biglietti anche per altre persone ogni biglietto deve specificare il nome e il cognome e l'età della persona per cui viene acquistato il biglietto siccome sono previste fasce di **sconto** in base all'età. Rispettivamente $eta \leq 12 \rightarrow 100\%$, $12 < eta \leq 14 \rightarrow 20\%$, $eta > 50 \rightarrow 10\%$. Per ogni nuovo evento vengono emessi biglietti pari al numero minimo di partecipanti di un gruppo

IL **carrello** deve raccogliere le registrazioni per biglietti a persona per poi calcolare il totale dell'ordine. A livello applicativo sarà gestito da una vista che assocerà gli ordini fatti dal cliente

Delle **guide** turistiche oltre ai dati comuni con il cliente si vuole memorizzare anche il titolo di studio e il suo anno di conseguimento. La società intende registrare i dati relativi alle **competenze**. Ogni competenza deve essere riferita ad una guida e alle lingue che essa conosce, il livello di conoscenza deve essere espresso in (B2,C1,C2).

Individuazione operazioni principali

- Aggiunta di visite
- Aggiunta di eventi
- inserimento di un nuovo cliente
- inserimento di una nuova guida
- supponendo che le guide si specializzino in altre lingue aggiunta di una nuova competenza di una guida
- gestione e riepilogo ordini
- Aggiunta di un nuovo gruppo
- creazione di biglietti fino al numero minimo di partecipanti ad un gruppo
- vendita di biglietti per un determinato cliente
- applicazione sconto in base al destinatario del biglietto acquistato
- storico degli acquisti
- controllo del riempimento dei gruppi
- assegnazione di una determinata guida ad un gruppo in base alle sue conoscenze
- indicazione dei posti rimanenti per le iscrizioni ad un gruppo
- aggiunta di una nuova lingua
- inserimento di un nuovo metodo di pagamento
- modifica valori Biglietto

Capitolo 2

Progettazione concettuale

Per maggiore chiarezza, di seguito riportiamo i primi esempi di schemi concettuali divisi per ambiti. Partirò da parti di schema concettuale più semplici fino ad arrivare a parti più complesse

Visita-Evento-Gruppo

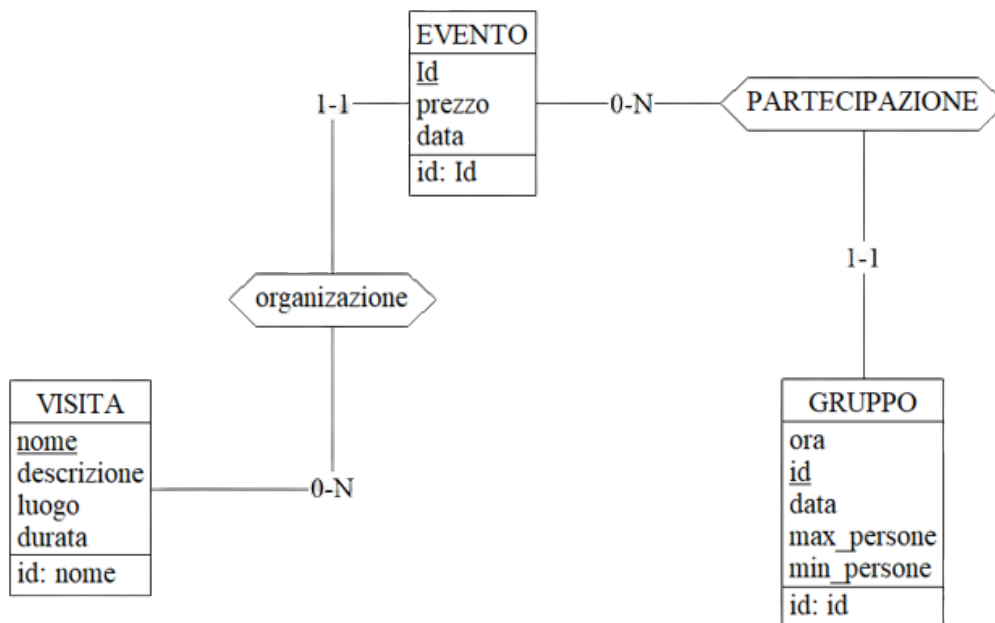


Figura 2.1: caratterizzazione della gestione fra le visite, i vari eventi che può ospitare e i gruppi che vi partecipano

