

1 Abstract

Si vuole sviluppare un'applicazione che offre ai suoi clienti la possibilità di cercare e confrontare diversi pacchetti di viaggio proposti da varie agenzie. Ipotizziamo che attualmente l'applicazione abbia all'incirca 800.000 utenti. All'intero dell'applicazione esistono tre attori principali: i clienti che acquisto i pacchetti, le agenzie che offrono i pacchetti e le compagnie di volo che mettono a disposizione le offerte di volo.

2 Raccolta e analisi dei requisiti

2.1 Proprietà del sistema

Gli **utenti** registrati nel sistema vengono identificati da uno username scelto durante la fase di registrazione. Di ogni utente vengono memorizzati inoltre i seguenti dati: la password, l'email e la data di iscrizione. Gli utenti si specializzano in tre categorie: i *clienti*, le *agenzie* e le *compagnie di volo*. Ogni **cliente** deve fornire le seguenti informazioni: il nome, il cognome, la data di nascita, in modo facoltativo il sesso e il numero di telefono. Di ogni **agenzia** viene riportato: la denominazione e la sede legale con l'indirizzo. Ogni **compagnia di volo** riporta: il nome, il codice internazionale ICAO e i voli che gestisce.

Ogni agenzia può offrire diversi *pacchetti viaggio*. Per ogni **pacchetto** vengono salvati i seguenti dati: la data di partenza, la data di ritorno, la disponibilità¹, il massimo numero di persone che possono partecipare al viaggio², il prezzo di base³, la destinazione e un ID per identificare univocamente il pacchetto. Ogni pacchetto inoltre riporta le **informazioni di soggiorno**, dove vengono salvate le informazioni sulle camere e sull'alloggio. Per ogni **camera** prenotata vengono riportate: la tipologia⁴ e il codice della camera assegnata⁵. Tra le informazioni di soggiorno ci sono anche i dati dell'**alloggio**, identificato dal suo nome e dalla città in cui è ubicato con l'indirizzo, in più viene riportata la tipologia di struttura⁶ e il numero di stelle se disponibile. Sia il pacchetto di viaggio e sia l'alloggio hanno una **descrizione** testuale che viene identificata nel sistema da un ID dove viene riportato: un titolo della descrizione e un testo.

Ogni compagnia aerea gestisce dei voli. I **voli** sono identificati da un codice di volo e riportano le seguenti informazioni: la classe, come va fatto il check-in e il prezzo. Per ogni volo vengono riportati anche le **informazioni** riguardanti i **bagagli**: se concesso, quanto può pesare al massimo il bagaglio da mettere in stiva, e se concesso, quanto può pesare al massimo il bagaglio da portare a mano. Ogni volo ha una **aeroporto** di partenza e un arrivo identificato dal suo codice internazionale, inoltre viene tenuta traccia dell'ora e della data di partenza stima e dell'ora e della data di arrivo stimata. Di ogni aeroporto viene salvato anche la città in cui si trova.

Un cliente può scrivere un *recensione* per l'alloggio alla fine del viaggio. Le **recensioni** sono identificate da un ID interno e riportano: un giudizio (con una scala da 0 a 5) e una motivazione testuale che può essere facoltativa. Un cliente può prenotare un pacchetto, nella **prenotazione** vengono salvati: il numero di persone che partecipano al viaggio, la data di acquisto, i dati della transizione di pagamento e le informazioni per il trasporto, sia andata che ritorno. Una **transizione** riporta: un codice identificativo, la banca che ha preso in carico l'operazione, l'importo totale, il circuito usato e il timestamp in cui è avvenuta l'operazione. Per ogni prenotazione si può scegliere anche l'offerta più conveniente di trasporto. Le

1 Quanti utenti al massimo possono comprare quel pacchetto.

2 Esempio: pacchetto famiglia da massimo 4 persone.

3 Senza contare il costo dei mezzi di trasporto per l'andata e il ritorno.

4 Esempio: matrimoniale, singola, suite, eccetera.

5 Viene usato il sistema di numerazione dell'alloggio, in questo modo il cliente sa già la sua stanza.

6 Esempio: hotel, bed & breakfast, eccetera.

informazioni di trasporto riportano: il prezzo totale e le varie tratte per l'andata e per ritorno. Le tratte sono rappresentate dai voli.

