

Progetto Basi di dati
CHENG FENG LIAO
ALBERTO CANAVESE
UNIPD

Primo paragrafo: [Abstract](#)

Secondo paragrafo: [Analisi dei requisiti](#)

- Descrizione testuale dei requisiti e operazione tipiche

Terzo paragrafo: [Progettazione concettuale](#)

- Descrizione entità e relazioni
- Schema concettuali(E-R)

Quarto paragrafo: [Progettazione logica](#)

- Ristrutturazione dello schema
- Schema relazionale

Quinto paragrafo: [Implementazione dello schema logico](#)

Sesto paragrafo: [Definizione delle Query degli indici associati](#)

Settimo paragrafo: [Discussione dell'applicazione software](#)

Abstract

L'Airport Departure Gestional (A.D.G.)

Il database per la gestione dei voli dell'aeroporto ADG è un sistema centralizzato progettato per ottimizzare le operazioni aeroportuali. Esso gestisce informazioni chiave relative agli aeroporti, compagnie aeree, aeromobili, gates, voli, passeggeri, biglietti ed equipaggi, garantendo efficienza, sicurezza e coordinazione. Il cui scopo è rendere più efficiente possibile la gestione e l'organizzazione di qualsiasi aeroporto, per questo motivo è stato realizzato questo database che gestisce e immagazzina tutte le informazioni sopra elencate rendendolo anche uno strumento di analisi.

Analisi di requisiti

Per creare il database che gestisce l'organizzazione dell'aeroporto gestendo l'intera struttura. L'**aeroporto** che contiene tutti dipendenti e i passeggeri hanno la caratteristica di:

- Un Identificativo numerico univoco
- Nome dell'aeroporto
- La città dove risiede la struttura
- Lo stato(Nazione) di appartenenza
- da un codice univoco ICAO con l'utilizzo principale per la navigazione area nel database internazionale
- Da un codice IATA per l'aspetto commerciale delle compagnie aeree per la prenotazione e gestione dei passeggeri

Ogni passeggero e compagnie aeree devono usare un **gates** per il proprio volo, questo viene identificato da:

- Un Identificativo numerico univoco
- Terminal, la posizione all'interno dell'aeroporto
- Il numero del terminal
- il numero identificativo univoco dell'aeroporto che appartiene il gates

Ogni compagnia aerea fa **voli** e sono caratterizzati da:

- Un identificativo numerico univoco
- numero
- data di partenza
- data di arrivo
- numero identificativo univoco dell'aeroporto di partenza
- numero identificativo univoco dell'aeroporto di arrivo
- numero identificativo univoco dell'aeromobile
- numero identificativo univoco del gate di partenza
- numero identificativo univoco del gate di arrivo
- numero identificativo univoco della compagnia aerea

Ogni volo è gestito da una **compagnia aerea** hanno:

- Un identificativo numerico univoco
- Nome della compagnia aerea
- Lo stato dove risiede o che appartiene la compagnia aerea
- il suo codice univoco ICAO
- il loro proprio codice IATA

Il volo è fatto dall'**aeromobile** della compagnia aerea viene identificato da:

- Un identificativo numero univoco
- il modello dell'aeromobile
- il costruttore
- la capacità volumetrica
- La compagnia aerea di appartenenza

Ogni volo gestito dalla compagnia aerea si esegue un **assegnazione equipaggio** sono caratterizzati da:

- identificativo numero univoco
- Identificativo numero univoco del volo
- identificativo numero univoco del membro equipaggio

L'equipaggio incluso nel volo ci sono i **piloti** identificati da:

- identificativo numero univoco
- ruolo

Ci sono infine gli **assistenti di volo** identificati da:

- identificativo numero univoco
- anzianità

Tutto il **personale** sono registrati nel database con:

- identificativo numero univoco

- nome
- cognome
- identificativo numero univoco nella compagnia aerea registrata

Ogni volo ha i propri **passaggeri** e sono identificati per::