Gerarchia persone, relazione fra gruppi guide e competenze



9

Biglietto-Ordine-Cliente

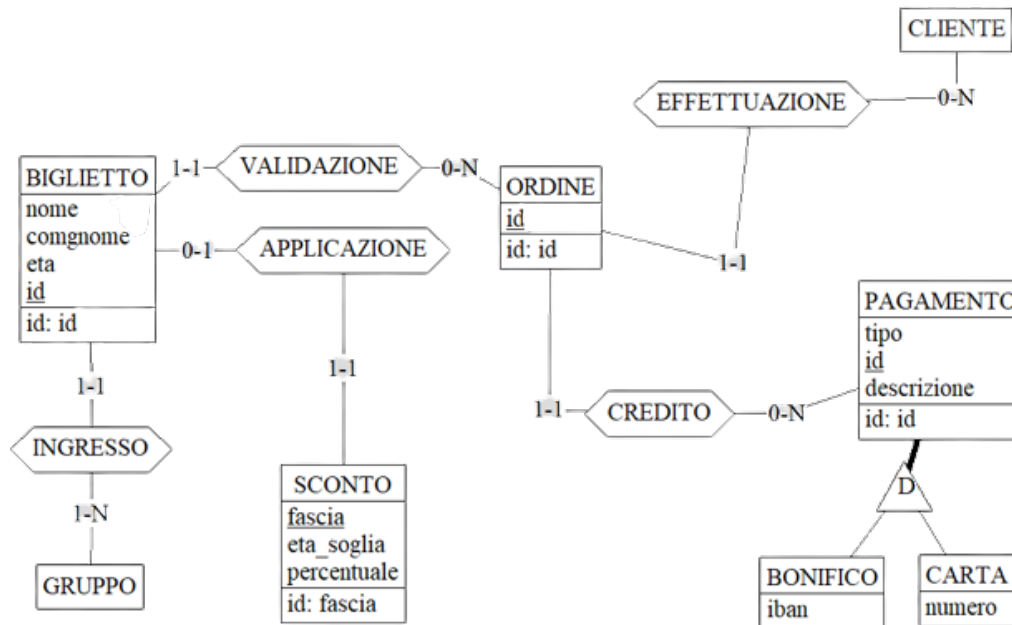
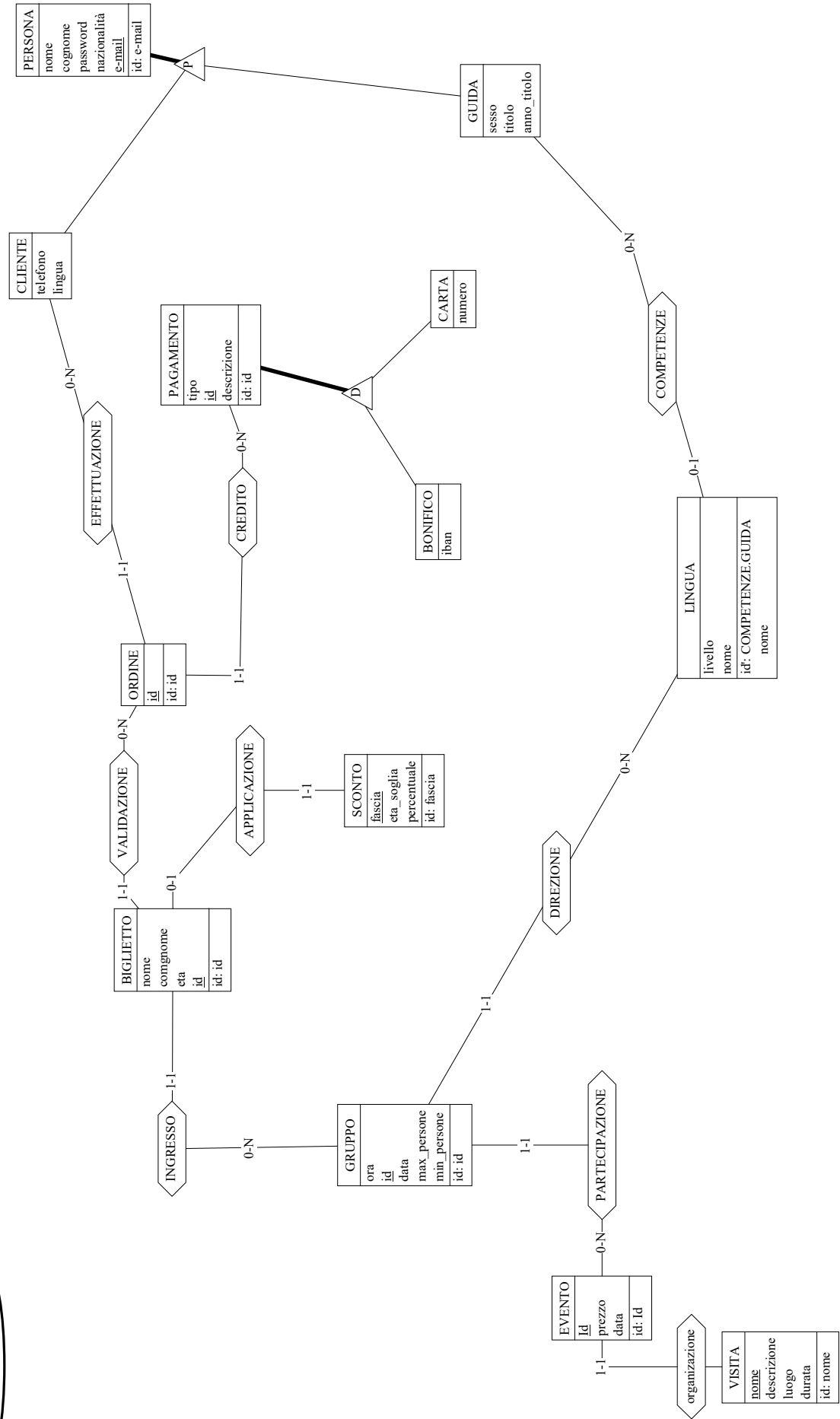