Ogni luogo è riconosciuto dal sistema come una **città** identificata da un codice interno e vengono salvati: il nome e il paese dove si trova la città.

2.2 Glossario dei termini

Table I: Glossario dei termini

Termine	Descrizione	Sinonimo	Collegamenti
<i>Utente</i>	Utente generico iscritto al sistema		Cliente, Agenzia
<i>Cliente</i>	Specializzazione di un utente. Usufruiscono del servizio		Utente,
<i>Agenzia</i>	Specializzazione di un utente. Può inserire delle soluzioni di viaggio nel sistema		Utente, Pacchetto
<i>Compagnia di volo</i>	Specializzazione di un utente. Può inserire dei voli nel sistema	Compagnia aerea, compagnia	Utente, Volo
<i>Pacchetto di viaggio</i>	Soluzione di viaggio offerta da una agenzia	Pacchetto, Soluzione di viaggio	Utente, Agenzia, Informazioni alloggio, Descrizione
<i>Informazioni di soggiorno</i>	Informazioni sulle camere e sull'alloggio offerto durante il viaggio		Pacchetto, Camere, Alloggio
<i>Camera</i>	Informazioni riguardanti la camera offerta dalla struttura per il soggiorno		Informazioni alloggio
<i>Alloggio</i>	Struttura che ospita il cliente durante la vacanza	Soggiorno	Città, Descrizione
<i>Descrizione</i>	Descrizione testuale di un alloggio oppure di un pacchetto		Pacchetto, Alloggio
<i>Recensione</i>	Giudizio del cliente sul luogo di soggiorno offerto		Cliente, Alloggio
<i>Prenotazione</i>	Acquisto con esito positivo di un pacchetto		Cliente, Pacchetto
<i>Transizione</i>	Pagamento avvenuto con successo		Prenotazione
<i>Informazioni di trasporto</i>	Informazioni riguardanti i voli da prendere per andare e tornare dal viaggio		Prenotazione, Volo
<i>Aeroporto</i>	Luogo di partenza e arrivo degli aeri		Città, Volo
<i>Volo</i>	Volo aereo per arrivare a destinazione	Tratte	Informazioni bagaglio, Aeroporto, Informazioni trasporto
<i>Informazioni bagaglio</i>	Informazioni utili al cliente sulle politiche usate per la gestione dei bagagli per un volo		Volo
<i>Città</i>	Luogo fisico		Alloggio, Aeroporto

2.3 Operazioni

Nel caso d'uso perso in esame il numero di operazioni effettuate non hanno una distribuzione uniforme durante tutto l'anno, ma alcune operazioni in particolare presentano un numero di richieste maggiore durante i periodi di vacanza, cioè durante i periodi di massimo carico per il sistema, mentre in

altri periodi ci sono momenti di *idle*. Ipotizziamo di seguito per le operazioni più importanti la loro frequenza.

Table II: operazioni e costi

Operazione	Descrizione	Numero operazioni (tempo/operazione) ⁷
<i>Inserimento pacchetto</i>	Inserimento di un pacchetto da parte di un'agenzia	30 o/dd
<i>Inserimento volo</i>	Inserimento di un volo da parte di una compagnia aerea	8.000 o/dd
<i>Inserimento cliente</i>	Un nuovo cliente si iscrive al servizio	2.500 o/dd
<i>Ricerca pacchetti</i>	Consultazione dei pacchetti disponibili	260.000 o/dd
<i>Prenotazione pacchetto</i>	Un cliente compra una soluzione viaggio	15.000 o/dd

