

AirDB

Greta Cavedon,
Giuseppe Zatta

1 Abstract

Un aeroporto è un luogo attrezzato per il decollo e l'atterraggio di aeromobili, per il transito di passeggeri e dei rispettivi bagagli. Inoltre, un aeroporto deve supportare tali aeromobili con servizi specifici. Dal 2006 sono state introdotte norme per l'inasprimento delle misure di sicurezza; negli aeroporti si è reso necessario creare un Database che sia in grado non solo di verificare lo stato dei voli, ma anche la gestione in tempo reale della situazione dei vari servizi, dei locali, e che notifichi in tempo reale qualsiasi minaccia. AirDB si propone proprio come un sistema a disposizione di un qualsiasi centro di controllo per verificare, in qualsiasi momento, lo stato di un aeroporto in svariate delle sue caratteristiche: servizi (si intendono i servizi che l'aeroporto o le aziende esterne offrono all'aeroporto stesso), locali e relativa sorveglianza, stato degli aerei, sia per quelli in volo che per quelli a terra ed i relativi parcheggi. Infine, le nuove misure antiterrorismo obbligano l'aeroporto a mantenere una lista di passeggeri e di dipendenti degli ultimi due anni. Anche questa problematica viene affrontata da AirDB.

2 Analisi Dei Requisiti AirDB

Si vuole realizzare una base di dati che contenga le informazioni pertinenti all'organizzazione di un aeroporto. In particolar modo; si vogliono sapere quali dipendenti lavorano all'interno dell'aeroporto, i servizi dello stesso e lo stato di voli ed aerei. I **dipendenti** sono identificati da:

- Una matricola che li distingue univocamente
- L'azienda a cui appartengono
- Un numero di contatto lavorativo (cercapersona o telefono aziendale)
- Dati personali propri (nome, cognome, codice fiscale, indirizzo di casa completo di CAP e città, numero di telefono privato, data di nascita ed il numero di passaporto come documento di riconoscimento).

Un **servizio** è una prestazione (varia in base all'azienda che lo fornisce) eseguita a beneficio dell'aeroporto stesso o tramite quest'ultimo. Sono contraddistinti da:

- Un Identificativo numerico univoco
- Il nome del servizio
- Una piccola descrizione dello stesso
- Uno status che identifica lo stato operativo di quel servizio (un servizio antincendio con stato "attivo" segnala un incendio, un servizio di vigilanza in "emergenza" segnala tale stato al controllo centrale)
- Il fornitore dello stesso (che può essere un'azienda esterna o l'aeroporto stesso)
- Un responsabile dello stesso (un dipendente per servizio)
- E dal luogo in cui si svolge prettamente

Una **Azienda** è una compagnia che svolge un qualche servizio all'interno dell'aeroporto o mediante l'aeroporto. Anche l'aeroporto stesso viene considerato una azienda. Ogni azienda ha:

- Un nome che la distingue dalle altre
- Una sede di riferimento con i relativi dati (indirizzo completo di CAP, città e stato, e un numero di telefono)

Un **Luogo** è uno spazio dell'aeroporto (interno o esterno) adibito allo svolgimento di un dato servizio di una certa azienda. I luoghi vengono divisi in luoghi interni e luoghi esterni, ma possono essere divisi anche a seconda della categoria a cui appartengono (zone adibite a vendita, a magazzino, a terminal, a parcheggi, ...). Ogni luogo è caratterizzato da:

- Un identificativo alfanumerico (ID)
- Il tipo di sorveglianza applicata che può essere ("Nessuna", "Videosorveglianza", "Pattuglia armata", "Sicurezza Permanente", ...); uno stesso luogo può avere più sistemi di sicurezza applicata.

- una piccola descrizione che lo descrive

Nel caso dei **Parcheggi** si vuole sapere lo stato del parcheggio (“Libero”, “Occupato”, “Prenotato”, “In manutenzione”) ed il terminal in cui è contenuto. Questa base di dati gestisce i dati degli aerei in volo e a terra. Ogni **Aereo** è caratterizzato da:

- Un codice identificativo alfanumerico (ID)
- Il suo status (che può essere “In volo”, “in sosta”, “in manutenzione”)
- Il tipo dell’aereo stesso (specificato dal modello)
- L’azienda che ha in uso l’aereo

In aggiunta ogni aereo in **Volo** ha:

- Un codice di volo univoco
- Uno status riferito al volo (che può essere “In Decollo”, “In Viaggio”, “Atterraggio”, “Cancellato”, “In Preparazione”, “Ritardo alla Partenza”)
- I dati del viaggio (data e ora di partenza e di arrivo previsto ed il ritardo accumulato)
- Il numero totale di persone a bordo dell’aereo

Una **tratta** identifica un viaggio aereo ed ha:

- Un Identificatore univoco (numero)
- Un aeroporto di partenza ed uno di destinazione
- Un tipo che può essere “nazionale”, “Interstatale” o “Intercontinentale”
- Un corridoio di volo, chiamato anche spazio aereo

Si vuole anche segnalare le **Prenotazioni** dei **Parcheggi**. Ognuna di queste è segnalata da:

- Dal codice identificativo del parcheggio
- Dall’aereo che sosta in quello spazio definito (ID Aereo)
- Data e ora di inizio e fine parcheggio

Per ogni aereo si vuole conoscere il tipo, ovvero il modello di fabbrica e la destinazione d’uso; si distinguono i voli cargo, differenziati dalla capacità di carico, ed i voli passeggeri, individuati dal numero di posti massimi dell’aereo. I viaggiatori sono tutti i clienti che volano nell’aereo, ivi compreso il personale di bordo, e sono contraddistinti dal numero di volo e dal loro identificativo, ossia dal Codice Fiscale nel caso dei clienti paganti o dalla matricola nel caso del personale di bordo. Il personale di bordo inoltre è caratterizzato anche dal ruolo a bordo dell’aereo. I clienti vengono registrati nel database anche con i loro dati personali.