Figura 2.3: i biglietti rappresentano il punto di collegamento relazionale fra i gruppi e i clienti

Per ogni gruppo è previsto che verranno pubblicati N biglietti in base al numero minimo di posti destinabili ad un gruppo. Viste le richieste del testo ho deciso di rendere personale il biglietto e dividere l'acquirente dal proprietario. Lo sconto va verificato per ogni biglietto e il suo acquirente, le fasce di prezzo sono predefinite. Un ordine può riferirsi a più biglietti, in questo modo il cliente potrà acquistare più biglietti. Per il pagamento è stata generata una gerarchia parziale ed esclusiva poiché il pagamento con paypal sarebbe un link al sito e si potrebbe benissimo gestire direttamente lato software.

2.1 Schema scheletro



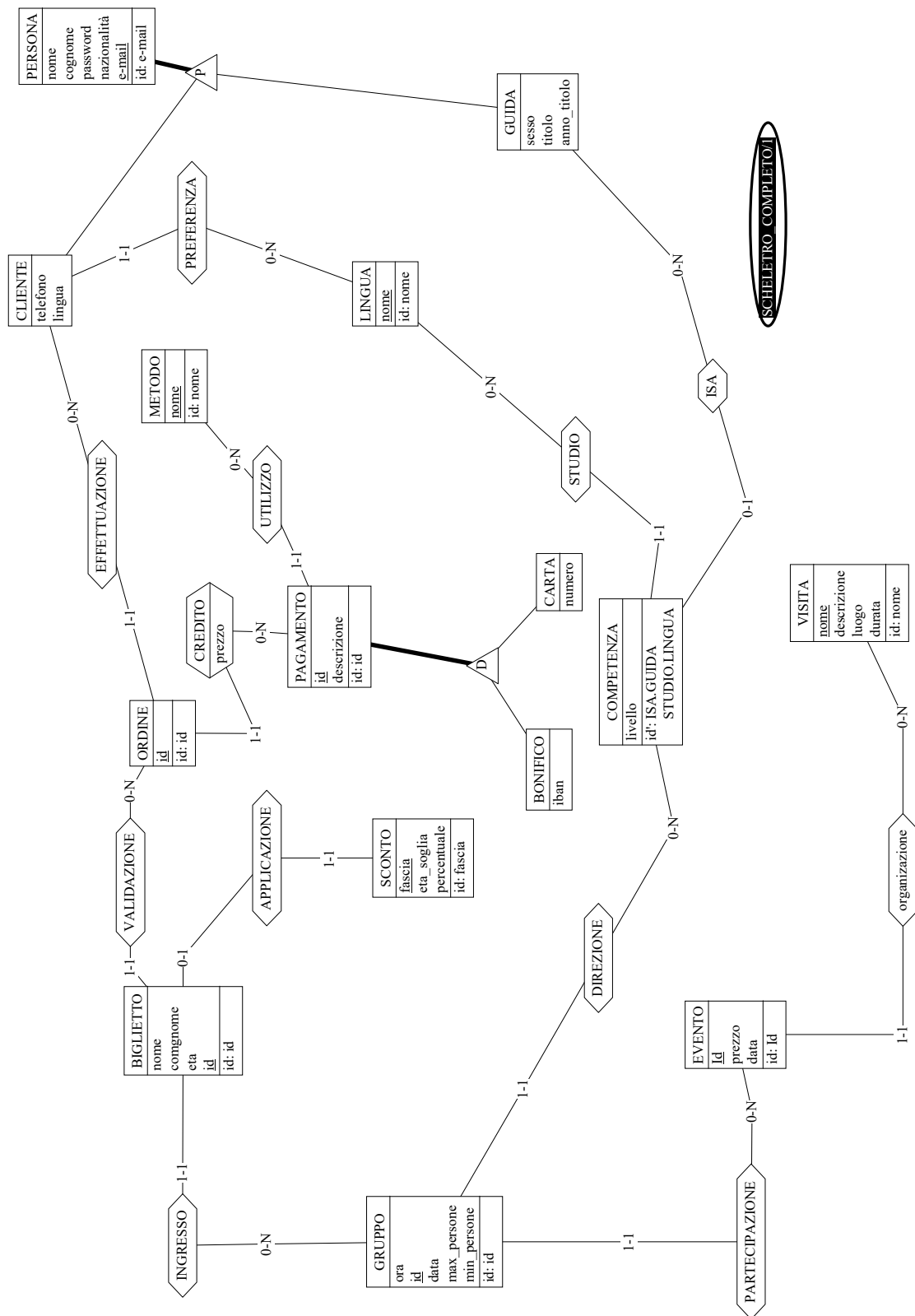
2.2 Raffinamenti proposti

Come si nota dagli schemi riportati, esistono attributi di qualche tabella che sarebbe meglio modellare come entità indipendenti. In Particolare:

- L'attributo 'lingua' dell'entità cliente verrà modellato come entità nuova nello schema contenente tutte le lingue che il dominio del problema dovrà trattare
- l'entità lingua diventerà 'COMPETENZA', sarà un'entità debole poiché avrà come super-chiave il riferimento esterno alla lingua e alla guida.
- l'attributo 'tipo' presente nell' entità 'PAGAMENTO' sarà gestito a parte in modo da definirne i metodi di pagamento supportati. l'entità si chiamerà 'METODO'
- la relazione 'CREDITO' ora conterrà un attributo prezzo

La trasformazione di questi attributi in entità comporta numerosi vantaggi: diminuisce gli errori in fase d'inserimento e limita il dominio possibile di questi attributi alle sole istanze presenti nelle relative entità

2.3 Schema concettuale finale



Capitolo 3

Progettazione logica

3.1 Stima del volume dei dati

Nella tabella di seguito è riportato il volume atteso per ciascun costrutto presente nello schema concettuale. Per maggiore chiarezza, rispetto alla classica tabella che si usa per la stima dei volumi è stata aggiunta una colonna per descrivere brevemente alcuni costrutti dal nome ambiguo (specialmente associazioni), in modo da avere immediatamente idea dell'oggetto di cui si sta parlando senza dover trovare il riferimento nello schema concettuale. Inoltre, per garantire maggiore compattezza sono state omesse le stime dei volumi delle associazioni 1-N, in quanto equivalenti ai volumi delle entità che partecipano alle associazioni stesse con cardinalità 1.