- un identificativo numerico univoco
- Nome
- Cognome
- Documento d'identità
- Nazionalità
- Data di nascita

Ogni passeggero acquista la propria **prenotazione** per il volo ed è caratterizzato da:

- Numero della prenotazione
- l'identificativo numero univoco del passeggero
- l'identificativo numero univoco del volo
- la classe di servizio
- il suo prezzo

AEROPORTO

<u>ID</u>	VARCHAR	identificativo numero univoco	CHIAVE PRIMARIA
Nome	VARCHAR	nome dell'aeroporto	
Città	VARCHAR	città dove risiede l'aeroporto	
Stato	VARCHAR	stato nazione dove esercita l'esercizio pubblico	
ICAO	CHAR	codice univoco ICAO per la navigazione	
IATA	CHAR	codice univoco IATA per l'esercizio commerciale	

GATE

<u>ID</u>	VARCHAR	identificativo numero univoco	CHIAVE PRIMARIA
Terminal	VARCHAR	terminale la posizione all'interno della struttura	
Numero	INT	il numero di lotto all'interno del blocco	

VOLI

ID	VARCHAR	identificativo numero univoco	CHIAVE PRIMARIA
Numero	VARCHAR	numero identificativo del volo	
Data partenza	TIMESTAMP	orario di partenza del volo	
Data arrivo	TIMESTAMP	orario di arrivo del volo	
ID Aeroporto partenza	VARCHAR	identificativo numero univoco dell'aeroporto di partenza	
ID Aeroporto arrivo	VARCHAR	identificativo numero univoco dell'aeroporto di arrivo	
ID aeromobile	VARCHAR	identificativo numero univoco dell'aeromobile	
ID gate partenza	VARCHAR	identificativo numero univoco del gate di partenza	
ID gate arrivo	VARCHAR	identificativo numero univoco del gate di arrivo	
ID compagnia aerea	VARCHAR	identificativo numero univoco della compagnia aerea	

COMPAGNIA AEREA

<u>ID</u>	VARCHAR	identificativo numero univoco	CHIAVE PRIMARIA
-----------	---------	-------------------------------	-----------------

Nome	VARCHAR	nome della compagnia aerea	
Stato	VARCHAR	stato nazione dove appartiene la compagnia aerea	
ICAO	CHAR	codice univoco ICAO per la navigazione	
IATA	CHAR	codice univoco IATA per l'esercizio commerciale	
AEROMOBILE			
ID	VARCHAR	identificativo numero univoco	CHIAVE PRIMARIA
Modello	VARCHAR	il modello del aeromobile	
Costruttore	VARCHAR	il costruttore o azienda costruttrice del velivolo	
Capacità	INT	capacità volumetrica dell'aeromobile	
ID Compagnia	VARCHAR	codice univoco identificativo della compagnia che utilizza dell'aeroplano	
Assegnazione equipaggio			
ID	VARCHAR	identificativo numero univoco	CHIAVE PRIMARIA
ID volo	VARCHAR	identificativo numero univoco del volo	
ID membro equipaggio	ID	identificativo numero univoco del personale incaricato al volo	
PILOTI			
ID	INT	identificativo numero univoco	CHIAVE PRIMARIA
Ruolo	VARCHAR	ruolo che copre il personale	
ASSISTENTI DI VOLO			
ID	VARCHAR	identificativo numero univoco	CHIAVE PRIMARIA
Anzianità	INT	durata del tempo che una persona ha lavorato in quella posizione o all'interno di una compagnia aerea.	
PERSONALE			
ID	INT	identificativo numero univoco	CHIAVE PRIMARIA
Nome	VARCHAR	nome del dipendente	
Cognome	VARCHAR	Cognome del dipendente	
PASSEGGERI			
ID	INT	identificativo numero univoco	CHIAVE PRIMARIA
Nome	VARCHAR	nome del dipendente	
Cognome	VARCHAR	Cognome del dipendente	
Documento Identità	VARCHAR	il suo documento di riconoscimento	
Nazionalità	VARCHAR	la nazione di cui è cittadino	
Data di nascita	DATE	Data di nascita del passeggero	
PRENOTAZIONE			