3 Progettazione concettuale

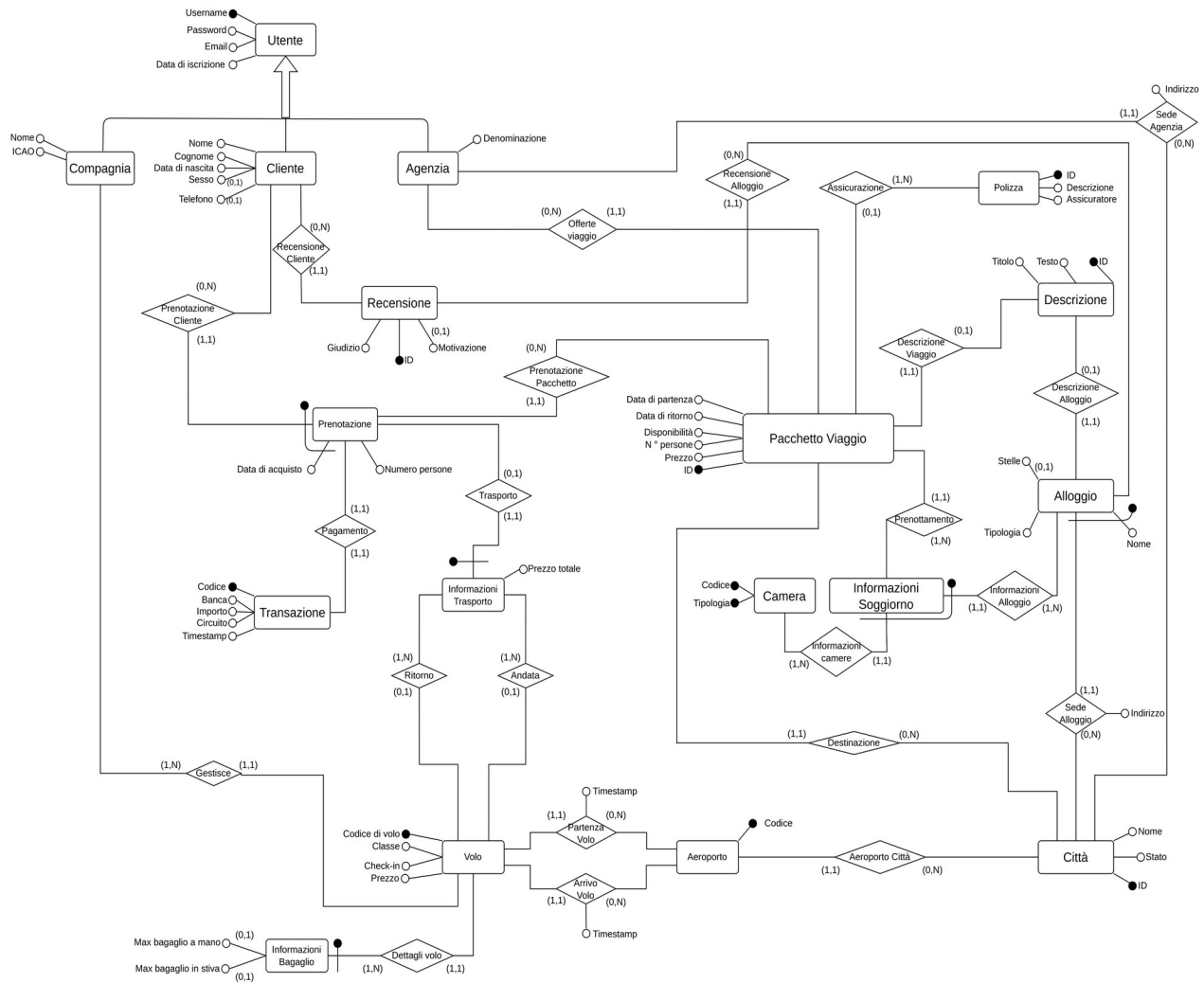


Figure 1: ER concettuale.

3.1 Descrizione entità ER

In riferimento all'ER concettuale in figura 1, usiamo le seguenti convenzioni:

⁷ Riportiamo le misure di tempo: *dd* = giorni, *mm* = mesi e *yy* = anni.