2.1 Glossario dei Termini

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamento
Aereo	Mezzo dotato di ali rigide o eliche, destinato al decollo e all’atterraggio, su pista rigida, da un aeroporto ad un altro.	Aeromobile, Velivolo	Catalogazione, Volo, Azienda, Prenotazione Parcheggio
Catalogazione	Definisce il tipo di aereo, se è destinato a merci (cargo) oppure a passeggeri (di linea).	Tipo di aereo, tipologia	Aereo
Volo	Processo di spostamento via aria di un aereo da un luogo di partenza ad uno di destinazione (mediante la tratta).	Viaggio, Spostamento	Aereo, Tratta
Tratta	Definisce il luogo di partenza e la destinazione di arrivo di un volo, identificata da un numero.		Volo
Parcheggi	Area di sosta di un aeromobile	Posteggio	Prenotazione parcheggio, Luogo
Prenotazione Parcheggio	Atto secondo il quale un’area adibita a parcheggio viene assegnata per un determinato lasso di tempo		Azienda, Aereo, Parcheggio
Azienda	Si tratta di una organizzazione esterna all’aeroporto che fornisce un servizio usufruibile presso l’aeroporto o dall’aeroporto.		Dipendenti, Servizio, Aereo, Prenotazione Parcheggio, Luogo

Servizio	Prestazione destinata all'aeroporto, offerta da una Azienda.		Dipendenti, Azienda, Luogo
Dipendenti	Personale addetto ad un servizio, assunto da aziende esterne ed interne all'aeroporto.	Personale	Azienda, Servizio, Personale di Bordo
Luogo	Una porzione di spazio (dell'aeroporto), collocato in una tot area (primo piano, secondo piano, terzo piano, esterno, ...), destinato ad una determinata attività (vendita, magazzini, ...) nella quale vengono effettuati determinati servizi	Zona	Azienda
Viaggiatori	Tutti coloro che partecipano ad un volo, a bordo di un aereo. Possono essere membri della crew (Personale di bordo) oppure clienti paganti		Volo, Dipendenti (tramite Personale di bordo)

2.2 Srutturazione Dei Requisiti

FRASI RELATIVE AD AEREO

Un aereo è un mezzo dotato di ali rigide, destinato al decollo e all'atterraggio, su pista rigida, da un aeroporto ad un altro. Un aereo ha un ID, uno Status, un numero di posti ed è pilotato da un comandante.

FRASI RELATIVE A CATALOGAZIONE

Definisce il tipo di aereo. La catalogazione può essere, nel nostro caso, un volo di linea o un volo cargo. La capacità di carico indica il numero massimo di passeggeri per i voli di linea oppure il peso massimo trasportato per i voli cargo. Inoltre un aereo può avere più costruzioni, come airbus o boeing.

FRASI RELATIVE A VOLO

E' un processo di spostamento via aria di un aereo da un luogo di partenza ad uno di destinazione (mediante una tratta). Un volo ha una data di partenza ed una di arrivo, con un orario di partenza ed uno di arrivo. Inoltre, in merito al volo, si può conoscere il suo stato e se ha dei ritardi.

FRASI RELATIVE A TRATTA

Definisce il luogo di partenza e la destinazione di un volo. E' caratterizzata da un numero univoco, dal tipo (se internazionale, nazionale o intercontinentale). Definisce la località di partenza e la località di arrivo.

FRASI RELATIVE A PRENOTAZIONE PARCHEGGIO

Una prenotazione di un parcheggio denota la richiesta di bloccare uno spazio, nell'area esterna, nel quale può sostare un velivolo.

FRASI RELATIVE AD AZIENDA

È una organizzazione che fornisce un servizio, usufruibile presso un aeroporto. Una azienda ha un nome, univoco, ed una sede, costituita da un numero di telefono e un indirizzo (comprensivo di CAP e città). Anche l'aeroporto stesso viene considerato una azienda.

FRASI RELATIVE A SERVIZIO

Un servizio è una prestazione destinata all'aeroporto, in un determinato luogo, fornita da una azienda ed effettuata dal personale dell'azienda. Un servizio è identificato da un ID, uno stato ("attivo", "in emergenza", "inattivo" etc...), un tipo (definisce il tipo di servizio) e dal numero di personale.

FRASI RELATIVE A DIPENDENTI

È costituito da un numero di persone addette ad effettuare un certo servizio, assunte da una azienda. Un componente del personale è identificato da un numero di matricola e dei dati personali (numero passaporto, telefono, nome, cognome, indirizzo, CAP, città, Codice Fiscale e data di nascita).

FRASI RELATIVE A LUOGO

Descrive una porzione spaziale (un'area) dell'aeroporto in cui vengono offerti dei servizi, effettuati da del personale competente assunto da una azienda. Un luogo ha un numero identificativo (ID) ed un sistema di sicurezza applicato (telecamera, pattuglia armata, presidio permanente o nessuno). Un luogo è fisicamente collocato in una area che può essere esterna o interna alle strutture dell'aereo.

FRASI RELATIVE A VIAGGIATORI

Definisce le persone che partecipano ad un volo aereo. I viaggiatori possono essere clienti (paganti), identificati dai dati personali, o membri del personale di bordo, ossia dipendenti dell'azienda che offre il volo, a ciascuno dei quali appartiene un ruolo.

FRASI RELATIVE A TERMINAL

Un terminal aeroportuale, detto anche Terminal, è un'area dell'aeroporto che permette il trasferimento dei viaggiatori dal sistema di trasporto terrestre a quello aeronautico e viceversa.

FRASI RELATIVE A PARCHEGGI

Un parcheggio è una area destinata alla sosta degli aeromobili. Ciascun parcheggio è contenuto in un terminal. Sono identificati da un ID univoco, ed hanno uno stato che può essere "Libero", "Occupato", "Prenotato" e "In manutenzione".

FRASI RELATIVE A PRENOTAZIONE PARCHEGGIO

La prenotazione di un parcheggio è una annotazione, preliminare o accessoria, che ciascuna azienda interessata effettua per segnalare che un determinato parcheggio è occupato da un certo velivolo per un determinato intervallo di tempo.

FRASI RELATIVE A DEPOSITO

Un deposito è un'area attrezzata per lo stoccaggio e la gestione di merci e prodotti vari.

FRASI RELATIVE A VENDITA

Con vendita si intende una area destinata alla vendita di prodotti e/o servizi.

FRASI RELATIVE A BIGLIETTI

Documento che attesta il pagamento e/o la prenotazione di un volo aereo, da la possibilità di accedere ai controlli ed ai gate di imbarco per effettuare un volo e, dunque, recarsi dal luogo di partenza al luogo di destinazione. Possono essere acquistati online, in una agenzia di viaggi oppure nell'aeroporto stesso.

FRASI RELATIVE A RISTORAZIONE

Per ristorazione si intende un'area destinata alla vendita ed al consumo di prodotti alimentari.

FRASI RELATIVE A DUTY-FREE

Un Duty-Free (Shop) è un negozio senza imposte, un negozio al dettaglio che non applica le imposte locali o statali sulle merci in vendita. Questi tipi di negozi si possono trovare in "zone franche", come navi da crociera o aeroporti.

FRASI RELATIVE A ESTERNO

Individua tutte le aree esterne dell'aeroporto, come ad esempio la pista di atterraggio ed i parcheggi.

FRASI RELATIVE A INTERNO

Individua tutte le aree interne dell'aeroporto, come ad esempio i gate, i controlli, i negozi e le zone di vendita.