<u>Numero</u>	VARCHAR	numero del biglietto aereo	CHIAVE PRIMARIA
ID passeggero	INT	identificativo numero univoco del passeggero	
ID volo	VARCHAR	identificativo numero univoco del volo	
classe	VARCHAR	la classe di servizio per cui è stato assegnato	
Prezzo	INT	il prezzo del biglietto	

Analisi delle relazioni e della loro cardinalità

Aeroporto - Gate: **Ha.**

- In un aeroporto ci sono tanti Gates(1:N)
- Tanti gates possono appartenere allo stesso Aeroporto(N:1)

Aeroporto - Volo: **Parte, Arriva**

- in un singolo aeroporto possono partire e arrivare tanti voli(1:N)
- Più aerei possono arrivare allo stesso aeroporto(N:1)

Gate - Volo: **Utilizza**

- Ad ogni gates viene assegnato un volo di partenza o di arrivo(N:1)

Volo - Prenotazione: **Fa riferimento**

- Tanti voli possono far riferimento alla stessa prenotazione(stessi giorni)(N:1)

Prenotazione - Passeggero: **Acquista**

- la stessa prenotazione lo acquistano molte persone(1:N)

Volo - Compagnia Aerea: **Opera**

- Più voli sono gestiti e operati da una azienda (N:1)

Volo - Aeromobile: **Utilizza**

- il volo utilizza quel giorno quel preciso aeromobile(1:1)
- più voli utilizzano lo stesso modello(N:1)

Compagnia Aerea - Aeromobile: **Possiede**

- la compagnia può possedere più aeromobili(1:N)
- uno stesso aeromobile lo possiedono in molte compagnie aeree(N:1)

Compagnia Aerea - Personale: **Impiega**

- la stessa azienda impiegano un largo numero di dipendenti nei voli(1:N)

Personale - Piloti, Assistenti di volo: **is a**

- Ogni personale possono essere un pilota o un'assistente di volo(1,1), non possono essere entrambi