- gli attributi chiave sono sottolineati;
- tutti gli attributi, a meno che non si specificato, non ammettono il valore **NULL**;
- usiamo la seguente notazione matematica per gli intervalli $\in [a, b]$, con $] o [$ indichiamo che l'estremo è escluso e con $[o]$ indichiamo che l'estremo è incluso;
- con la seguente simbologia indichiamo che l'entità A è padre dell'entità B: $A \rightarrow B$, per l'entità figlie non riportiamo la chiave primaria (perché banalmente è quella del padre).

Table III: entità ER concettuale

Entità	Attributi	Tipo	Vincoli / Altro
<i>Utente</i>	<u>Username</u> Password Email Data di iscrizione	varchar(20) varchar(16) varchar(20) timestamp	length(password) $\in [8, 16]$
<i>Utente</i> \rightarrow <i>Cliente</i>	Nome Cognome Data di nascita Sesso Numero telefonico	varchar(20) varchar(20) date char(1) varchar(15)	Può essere NULL Può essere NULL
<i>Utente</i> \rightarrow <i>Agenzia</i>	Denominazione	varchar(30)	
<i>Utente</i> \rightarrow <i>Compagnia</i>	Nome ICAO	varchar(30) char(3)	
<i>Recensione</i>	<u>ID</u> Giudizio Motivazione	integer numeric(1,0) varchar(200)	$\in [0, 5]$ Può essere NULL
<i>Prenotazione</i>	<u>Data di acquisto</u> <u>Username</u> (Cliente) Numero persone	timestamp varchar(20) numeric(2,0)	≥ 1
<i>Transizione</i>	<u>Codice</u> Banca Importo Circuito Ora	varchar(16) varchar(20) numeric(5,2) varchar(10) timestamp	≥ 0
<i>Pacchetto Viaggio</i>	<u>ID</u> Data di partenza Data di ritorno Disponibilità N° persone Prezzo	integer date date integer integer numeric(5,2)	≥ 1 ≥ 1
<i>Descrizione</i>	<u>ID</u> Titolo Testo	integer varchar(15) varchar(400)	
<i>Alloggio</i>	Nome <u>ID</u> (Città) Stelle Tipologia	varchar(20) integer integer varchar(10)	Può essere NULL $\wedge \in [1, 5]$
<i>Città</i>	<u>ID</u> Nome Stato	integer varchar(15) varchar(15)	
<i>Polizza</i>	<u>ID</u> Descrizione Titolo	integer varchar(400) varchar(20)	
<i>Informazioni Soggiorno</i>	<u>ID</u> (Città) <u>Nome</u> (Alloggio) <u>Codice</u> (Camera) <u>Tipologia</u> (Camera)	integer varchar(20) integer varchar(10)	
<i>Camera</i>	<u>Codice</u> <u>Tipologia</u>	integer varchar(15)	
<i>Informazioni trasporto</i>	<u>Data acquisto</u> (Prenotazione)	timestamp	

	Username (cliente)	varchar(20)	
	Prezzo totale	numeric(5,2)	≥ 0
Volo	<u>Codice volo</u>	integer	
	Classe	varchar(10)	
	Check-in	varchar(10)	
	Prezzo	numeric(5,2)	≥ 0
Informazioni Bagaglio	<u>Codice volo</u> (Volo)	integer	
	Max bagaglio a mano	numeric(2,0)	$\geq 0 \wedge$ Può essere NULL
	Max bagaglio in stiva	numeric(2,0)	$\geq 0 \wedge$ Può essere NULL
Aeroporto	<u>Codice</u>	varchar(3)	

3.2 Descrizione relazioni ER

In riferimento all'ER concettuale in figura 1.

Table IV: relazioni ER concettuale.