3 Analisi delle Entità (Progettazione Concettuale)

AEREO

ID	VARCHAR	Identifica inivocamente un aereo	Chiave
Status	VARCHAR	in volo, in sosta, in manutenzione...	

di LINEA

nPosti	SMALLINT	numero di posti disponibili in un aereo di linea (aerei fino a 800+ posti)
--------	----------	--

CARGO

CapCarico	INT	peso totale trasportabile espressa in chilogrammi (kg)
-----------	-----	--

CATALOGAZIONE

Modello	VARCHAR	Specifica il modello di fabbrica dell'aereo	Chiave Primaria
Costruzione	VARCHAR	Tipologia di costruzione dell'aeromobile (airbus, boeing)	

PRENOTAZIONE PARCHEGGIO

Inizio	DATETIME	Determina data e ora di inizio della prenotazione del parcheggio	Chiave Primaria
Fine	DATETIME	Determina data e ora di fine della prenotazione del parcheggio	

PARCHEGGI

Stato	VARCHAR	identifica lo stato del parcheggio: occupato, disponibile etc.
-------	---------	--

VOLO

nVolo	VARCHAR	codice di volo (solitamente a 6 caratteri)	Chiave
DataOra	DATETIME	attributo composto: DataPart, OraPart, DataArrPrev, OraArr-Prev	
Stato	VARCHAR	Stato del volo (Cancellato, In Decollo, In Viaggio, In Atterraggio,...)	
Ritardo	TIME	Ritardo di volo (numero in minuti)	
nPostiOccupati	SMALLINT	specifica il numero di posti prenotati relativi ad un determinato volo	

TRATTA

Numero	BIGINT	numero di tratta	Chiave
Tipo	VARCHAR	Tipo di tratta: internazionale, nazionale, intercontinentale	
Partenza	VARCHAR	Località di Partenza	
Arrivo	VARCHAR	Località di Arrivo	
SpazioAereo	VARCHAR	Specifica il corridoio di volo usato in quella tratta	

AZIENDA

Nome	VARCHAR	Nome dell'Azienda	Chiave
Sede	VARCHAR	attributo composto: telefono, indirizzo, CAP, città, Stato	

LUOGO

ID	VARCHAR	Identifica il luogo affittato ad una azienda	Chiave
SicurezzaApplicata	VARCHAR	Identifica il metodo di sicurezza/controllo utilizzato	
Descrizione	VARCHAR	Specifica la destinazione d'uso del luogo	

DIPENDENTI

Matricola	VARCHAR	numero di matricola (cifra)	Chiave
telAziendale	VARCHAR	identifica il numero di telefono aziendale di ciascun dipendente	
Dati	VARCHAR	attributo composto: codice fiscale, nome, cognome, indirizzo, CAP, città, Stato, data di nascita, telefono privato, numero passaporto	

PERSONALE DI BORDO			
Matricola	VARCHAR	numero di matricola (caratteri e cifre)	Chiave Primaria ed Esterna
Ruolo	VARCHAR	mansione di ciascun dipendente che partecipa ad un volo aereo (comandante, copilota, steward)	

CLIENTI			
CF	VARCHAR	codice fiscale (cifre e caratteri alfanumerici)	Chiave
Dati	VARCHAR	attributo composto: nome, cognome, indirizzo, CAP, città, Stato, data di nascita, telefono privato, numero documento	

SERVIZIO			
ID	SMALLINT	numero del servizio	Chiave
Stato	VARCHAR	stato del servizio (attivo, in emergenza, disattivo)	
Nome	VARCHAR	Definisce il nome del servizio	
Descrizione	VARCHAR	Piccola descrizione del servizio (100 caratteri)	

Si omettono le tabelle: **VIAGGIATORI, INTERNO, ESTERNO, TERMINAL, DEPOSITO, VENDITA, ALTRE ZONE, ALTRI PRODOTTI, DUTY FREE, RISTORAZIONE, BIGLIETTI**, poiché prive di attributi.

3.1 Approfondimenti

Generalizzazioni ed Attributi Composti

- **Catalogazione** è una generalizzazione parziale delle entità: *di Linea, Cargo*, che mi specificano il tipo (caratterizzazione o la destinazione) di volo.
- **Viaggiatori** è una generalizzazione totale delle entità: *Clienti e Personale di bordo*, i quali mi specificano se la persona in questione è un dipendente dell'azienda, per la quale sta lavorando (e che quindi è sull'aereo per svolgere il proprio lavoro) oppure se si tratta di un cliente, ovvero di un passeggero che ha pagato per essere trasportato da un aeroporto ad un altro mediante l'aereo.
- **Luogo** è una generalizzazione totale sia per le entità: *Esterno, Interno*, che mi specificano la zona del luogo, che per le entità *Terminal, Deposito, Vendita, Parcheggi, Altre Zone* che precisano la tipologia del luogo stesso.
- **Vendita** è una generalizzazione totale che racchiude le seguenti entità: *Biglietti, Ristorazione, Duty-Free e Altri Prodotti*, i quali precisano le gamme di vendita.
- L'entità **AZIENDA** si compone di un attributo composto *SEDE*, la quale rappresenta l'indirizzo, la città ed il CAP della sede dell'azienda ed il numero di telefono.
- L'entità **PERSONALE** si compone di un attributo composto *DATI*, i quali racchiudono i dati personali del singolo individuo che opera per una azienda. I dati personali sono i seguenti: nome, cognome, data di nascita, indirizzo, CAP, città, Stato, numero di telefono privato, tipo del documento di riconoscimento fornito ed il codice dello stesso.
- L'entità **CLIENTI** si compone di un attributo composto *DATI*, i quali racchiudono i dati personali del singolo cliente. I dati sono i seguenti: nome, cognome, data di nascita, indirizzo, CAP, città, Stato, numero di telefono privato, tipo del documento di riconoscimento fornito ed il codice dello stesso.
- L'entità **VOLO** si compone di un attributo composto *DATA/ORA*, che mi specifica la data e l'ora di partenza ed arrivo.

3.2 Analisi delle Relazioni e delle Cardinalità

Aereo - Catalogazione: **caratterizzazione**.

- In un aeroporto ci sono da uno a più aerei (1, N).
- ciascun aereo è caratterizzato da un tipo (1,1). I tipi, in questo caso, sono due: di Linea o Cargo. Un tipo può avere da uno a più tipi di aerei di linea (1, N) o da uno a più tipi cargo (1, N).

Aereo - Prenotazione Parcheggio: **assegnazione**.

- A ciascun aereo vengono assegnati uno o più parcheggi prenotati (1,N).
- A ciascuna prenotazione di parcheggio viene assegnato un aereo (1,1).

Prenotazione Parcheggio - Azienda: **effettua**.