CONCETTO	Costrutto	DESCRIZIONE	VOLUME
CLIENTE	E	-	100000
BIGLIETTO	E	-	80000
GRUPPO	E	-	16000
EVENTO	E	-	3200
evento	situazione specifica dato un luogo e orario	visita-guidata, escursioni	visita, gruppi
VISITE	E	-	640

Tabella 3.1: bella per noi

- 3.2** Descrizione delle operazioni principali e stima della loro frequenza
- 3.3** Schemi di navigazione e tabelle degli accessi
- 3.4** Raffinamento dello schema
- 3.5** Analisi delle ridondanze
- 3.6** Traduzione di entità e associazioni in relazioni
- 3.7** Schema relazionale finale

3.8 Traduzione delle operazioni in query SQL

```
1  -- phpMyAdmin SQL Dump
2  -- version 5.2.1
3  -- https://www.phpmyadmin.net/
4  --
5  -- Host: 127.0.0.1
6  -- Creato il: Giu 13, 2023 alle 15:26
7  -- Versione del server: 10.4.28-MariaDB
8  -- Versione PHP: 8.0.28
9
10 SET SQL_MODE = "NO_AUTO_VALUE_ON_ZERO";
11 START TRANSACTION;
12 SET time_zone = "+00:00";
13
14
15 /*!40101 SET @OLD_CHARACTER_SET_CLIENT=
   @@CHARACTER_SET_CLIENT */;
16 /*!40101 SET @OLD_CHARACTER_SET_RESULTS=
   @@CHARACTER_SET_RESULTS */;
17 /*!40101 SET @OLD_COLLATION_CONNECTION=
   @@COLLATION_CONNECTION */;
18 /*!40101 SET NAMES utf8mb4 */;
19
20 --
21 -- Database: 'visite_turistiche'
22 --
23
24
25 --
26 -- Struttura della tabella 'competenze'
27 --
28
29 CREATE TABLE 'competenze' (
30   'id_guida' int(11) NOT NULL,
31   'lingua' varchar(15) NOT NULL,
32   'livello' varchar(15) DEFAULT NULL
33 ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=
   utf8mb4_general_ci;
34
35 --
36 -- Dump dei dati per la tabella 'competenze'
37 --
```

```

38
39 INSERT INTO 'competenze' ('id_guida', 'lingua', 'livello
    ') VALUES
40 (1, 'Francese', 'Intermedio'),
41 (1, 'Inglese', 'Avanzato'),
42 (1, 'Italiano', 'Madrelingua'),
43 (2, 'Inglese', 'Avanzato'),
44 (2, 'Italiano', 'Madrelingua'),
45 (2, 'Spagnolo', 'Intermedio'),
46 (3, 'Francese', 'Avanzato'),
47 (3, 'Italiano', 'Madrelingua'),
48 (3, 'Tedesco', 'Intermedio'),
49 (4, 'Inglese', 'Intermedio'),
50 (4, 'Italiano', 'Madrelingua'),
51 (4, 'Spagnolo', 'Avanzato'),
52 (5, 'Cinese', 'Intermedio'),
53 (5, 'Italiano', 'Madrelingua'),
54 (5, 'Portoghese', 'Avanzato'),
55 (6, 'Giapponese', 'Intermedio'),
56 (6, 'Italiano', 'Madrelingua'),
57 (6, 'Tedesco', 'Avanzato'),
58 (7, 'Arabo', 'Avanzato'),
59 (7, 'Francese', 'Intermedio'),
60 (7, 'Italiano', 'Madrelingua'),
61 (8, 'Italiano', 'Madrelingua'),
62 (8, 'Russo', 'Intermedio'),
63 (8, 'Spagnolo', 'Avanzato'),
64 (9, 'Inglese', 'Avanzato'),
65 (9, 'Italiano', 'Madrelingua'),
66 (9, 'Olandese', 'Intermedio'),
67 (10, 'Ceco', 'Avanzato'),
68 (10, 'Italiano', 'Madrelingua'),
69 (10, 'Svedese', 'Intermedio');
70
71
72
73 --
74 -- Struttura della tabella 'eventi'
75 --
76
77 CREATE TABLE 'eventi' (
78     'id_evento' int(11) NOT NULL,
79     'id_visita' int(11) NOT NULL,