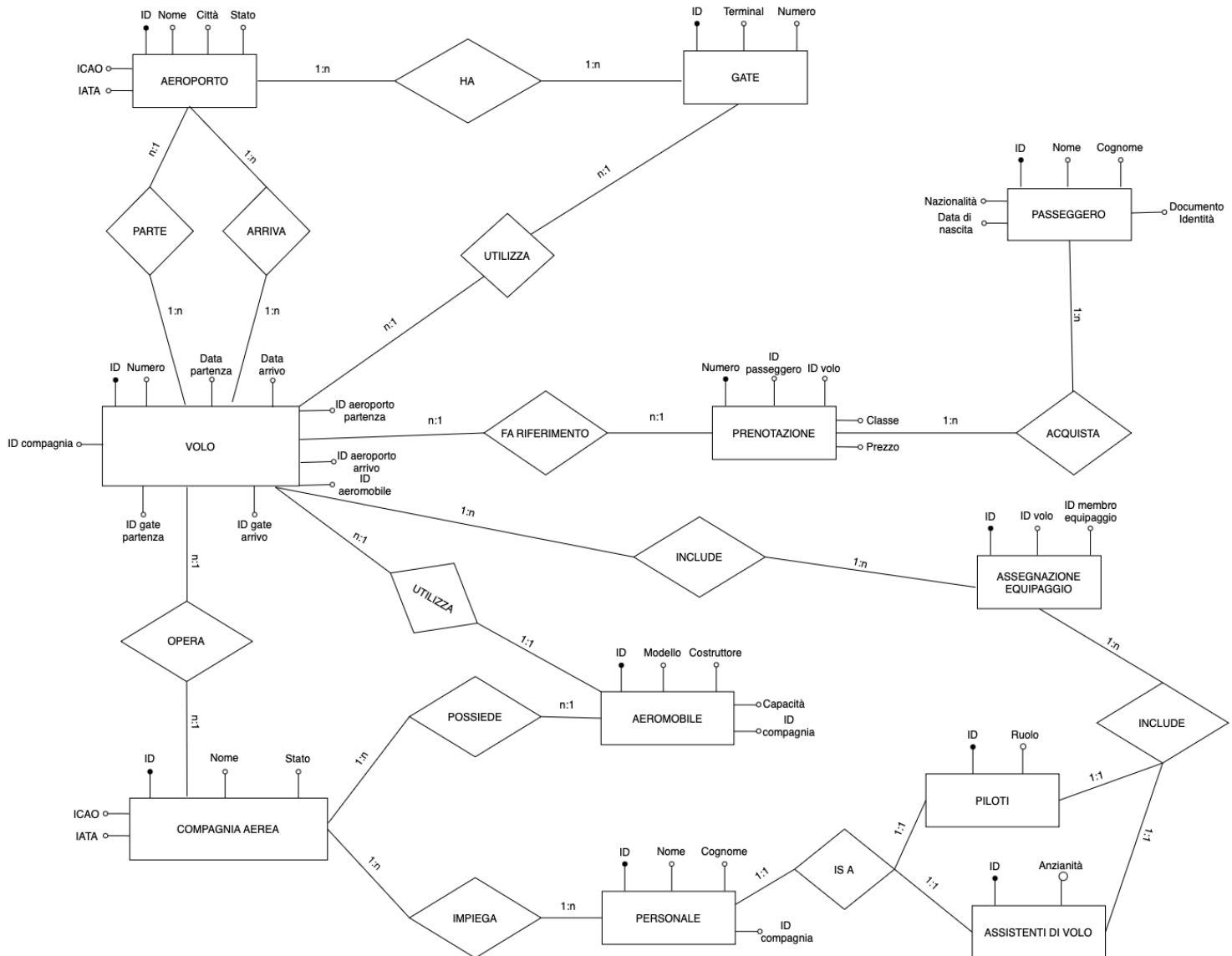
Volo - Assegnazione equipaggio: **include**

- Ogni volo viene assegnato del personale da attribuire delle mansioni(1:N)

Assegnazione equipaggio - Piloti, Assistenti di volo: **include**

- Quando si assegna l'equipaggio sarà la scelta uno uno i piloti e assistenti di volo(1:1)

Schema Concettuale



Progettazione logica

Analisi delle Ridondanze

Analizziamo lo schema ER fornito per individuare eventuali ridondanze e ottimizzazioni.

1. Attributo "Capacità" nell'entità "AEROMOBILE"

- **Motivazione:** Questo attributo potrebbe essere calcolato in base al modello e costruttore dell'aeromobile.
- **Operazione 1: Inserimento di un nuovo aeromobile**
 - Con ridondanza: 300 accessi in lettura, 300 accessi in scrittura.
 - Senza ridondanza: 300 accessi in lettura, 150 accessi in scrittura.
- **Operazione 2: Visualizzare la capacità di un aeromobile**
 - Con ridondanza: 1 accesso in lettura.
 - Senza ridondanza: 50 accessi in lettura.
- **Conclusione:** Manteniamo l'attributo "Capacità" poiché è una caratteristica specifica e non facilmente calcolabile al volo.

2. Attributo "Numero" nella relazione "PRENOTAZIONE"

- **Motivazione:** Questo attributo è necessario per identificare univocamente la prenotazione.
- **Conclusione:** Nessuna modifica necessaria, "Numero" rimane come attributo.

3. Attributi "Data partenza" e "Data arrivo" nell'entità "VOLO"

- **Motivazione:** Questi attributi sono fondamentali per definire il volo.
- **Conclusione:** Nessuna modifica necessaria, entrambi gli attributi sono essenziali.