- ogni azienda può effettuare da 0 a più prenotazioni di parcheggi (0, N).
- ogni prenotazione di parcheggio viene effettuata da almeno un'azienda (1, N).

Prenotazione Parcheggio - Parcheggio: **assegnazione**.

- ciascuna prenotazione di un parcheggio è assegnata ad un parcheggio (1,1).
- ad ogni parcheggio possono essere assegnate da 0 ad N prenotazioni (0,N).

Parcheggi - Terminal: **ubicazione**.

- Ogni parcheggio è ubicato in un terminal (1,1).
- Un terminal può avere da 0 ad N parcheggi (0,N).

Aereo - Volo: **attuazione**.

- Ogni aereo attua da 0 a più voli (0, N).
- Ogni volo è attuato da un aereo (1,1).

Volo - Tratta: **percorrenza**.

- Un volo può percorrere nessuna o più tratte (0, N).
- Una tratta può essere percorsa da più voli (0, N).

Viaggiatori - Volo: **partecipa**.

- In ciascun volo partecipano almeno due viaggiatori, copilota e comandante, più eventuali passeggeri (2,N).
- Ciascun viaggiatore partecipa ad almeno un volo (1,N).

Aereo - Azienda: **appartiene**.

- Ciascun aereo appartiene ad una azienda (1, 1).
- Ogni azienda può avere nessuno o più aerei (0, N).

Azienda - Dipendenti: **appartiene**.

- Ad ogni azienda appartiene del Dipendenti (1, N).
- Ogni addetto del Dipendenti appartiene ad una azienda (1,1).

Dipendenti - Personale di Bordo: **appartenenza**.

- Alcuni dipendenti appartengono al personale di bordo (0,1).
- Ciascun elemento del personale di bordo è un dipendente (1,1).

Azienda - Servizio: **fornitura**.

- Ciascuna azienda fornisce da uno a più servizi (1, N).
- Tutti i servizi offerti sono forniti da ciascuna azienda (1,1).*

Servizio - Luogo: localizzazione.

- Un servizio può essere localizzato in almeno un luogo (1, N).
- In un luogo può essere effettuato un solo servizio (1, 1).**

Azienda - Luogo: posizionamento.

- Certe aziende (alcune, tutte o nessuna) possono affittare o meno dei luoghi (0, N).
- Certi luoghi (alcuni, tutti o nessuno) sono stati affittati o meno da delle aziende (0, N).

Dipendenti - Servizio: responsabilità.

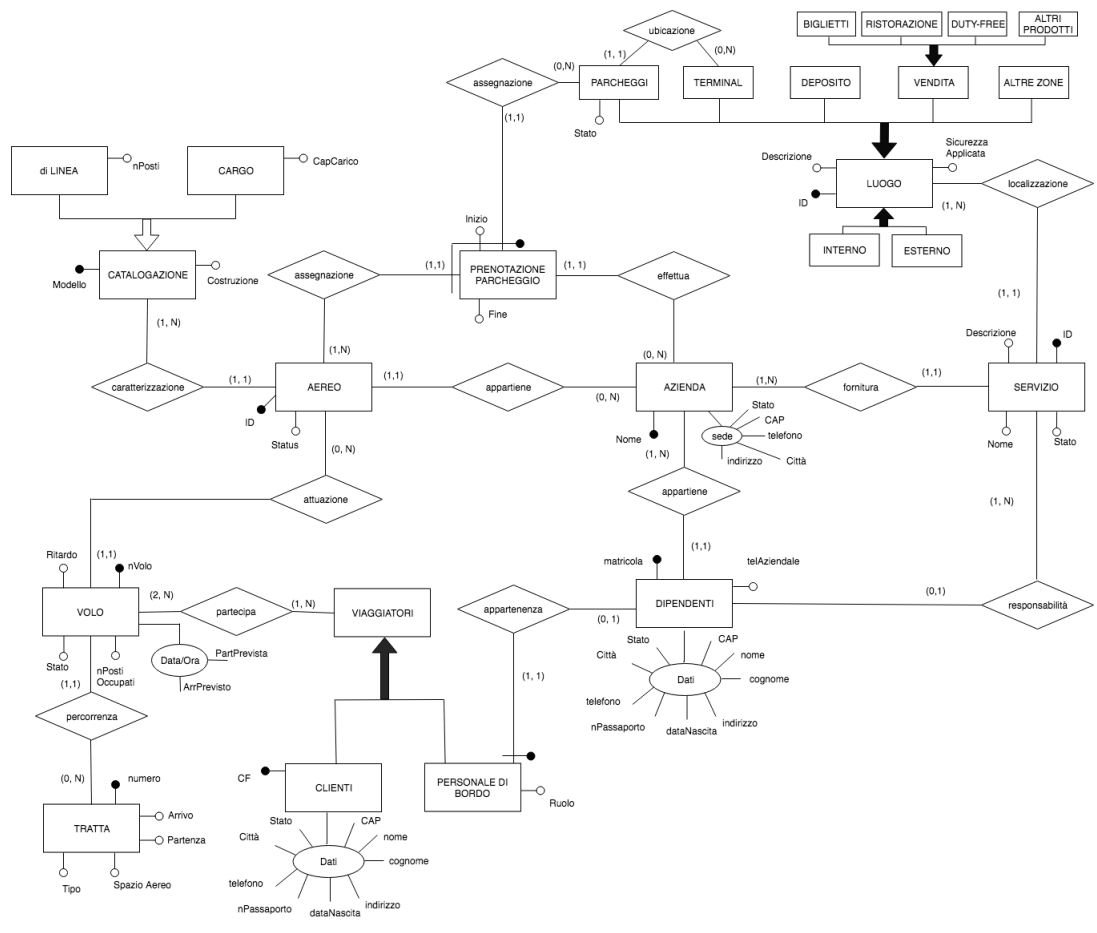
- Ciascun addetto del Dipendenti effettua un servizio (1, 1).
- Ciascun servizio è effettuato da uno o più addetti del Dipendenti (1, N).

I servizi sono molteplici, tra cui la sicurezza (che può avere uno o più tipi di sicurezza), servizi di manovalanza (manutenzione) che possono avere da uno a più tipi di intervento (1, N) e gli altri servizi che possono variare da zero a più servizi (1, N).

* Un servizio simile (per esempio due compagnie aeree) hanno comunque ID di servizio differenti.