```

```

80     'data' date DEFAULT NULL,
81     'prezzo' double DEFAULT NULL
82 ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=
    utf8mb4_general_ci;
83
84 --
85 -- Dump dei dati per la tabella 'eventi'
86 --
87
88
89
90
91 --
92 -- Struttura della tabella 'gruppi'
93 --
94
95 CREATE TABLE 'gruppi' (
96     'id_gruppo' int(11) NOT NULL,
97     'id_evento' int(11) NOT NULL,
98     'ora_inizio' time DEFAULT NULL,
99     'id_guida' int(11) NOT NULL,
100     'lingua' varchar(15) NOT NULL,
101     'min_visitatori' int(11) DEFAULT NULL,
102     'max_visitatori' int(11) DEFAULT NULL
103 ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=
    utf8mb4_general_ci;
104
105 --
106 -- Dump dei dati per la tabella 'gruppi'
107 --
108
109 INSERT INTO 'gruppi' ('id_gruppo', 'id_evento', '
    ora_inizio', 'id_guida', 'lingua', 'min_visitatori',
    'max_visitatori') VALUES
110
111
112
113
114 --
115 -- Struttura della tabella 'guide'
116 --
117
118 CREATE TABLE 'guide' (

```

```

119     'id_guida' int(11) NOT NULL,
120     'nominativo' varchar(30) DEFAULT NULL,
121     'sesso' varchar(1) DEFAULT NULL,
122     'data_nascita' date DEFAULT NULL,
123     'titolo_studio' varchar(20) DEFAULT NULL,
124     'anno_titolo' int(11) DEFAULT NULL
125 ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=
    utf8mb4_general_ci;
126
127 --
128 -- Dump dei dati per la tabella 'guide'
129 --
130
131 INSERT INTO 'guide' ('id_guida', 'nominativo', 'sesso',
    'data_nascita', 'titolo_studio', 'anno_titolo')
    VALUES
132 (1, 'Mario_Rossi', 'M', '0000-00-00', 'Laurea_in_Storia_
    del', 2005),
133 (2, 'Giovanna_Bianchi', 'F', '1985-02-15', 'Laurea_in_
    Archeologi', 2010),
134 (3, 'Marco_Verdi', 'M', '1975-05-10', 'Laurea_in_Lettere
    ', 2000),
135 (4, 'Paola_Neri', 'F', '1988-08-20', 'Laurea_in_Storia_
    del', 2013),
136 (5, 'Luca_Rossi', 'M', '0000-00-00', 'Laurea_in_
    Archeologi', 2015),
137 (6, 'Giulia_Verdi', 'F', '0000-00-00', 'Laurea_in_
    Lettere', 2007),
138 (7, 'Fabio_Bianchi', 'M', '0000-00-00', 'Laurea_in_
    Storia_del', 2003),
139 (8, 'Alessandra_Neri', 'F', '1995-04-25', 'Laurea_in_
    Archeologi', 2018),
140 (9, 'Davide_Rossi', 'M', '1983-09-30', 'Laurea_in_
    Lettere', 2008),
141 (10, 'Federica_Verdi', 'F', '1992-12-05', 'Laurea_in_
    Storia_del', 2016);
142
143
144
145 --
146 -- Struttura della tabella 'membri'
147 --
148

```

```

149 CREATE TABLE 'membri' (
150     'id_gruppo' int(11) NOT NULL,
151     'id_visitatore' int(11) NOT NULL,
152     'tipo_pagamento' varchar(50) DEFAULT NULL,
153     'descr_pagamento' varchar(200) DEFAULT NULL,
154     'data_pagamento' datetime DEFAULT NULL
155 ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=
    utf8mb4_general_ci;
156
157 --
158 -- Dump dei dati per la tabella 'membri'
159 --
160
161
162
163 --
164 -- Struttura della tabella 'visitatori'
165 --
166
167 CREATE TABLE 'visitatori' (
168     'id_visitatore' int(11) NOT NULL,
169     'nominativo' varchar(30) DEFAULT NULL,
170     'nazionalita' varchar(20) DEFAULT NULL,
171     'telefono' varchar(15) DEFAULT NULL,
172     'email' varchar(25) DEFAULT NULL,
173     'lingua_base' varchar(15) DEFAULT NULL
174 ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=
    utf8mb4_general_ci;
175
176 --
177 -- Dump dei dati per la tabella 'visitatori'
178 --
179
180
181
182
183 --
184 -- Struttura della tabella 'visite'
185 --
186
187 CREATE TABLE 'visite' (
188     'id_visita' int(11) NOT NULL,
189     'denominazione' varchar(40) DEFAULT NULL,