4. Attributo "Ore di volo" nell'entità "PILOTI"

- **Motivazione:** Questo attributo potrebbe essere calcolato sommando le ore di volo di tutti i voli effettuati dal pilota.
- **Operazione 1: Inserimento di un nuovo volo**
 - Con ridondanza: 300 accessi in lettura, 300 accessi in scrittura.
 - Senza ridondanza: 300 accessi in lettura, 150 accessi in scrittura.
- **Operazione 2: Visualizzare le ore di volo di un pilota**
 - Con ridondanza: 1 accesso in lettura.
 - Senza ridondanza: 50 accessi in lettura.
- **Conclusione:** Eliminiamo l'attributo "Ore di volo".

5. Attributo "Anzianità" nell'entità "ASSISTENTI DI VOLO"

- **Motivazione:** Questo attributo è una caratteristica non facilmente calcolabile.
- **Conclusione:** Lasciamo l'attributo "Anzianità".

6. Attributo "Documento Identità" nell'entità "PASSEGGERO"

- **Motivazioni per la Rimozione dell'Attributo "Documento Identità":**
 - **Privacy e Sicurezza:** Conservare i numeri dei documenti di identità può rappresentare un rischio per la privacy e la sicurezza dei dati personali dei passeggeri. Eliminando questo attributo, si riduce il rischio di furto di identità e violazione dei dati.
 - **Non Essenziale per le Operazioni di Prenotazione:** Le operazioni principali legate ai passeggeri, come la prenotazione di voli, l'assegnazione di posti e l'acquisto di biglietti, possono essere eseguite senza necessità di memorizzare il numero del documento di identità. Gli attributi come Nome, Cognome, Nazionalità e Data di nascita sono sufficienti per identificare univocamente un passeggero nel contesto delle operazioni aeroportuali e di volo.
 - **Alternative di Verifica:** Il documento di identità è solitamente verificato fisicamente durante il check-in o l'imbarco. Pertanto, non è necessario memorizzarlo nel database a lungo termine. Le compagnie aeree e gli aeroporti possono utilizzare sistemi di verifica in tempo reale che non richiedono la conservazione permanente del numero del documento di identità.
 - **Riduzione della Complessità:** Rimuovendo l'attributo "Documento Identità", si semplifica lo schema del database, riducendo la complessità delle tabelle e delle relazioni. Questo può migliorare la manutenzione del database e l'efficienza delle query.
- **Confronto delle Operazioni con e Senza l'Attributo "Documento Identità":**
 - **Con "Documento Identità"**
 - Operazione 1: Inserimento di un nuovo passeggero
 - Accessi in lettura: 0
 - Accessi in scrittura: 1
 - Operazione 2: Verifica del documento di identità durante il check-in
 - Accessi in lettura: 1
 - Accessi in scrittura: 0
 - **Costo totale settimanale:** 2 accessi
 - **Senza "Documento Identità"**
 - Operazione 1: Inserimento di un nuovo passeggero
 - Accessi in lettura: 0
 - Accessi in scrittura: 1
 - Operazione 2: Verifica del documento di identità durante il check-in
 - Verifica tramite sistemi esterni (non richiede accesso al database)
 - **Costo totale settimanale:** 1 accesso
- **Conclusione:** L'attributo "Documento Identità" può essere rimosso dall'entità "PASSEGGERO" per i seguenti motivi:
 - Riduzione del rischio di violazione della privacy e della sicurezza dei dati.
 - Non è essenziale per le principali operazioni di prenotazione e gestione dei voli.
 - Verifica alternativa dei documenti di identità durante le procedure di check-in e imbarco.
 - Riduzione della complessità del database e miglioramento dell'efficienza delle operazioni.