** Un luogo può individuare anche una macro-area, le cui aree sono comunque specificate.

3.3 Schema ER



4 Progettazione Logica

4.1 Operazioni previste sulla base di dati

Operazione	Tipo	Frequenza
1. Assunzione di un dipendente	I	200 volte all'anno
2. Inserimento Volo	I	7000 volte a settimana
3. Cambio Stato Aereo	I	3500 volte al giorno
4. Inserimento Modello Aereo	I	1 volta all'anno
5. Inserimento Viaggiatori	I	780.000 volte al giorno
6. Inserimento Azienda	I	1 volta all'anno
7. Cambio Responsabilità	I	1 volta al mese
8. Cambio Status Volo	I	4500 volte al giorno
9. Aggiornamento tratte	I	1 volta all'anno
10. Reset Clienti	B	1 volta ogni 2 anni
11. Inserimento Aereo	I	900 volte al giorno
12. Prenotazione Parcheggio	I	7200 volte al giorno
13. Report Voli Giornalieri	B	1 volta al giorno
14. Report annuale numero viaggiatori	B	1 volta all'anno

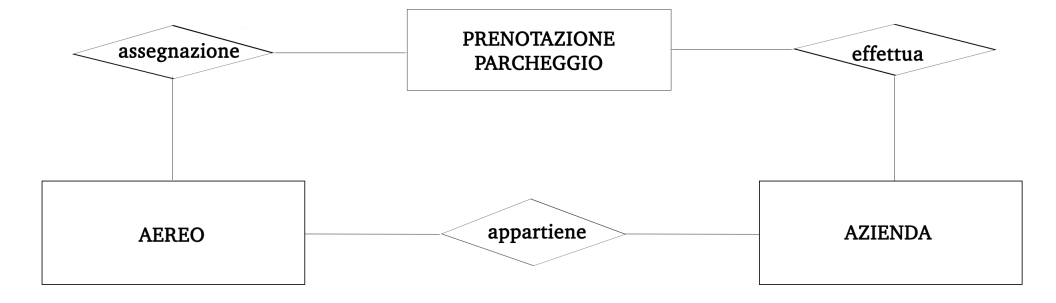
4.2 Ristrutturazione

4.3 Analisi della Ridondanza

All'interno dello schema concettuale, e dell'ER, è presente una relazione ridondante dovuta a ciclo; la relazione prenotazione:



che verrebbe identificata da un attributo “Azienda” nella entità Prenotazione Parcheggio è derivabile dal percorso Prenotazione Parcheggio-assegnazione-Aereo-appartiene-Azienda



Corrisponde all’operazione 12 che può presentare una frequenza fino a 7200 volte al giorno.

4.4 Tabella Dei Volumi

Concetto	Costrutto	Volume
Prenotazione Parcheggio	E	7200
Aereo	E	333.000
Azienda	E	250
assegnazione	R	1200
appartiene	R	333.000
prenotazione	R	7200

CON RIDONDANZA			
Concetto	Costrutto	Accesso	Tipo
Prenotazione Parcheggio	E	1	L
assegnazione	R	1	L
Aereo	E	1	L
prenotazione	R	1	L
Azienda	E	1	L
Prenotazione Parcheggio	E	1	S

CON RIDONDANZA In presenza di ridondanza si hanno 5 accessi in lettura ed 1 in scrittura per ogni Operazione.
 Totale scritture: $2 \cdot 7200 = 14.400$ (considerata 2 volte ai fini degli accessi)
 Totale Letture: $5 \cdot 7200 = 36.000$
 Totale Accessi 50.400

SENZA RIDONDANZA			
Concetto	Costrutto	Accesso	Tipo
Prenotazione Parcheggio	E	1	S
assegnazione	R	1	L
Aereo	E	1	L

SENZA RIDONDANZA

In assenza di ridondanza si hanno solo 2 accessi in lettura ed 1 in scrittura per ogni Operazione. Non si ha una perdita di informazione poiché l’attributo azienda è disponibile con una query join tra le varie tabelle, considerando che tale informazione non sia indispensabile ai fini della prenotazione di un parcheggio
 Totale scritture: $2 \cdot 7200 = 14.400$ (considerata 2 volte ai fini degli accessi)
 Totale Letture: $2 \cdot 7200 = 14.400$
 Totale Accessi 28.800

In conclusione si ritiene che l’attributo “Azienda” non sia fondamentale per l’inserimento di un aereo e derivabile a richiesta tramite un percorso più lungo che però non è sufficiente a mantenere la ridondanza. Eliminandola infatti si risparmiano 21.600 accessi settimanali. Inoltre eliminandola si risparmiano circa 42 bytes (dell’attributo “Azienda” derivante dalla relazione) per ognuna delle 7200 entry ovvero 302.400 bytes.

4.5 Eliminazione Delle Generalizzazioni

In AirDB abbiamo quattro entità padri: **CATALOGAZIONE**, **VIAGGIATORI**, **LUOGO**, **VENDITA**. Catalogazione contiene una generalizzazione parziale, mentre le altre sono totali. Procediamo con l'analisi individuale:

Catalogazione

Questa generalizzazione presenta due entità figlie: **CARGO** e **di LINEA**. Si tratta di una generalizzazione parziale perché potrebbero, magari in altri contesti, esistere ed essere scelti altri sottotipi (o metodi) di Catalogazione per gli aerei. L'entità padre presenta due attributi (modello e costruzione) comuni ad entrambe le entità figlie. Le entità figlie, a loro volta, presentano un attributo per ciascuna; specificano il carico nel caso dell'entità CARGO, numero di posti nel caso dell'entità di LINEA.

Viaggiatori

Questa generalizzazione totale ha due entità figlie, ovvero **PERSONALE DI BORDO** e **CLIENTI**. L'entità padre non ha alcun attributo in comune con i figli, i quali però presentano diverse particolarità:

- l'entità figlia **CLIENTI** ha un attributo composto che viene in fase di progettazione concettuale convertito in una entità separata **DATI CLIENTI**
- l'entità figlia **PERSONALE DI BORDO** ha a sua volta una relazione "appartenenza" con la entità **DIPENDENTI**.

Considerando ciò si è scelto di eliminare l'entità padre, mantenendo le entità figlie e stabilendo quindi una relazione "partecipa" con l'entità **SPECIFICHE VOLO** per entrambe le entità figlie.

Luogo

Luogo presenta due generalizzazioni. La prima generalizzazione, la quale contiene i figli **Interno** ed **Esterno**, è una generalizzazione geografica che indica se l'area di interesse si trova all'interno o all'esterno delle strutture dell'aeroporto. Nessuna delle due entità figlie contiene attributi quindi, si è optato per una assimilazione di entrambe all'interno della entità Luogo il quale acquista un attributo Zona per specificare tale posizione. La seconda generalizzazione si contraddistingue per tre caratteristiche:

- l'entità **Vendita** ha a sua volta una generalizzazione totale
- l'entità **Parcheggi** ha una relazione con l'entità Prenotazione Parcheggio.
- l'entità **Parcheggi** ha una relazione con l'entità Terminal Questa seconda generalizzazione è totale e si occupa della suddivisione delle aree in categorie.