Relazione	Entità coinvolte	Descrizione	Attributi
Offerte Viaggio	Agenzia (0,N) Pacchetto Viaggio (1,1)	Una agenzia può offrire da 0 a N pacchetti viaggio. Un pacchetto viene offerto da una sola agenzia	
Recensione Cliente	Cliente (0,N) Recensione (1,1)	Un cliente può scrivere da 0 a N recensioni. Ogni recensione deve fare riferimento a un cliente	
Recensione Alloggio	Recensione (1,1) Alloggio (0,N)	Una recensione deve fare sempre fare riferimento ad un unico alloggio, mentre un alloggio può avere da zero a tante recensioni	
Assicurazione	Pacchetto Viaggio (0,1) Polizza (1,N)	Un pacchetto viaggio può avere una polizza assicurativa. Una polizza assicurativa può essere usata per più pacchetti oppure per uno soltanto	
Descrizione Viaggio	Pacchetto Viaggio (1,1) Descrizione (0,1)	Ogni pacchetto viaggio deve avere una descrizione. Una descrizione non necessariamente deve fare riferimento a un pacchetto	
Descrizione Alloggio	Descrizione (0,1) Alloggio (1,1)	Ogni alloggio deve avere una descrizione. Una descrizione non necessariamente deve fare riferimento a un alloggio	
Pernottamento	Pacchetto Viaggio (1,1) Informazioni Soggiorno (1,N)	Ogni pacchetto può avere un solo alloggio e dunque solo le informazioni su quell'alloggio. Le informazioni di soggiorno potrebbero ripetersi per più pacchetti	
Destinazione	Pacchetto viaggio (1,1) Città (0,N)	Un pacchetto ha una sola destinazione. Una città può non apparire oppure essere più volte destinazione di un viaggio	
Informazioni Camere	Camera (1,N) Informazioni Soggiorno (1,1)	Una o più camere posso fare riferimento alle informazioni di soggiorno.	
Informazioni Alloggio	Informazioni Soggiorno (1,1) Alloggio (1,N)		
Sede Alloggio	Alloggio (1,1) Città (0,N)		Indirizzo – varchar(20)
Sede Agenzia	Agenzia (1,1) Città (0,N)		Indirizzo – varchar(20)

<i>Prenotazione</i>	Cliente (0,N)	
<i>Cliente</i>	Prenotazione (1,1)	
<i>Prenotazione</i>	Prenotazione (1,1)	
<i>Pacchetto</i>	Pacchetto Viaggio (0,N)	
<i>Pagamento</i>	Prenotazione (1,1)	
	Transizione (1,1)	
<i>Trasporto</i>	Prenotazione (0,1)	
	Informazioni trasporto (1,1)	
<i>Ritorno</i>	Informazioni trasporto (1,N)	
	Volo (0,1)	
<i>Andata</i>	Informazioni trasporto (1,N)	
	Volo (0,1)	
<i>Gestisce</i>	Compagnia (1,N)	
	Volo (1,1)	
<i>Dettagli Volo</i>	Informazioni Bagaglio (1,N)	
	Volo (1,1)	
<i>Partenza Volo</i>	Volo (1,1)	Timestamp – timestamp
	Aeroporto (0,N)	
<i>Arrivo Volo</i>	Volo (1,1)	Timestamp – timestamp
	Aeroporto (0,N)	
<i>Aeroporto</i>	Aeroporto (1,1)	
<i>Città</i>	Città (0,N)	

3.3 Regole aziendali⁸

Regole di vincolo:

1. Un pacchetto non deve avere la *data di ritorno* inferiore alla *data di partenza*;
2. Un volo non deve avere il *timestamp* dell'arrivo inferiore al *timestamp* di partenza;
3. Nella relazione andata e ritorno dell'entità informazioni trasporto non devono esserci devi voli che vengono effettuati contemporaneamente;

Regole di derivazione:

1. Il *prezzo totale* in informazioni trasporto deve essere la somma del prezzo di ogni volo per l'andata e il ritorno;
2. L'*importo* in transizione deve essere la somma del prezzo del pacchetto di viaggio acquisto più il prezzo totale delle informazioni di trasporto.

4 Progettazione logica

4.1 Ristrutturazione

4.1.1 Analisi ridondanze

⁸ O vincoli di integrità. Usiamo la stessa annotazione che viene usata dal libro presentato a inizio corso.