```

```

190     'luogo' varchar(25) DEFAULT NULL,
191     'durata_media' int(11) DEFAULT NULL
192 ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=
    utf8mb4_general_ci;
193
194 --
195 -- Dump dei dati per la tabella 'visite'
196 --
197
198 --
199 -- Indici per le tabelle scaricate
200 --
201
202 --
203 -- Indici per le tabelle 'competenze'
204 --
205 ALTER TABLE 'competenze'
206     ADD PRIMARY KEY ('id_guida','lingua');
207
208 --
209 -- Indici per le tabelle 'eventi'
210 --
211 ALTER TABLE 'eventi'
212     ADD PRIMARY KEY ('id_evento'),
213     ADD KEY 'VisiteEventi' ('id_visita');
214
215 --
216 -- Indici per le tabelle 'gruppi'
217 --
218 ALTER TABLE 'gruppi'
219     ADD PRIMARY KEY ('id_gruppo'),
220     ADD KEY 'CompetenzeGruppi' ('id_guida','lingua'),
221     ADD KEY 'EventiGruppi' ('id_evento');
222
223 --
224 -- Indici per le tabelle 'guide'
225 --
226 ALTER TABLE 'guide'
227     ADD PRIMARY KEY ('id_guida');
228
229 --
230 -- Indici per le tabelle 'membri'
231 --

```

```

232 ALTER TABLE 'membri'
233     ADD PRIMARY KEY ('id_gruppo','id_visitatore'),
234     ADD KEY 'VisitatoriMembri' ('id_visitatore');
235
236 --
237 -- Indici per le tabelle 'visitatori'
238 --
239 ALTER TABLE 'visitatori'
240     ADD PRIMARY KEY ('id_visitatore');
241
242 --
243 -- Indici per le tabelle 'visite'
244 --
245 ALTER TABLE 'visite'
246     ADD PRIMARY KEY ('id_visita');
247
248 --
249 -- Limiti per le tabelle scaricate
250 --
251
252 --
253 -- Limiti per la tabella 'competenze'
254 --
255 ALTER TABLE 'competenze'
256     ADD CONSTRAINT 'GuideCompetenze' FOREIGN KEY ('
        id_guida') REFERENCES 'guide' ('id_guida');
257
258 --
259 -- Limiti per la tabella 'eventi'
260 --
261 ALTER TABLE 'eventi'
262     ADD CONSTRAINT 'VisiteEventi' FOREIGN KEY ('id_visita
        ') REFERENCES 'visite' ('id_visita');
263
264 --
265 -- Limiti per la tabella 'gruppi'
266 --
267 ALTER TABLE 'gruppi'
268     ADD CONSTRAINT 'CompetenzeGruppi' FOREIGN KEY ('
        id_guida','lingua') REFERENCES 'competenze' ('
        id_guida','lingua'),
269     ADD CONSTRAINT 'EventiGruppi' FOREIGN KEY ('id_evento
        ') REFERENCES 'eventi' ('id_evento');

```

```

270
271 --
272 -- Limiti per la tabella 'membri'
273 --
274 ALTER TABLE 'membri'
275     ADD CONSTRAINT 'GruppiMembri' FOREIGN KEY ('id_gruppo
        ' ) REFERENCES 'gruppi' ('id_gruppo'),
276     ADD CONSTRAINT 'VisitatoriMembri' FOREIGN KEY ('
        id_visitatore' ) REFERENCES 'visitatori' ('
        id_visitatore');
277 COMMIT;
278
279 /*!40101 SET CHARACTER_SET_CLIENT=
        @OLD_CHARACTER_SET_CLIENT */;
280 /*!40101 SET CHARACTER_SET_RESULTS=
        @OLD_CHARACTER_SET_RESULTS */;
281 /*!40101 SET COLLATION_CONNECTION=
        @OLD_COLLATION_CONNECTION */;

```


Capitolo 4

Progettazione dell'applicazione