Si è optato per assimilare in Luogo tutte le entità figlie (compresa la generalizzazione di Vendita) ad eccezione di Parcheggi, con la quale vengono create due relazioni: appartenenza e terminal. Quest'ultima specifica solo l'appartenenza di un parcheggio ad un terminal specificato in Luogo. Infine in Luogo viene inserito l'attributo Tipologia per specificare a quale dei "figli" appartiene la zona indicata.

Vendita

Vendita presenta una generalizzazione totale. Considerato che sia l'entità padre che le entità figlie non hanno attributi, si è scelto di accorpare sia loro che vendita con l'entità nonno Luogo.

Partizionamento di Entità

Abbiamo valutato che per migliorare la gestione delle operazioni sui voli è preferibile avere due entità distinte al posto della sola entità VOLO. E' stata dunque creata l'entità **SPECIFICHE VOLO**, la quale contiene tutti gli attributi di ciascun volo (ad eccezione dello stato di volo), mantenendo l'entità VOLO come elenco dei voli, con il relativo aereo, la relativa tratta e lo stato del volo.

5 Traduzione Verso il Modello Relazionale

CATALOGAZIONE (Modello, Costruzione, FunzioneAereo, nPosti, CapCarico)

AEREO (ID, Modello, Azienda, Status)

VOLO (nVolo, IDAereo, Tratta, Stato)

SPECIFICHE VOLO (nVolo, ParPrevista, ArrPrevisto, nPostiOccupati)

TRATTE (Numero, Tipo, Arrivo, Partenza, SpazioAereo)

CLIENTI (CF, nVolo)

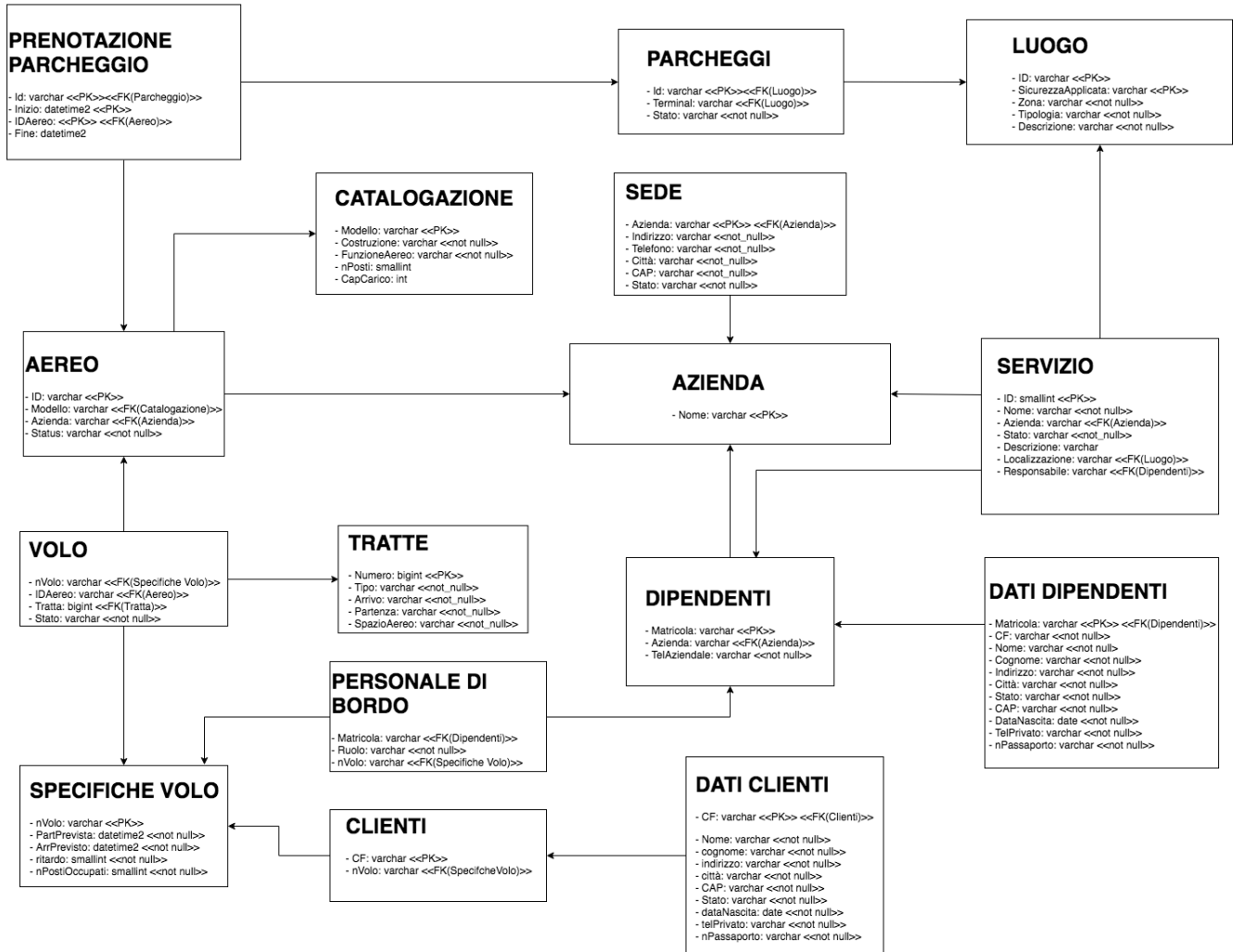
DATI CLIENTI (CF, Nome, Cognome, Indirizzo, Citta, DataNascita, Stato, CAP, Telefono, nPassaporto)

PERSONALE DI BORDO (Matricola, Ruolo, nVolo)

DIPENDENTI (Matricola, Azienda, telAziendale)

DATI DIPENDENTI (Matricola, CF, Nome, Cognome, Indirizzo, Citta, Stato, CAP, Telefono, DataNascita, nPassaporto)
 PRENOTAZIONE PARCHEGGIO (ID, Inizio, IDAereo, Fine)
 PARCHEGGIO (ID, Terminal, Stato)
 LUOGO (ID, SicurezzaApplicata, Descrizione)
 SERVIZIO (ID, Nome, Azienda, Stato, Descrizione, Localizzazione, Responsabile)
 AZIENDA (Nome)
 SEDE (Azienda, Indirizzo, Telefono, Citta, Stato, CAP, Stato)

5.1 Schema Logico Con Freccie



6 Query, Procedure, Trigger

6.1 Query

Vogliamo cercare i voli in partenza o in arrivo il giorno 18 Marzo tra le 09 e le 14; di quei voli vogliamo sapere da quale terminal partono e quali viaggiatori (clienti e personale di bordo) ci viaggia ed il loro passaporto. Per farlo creiamo una vista InViaggio che mostra tutti i viaggiatori che partono il 18 Marzo tra le 09 e le 14, quindi creiamo una query per estrarre il numero del terminal, trovare l'ID dell'aereo ed il volo assegnato ai viaggiatori della vista InViaggio.

```

CREATE VIEW InViaggio (nVolo, PartPrevista, Cognome, Nome, nPassaporto) AS
SELECT DISTINCT s.nVolo,s.PartPrevista, d.Cognome, d.Nome,
d.nPassaporto
FROM (DatiDipendenti d INNER JOIN PersonaleDiBordo p ON
d.Matricola=p.Matricola) INNER JOIN SpecificheVolo s ON
p.nVolo=s.nVolo
    
```

```

WHERE DAY(s.PartPrevista)=18 AND MONTH(s.PartPrevista)=03 AND
YEAR(s.PartPrevista)=2018 AND HOUR(s.PartPrevista)>=08 AND
HOUR(s.PartPrevista)<15
UNION
SELECT DISTINCT sp.nVolo,sp.PartPrevista, dc.Cognome, dc.Nome,
dc.nPassaporto
FROM (DatiClienti dc INNER JOIN Clienti c ON c.CF=dc.CF) INNER
JOIN SpecificheVolo sp ON c.nVolo= sp.nVolo
WHERE DAY(sp.PartPrevista)=18 AND MONTH(sp.PartPrevista)=03 AND
YEAR(sp.PartPrevista)=2018 AND HOUR(sp.PartPrevista)>=08 AND
HOUR(sp.PartPrevista)<15
ORDER BY nVolo, Cognome, Nome;

```

```

SELECT DISTINCT i.PartPrevista, a.Id AS Aereo, i.nVolo AS Volo,
p.Terminal, i.Cognome, i.Nome, i.nPassaporto AS NumeroPassaporto
FROM (((Parcheggi p NATURAL JOIN PrenotazioneParcheggio pp)
INNER JOIN Aereo a ON a.Id=pp.IdAereo ) INNER JOIN Volo v ON
v.IdAereo=a.Id ) RIGHT JOIN InViaggio i ON v.nVolo=i.nVolo
ORDER BY PartPrevista, Cognome, Nome, Terminal;

```

PartPrevista	Aereo	Volo	Terminal	Cognome	Nome	NumeroPassaporto
2018-03-18 08:45:00	SS0001	EK22	T2	Illò	Giovanni	F521347
2018-03-18 08:45:00	SS0001	EK22	T2	Marietti	Emilia	J397541
2018-03-18 12:00:00	LAB7468	EK871	T1	Altonia	Chiara	CF9918A
2018-03-18 12:00:00	LAB7468	EK871	T1	Fumagalli	Alice	IJ990A3
2018-03-18 12:31:00	Z99916	AI996	T3	De Ros	Giuseppe Lucio	OK00658
2018-03-18 12:31:00	Z99916	AI996	T3	Mantese	Francesca	E535641
2018-03-18 12:55:00	H95817D	VS401	T1	Bianchini	Francesco	ZR172953F
2018-03-18 12:55:00	H95817D	VS401	T1	Dal Fabbro	Antonio	B843196
2018-03-18 12:55:00	H95817D	VS401	T1	Fumagalli	Lucio	PA459I0L
2018-03-18 12:55:00	H95817D	VS401	T1	Rossetti	Lucilla	FG789A1
2018-03-18 12:55:00	H95817D	VS401	T1	Spiretti	Alessandro	TY789G12
2018-03-18 12:55:00	H95817D	VS401	T1	Stross	Alexander	GD592SA
2018-03-18 14:34:00	F84678	KL427	T1	Fuu Jaam	John	GV528673
2018-03-18 14:34:00	F84678	KL427	T1	Groeninger	Matt	BC19198A
2018-03-18 14:34:00	F84678	KL427	T1	Zaglia	Lorenzo	CA00314AE
2018-03-18 14:37:00	KG9567B	EK90	T1	Bertolazzi	Alex	EF5082LE
2018-03-18 14:37:00	KG9567B	EK90	T1	Indirizzo	Giovanni	AZ6H791

Query che mostra gli aerei in volo. Di questi vogliamo sapere la provenienza e la destinazione, il modello, il proprietario dell'aereo ed il numero di passeggeri. Infine vogliamo sapere quale corridoio di volo stanno usando.

```

SELECT DISTINCT a.Id AS Aereo, az.Nome AS Proprietario,
c.FunzioneAereo AS 'Tipologia di Aereo', c.Modello, t.Tipo AS
'Tipologia di Volo', t.Partenza, t.Arrivo, sv.nPostiOccupati AS
Passeggeri, t.SpazioAereo AS 'Corridoio di Volo'
FROM ((( SpecificheVolo sv NATURAL JOIN Volo v) INNER
JOIN Tratte t ON v.tratta=t.numero ) INNER JOIN Aereo
a ON a.Id=v.IdAereo ) INNER JOIN Catalogazione c ON
c.Modello=a.Modello ) INNER JOIN Azienda az ON a.Azienda=az.Nome
WHERE v.Stato= 'In Volo'
ORDER BY Partenza, Arrivo;

```

Aereo	Proprietario	Tipologia di Aereo	Modello	Tipologia di Volo	Partenza	Arrivo	Passeggeri	Corridoio di Volo
F84678	Air France	Trasporto Passeggeri	777-206	Internazionale	Amsterdam, Netherlands (AMS)	Dubai, UAE (DXB)	310	B772
C22239B	Air France	Trasporto Passeggeri	777-228	Internazionale	Dubai, UAE (DXB)	Paris, France (CDG)	299	B772
V07561D	SpiceJet	Trasporto Passeggeri	737-8	Internazionale	Dubai, UAE (DXB)	Pune, India (PNQ)	179	B797
KG9567B	Emirates Airline	Trasporto Passeggeri	777-300	Internazionale	Geneva, Switzerland (GVA)	Dubai, UAE (DXB)	402	B774
Z99916	Air India	Trasporto Passeggeri	787-8	Internazionale	New Delhi, India (DEL)	Dubai, UAE (DXB)	210	L404
6001LOG2	Norwegian Air Shuttle	Trasporto Passeggeri	737-8	Internazionale	Stoccolma, Svezia (ARN)	Dubai, UAE (DXB)	207	B738
AQ764	Qantas	Trasporto Passeggeri	A380-841	Internazionale	Sydney, Australia (SYD)	Dubai, UAE (DXB)	542	L388
K05771	Emirates Airline	Trasporto Passeggeri	777-31	Internazionale	Venezia, Italia (VCE)	Dubai, UAE (DXB)	233	B777

Query che seleziona la destinazione di Arrivo di un determinato volo, con l'id aereo, il tipo di tratta (se internazionale o nazionale), data ed ora di partenza ed arrivo previsti.

```

SELECT Tratte.Arrivo as Destinazione, Tratte.Tipo, Volo.nVolo,
Aereo.ID, s.PartPrevista, s.ArrPrevisto

```

```
FROM ((Tratte INNER JOIN Volo on Volo.Tratta=Tratte.Numero) INNER
JOIN SpecificheVolo s on Volo.nVolo=s.nVolo) INNER JOIN Aereo on
Volo.IDAereo=Aereo.ID
WHERE Tratte.Partenza LIKE 'Dub%';
```

Destinazione	Tipo	nVolo	ID	PartPrevista	ArrPrevisto
Pune, India (PNQ)	Internazionale	SG052	V07561D	2018-03-18 23:59:00	2018-03-18 04:25:00
Chittagong, Bangladesh (CGP)	Internazionale	BG148	G35780A	2018-03-18 00:05:00	2018-03-18 06:55:00
Mahé, Seychelles (SEZ)	Internazionale	EK705	EA986B	2018-03-18 02:30:00	2018-03-18 07:11:00
Paris, France (CDG)	Internazionale	AF655	C22239B	2018-03-18 01:30:00	2018-03-18 06:05:00
Frankfurt, Germany (FRA)	Internazionale	LH631	F769820	2018-03-18 01:50:00	2018-03-18 05:50:00
London Heathrow, UK (LHR)	Internazionale	VS401	H95817D	2018-03-18 12:55:00	2018-03-18 16:49:00

Query che mi seleziona il nome di un servizio con il relativo responsabile (nome, cognome e telefono aziendale) e la zona in cui opera nell'aeroporto. comprendendo solo le tipologia del servizio come Ristorazione e Vendita.

```
SELECT Azienda.Nome, Luogo.Zona, dd.Nome, dd.Cognome,
d.TelAziendale
FROM ((Servizio INNER JOIN Luogo on Servizio.Localizzazione=Luogo.ID)
INNER JOIN Azienda on Servizio.Azienda=Azienda.Nome) INNER
JOIN (DatiDipendenti dd NATURAL JOIN Dipendenti d) on
Servizio.Responsabile=d.Matricola
WHERE Tipologia='Ristorazione' OR Tipologia='Vendita'
ORDER BY Azienda.Nome;
```

Nome	Zona	Nome	Cognome	TelAziendale
Airport	Secondo Piano	Maurice	White	219 9238 128
Burger King Corporation	Primo Piano	Bernard	Edwards	328 3298 9182
Cicar	Esterno Piano Terra	Bernard	Edwards	328 3298 9182
Hard Rock International	Piano Terra	Bernard	Edwards	328 3298 9182
Starbucks	Piano Terra	Bernard	Edwards	328 3298 9182

Query che trova l'indirizzo ed il numero di telefono delle sedi delle aziende che hanno un aereo nel parcheggio; inoltre si vuole sapere in quale parcheggio e terminal si trova l'aereo.

```
SELECT DISTINCT a.Nome as Azienda, s.Indirizzo, s.Telefono, ae.Id
as Aereo, p.Id as Parcheggio, p.Terminal
FROM (((Sede s INNER JOIN Azienda a ON s.Azienda=a.Nome)
NATURAL JOIN Aereo ae) INNER JOIN PrenotazioneParcheggio pp ON
pp.IdAereo=ae.Id) INNER JOIN Parcheggi p ON pp.Id=p.Id
ORDER BY Nome, p.Id;
```

Azienda	Indirizzo	Telefono	Aereo	Parcheggio	Terminal
Air France	45, Rue de Paris	+33 (0)1 41 56 78 00	F84678	E18	T1
Air India	Air India Building, Narriman Point	+91 22 26 26 5555	Z99916	C1	T3
Emirates Airline	Airport Road 686	+971 (4) 295 1111	LAB7468	D3	T1
Emirates Airline	Airport Road 686	+971 (4) 295 1111	K05771	E218	T3
Emirates Airline	Airport Road 686	+971 (4) 295 1111	SS0001	F12	T2
Emirates Airline	Airport Road 686	+971 (4) 295 1111	KG9567B	F21	T1
FlyDubai	ENI Sapphire Tower, Office No. 6, Al Ittihad Rd	+971 600 544 445	T5498	A5	T1
Norwegian Air Shuttle	Oksenoyveien 18A	+47 21 49 00 15	6001LOG2	B3	T3
Qantas	10 Bourke Road	+61 2 9691 3636	AQ764	L2	T2
SpiceJet	319 Udyog Vihar, Phase IV, Gurgaon	+91 965 400 3333	V07561D	F7	T2

6.2 Trigger

Trigger che, nel caso in cui si inserisca un valore NULL nell'attributo Fine, questo viene modificato con un valore di default.

```
DELIMITER |
CREATE TRIGGER SenzaFine
BEFORE INSERT ON PrenotazioneParcheggio
FOR EACH ROW
BEGIN
IF new.Fine IS NULL THEN SET NEW.Fine='2118-01-01 00:01';
```

```

END IF;
END |
DELIMITER ;

```

Trigger che modifica automaticamente lo stato dell'aereo. Non appena l'aereo atterra viene rifornito di carburante, mentre non appena l'aereo segnala di essere pronto avviene l'imbarco dei passeggeri.

```

DELIMITER |
CREATE TRIGGER StatusUpdate
BEFORE UPDATE on Aereo
FOR EACH ROW
BEGIN
IF (new.Status='Atterrato') THEN
SET new.Status='Rifornimento Carburante';
ELSEIF (new.Status='Pronto') THEN
SET new.Status='Boarding';
END IF;
END |
DELIMITER;

```

Trigger che imposta lo stato del parcheggio come prenotato non appena viene effettuata una prenotazione in quel parcheggio.

```

DELIMITER |
CREATE TRIGGER ParcheggioPrenotato
AFTER INSERT ON PrenotazioneParcheggio
FOR EACH ROW
BEGIN
UPDATE Parcheggio SET Stato='Prenotato' WHERE Id=new.Id;
END |
DELIMITER ;

```

Trigger che genera automaticamente un numero di cercapersona per il dipendente appena inserito.

```

DELIMITER |
CREATE TRIGGER TelDip
BEFORE INSERT on Dipendenti
FOR EACH ROW
BEGIN
DECLARE capA int;
DECLARE num int;
SELECT COUNT(*) INTO num
FROM Dipendenti d
WHERE d.Azienda=new.Azienda;
SELECT CAST(CAP AS INTEGER) INTO capA FROM Sede s
WHERE s.Azienda=new.Azienda;
IF capA IS NULL THEN SET capA = 10000;
END IF;
SET new.telAziendale = CONCAT(capA, 1, num);
END |
DELIMITER ;

```