7. Attributo "ID_aeroporto" nell'entità "GATE"

- **Chiarezza della Relazione tra GATE e AEROPORTO**
 - Aggiungere "Aeroporto_ID" come attributo in "GATE" chiarisce immediatamente l'associazione tra un gate specifico e il suo aeroporto.
 - **Esempio:** Un gate può essere univocamente identificato all'interno del suo aeroporto combinando "Aeroporto_ID", "Terminal" e "Numero". Questo rende evidente a quale aeroporto appartiene un gate specifico.
- **Eliminazione di Ridondanze**
 - L'attributo "ID" introduce una chiave primaria aggiuntiva che può essere considerata ridondante, poiché un gate è univocamente identificato all'interno del suo aeroporto da "Terminal" e "Numero".
 - **Esempio:** Invece di avere un identificatore separato che non aggiunge valore informativo, utilizzare "Aeroporto_ID", "Terminal" e "Numero" come chiave composta elimina questa ridondanza.
- **Miglioramento dell'Integrità Referenziale**
 - Aggiungendo "Aeroporto_ID" direttamente in "GATE" e utilizzandolo come parte della chiave primaria composta, si rafforza l'integrità referenziale. Ciò garantisce che i dati del gate siano sempre correttamente associati all'aeroporto specifico.
 - **Esempio:** Questo previene discrepanze dove un gate potrebbe essere erroneamente associato a più aeroporti.
- **Riduzione della Complessità del Database**
 - Rimuovendo l'attributo "ID" come chiave primaria e utilizzando una chiave composta, si riduce la complessità del database. Le query SQL diventano più semplici e dirette.
 - **Esempio:** Le operazioni di accesso ai dati, come l'inserimento di nuovi gate o la ricerca di gate specifici, diventano più intuitive.
- **Confronto delle Operazioni con e Senza l'Attributo "ID" come Chiave Primaria**
 - **Con "ID" come Chiave Primaria**
 - Operazione 1: Inserimento di un nuovo gate
 - Accessi in lettura: 0
 - Accessi in scrittura: 1
 - Operazione 2: Ricerca di un gate specifico
 - Accessi in lettura: 1
 - Accessi in scrittura: 0
 - **Senza "ID" come Chiave Primaria**
 - Operazione 1: Inserimento di un nuovo gate
 - Accessi in lettura: 0
 - Accessi in scrittura: 1 (utilizzando "Aeroporto_ID", "Terminal" e "Numero" come chiave composta)
 - Operazione 2: Ricerca di un gate specifico
 - Accessi in lettura: 1
 - Accessi in scrittura: 0
- **Conclusione:** Rimuovendo l'attributo "ID" come chiave primaria dall'entità "GATE" e utilizzando "Aeroporto_ID", "Terminal" e "Numero" come chiave composta si ottengono i seguenti vantaggi:
 - Chiarezza della relazione tra gate e aeroporto.
 - Eliminazione delle ridondanze e semplificazione dello schema del database.
 - Miglioramento dell'integrità referenziale.
 - Riduzione della complessità del database e semplificazione delle query SQL.

8. Modifiche alla Tabella "Voli"

- **Aggiunta della Chiave Esterna Composta**
 - **Aggiunta degli Attributi del Gate**
 - Invece di utilizzare "GatePartenzaID" e "GateArrivoID", utilizziamo gli attributi composti "AeroportoPartenzaID", "TerminalPartenza" e "NumeroGatePartenza" per rappresentare il gate di partenza e "AeroportoArrivoID", "TerminalArrivo" e "NumeroGateArrivo" per il gate di arrivo.
 - **Indica le Chiavi Esterne Composte**
 - Marchia "AeroportoPartenzaID", "TerminalPartenza", e "NumeroGatePartenza" come una chiave esterna composta.
 - Marchia "AeroportoArrivoID", "TerminalArrivo", e "NumeroGateArrivo" come una chiave esterna composta.

9. Scelta di Identificatori Primari

1. Entità "VOLO"

- **Attributo Primario:** NumeroVolo, DataOraPartenza (chiave composta)
- **Motivazione:**
 - **Univocità Naturale:** Utilizzare NumeroVolo e DataOraPartenza come chiave primaria garantisce che ogni volo sia univocamente identificato non solo dal numero di volo ma anche dalla specifica data e ora di partenza.
 - **Esempio:** Un volo con lo stesso numero può essere effettuato più volte (ad esempio, voli giornalieri), ma la combinazione di NumeroVolo e DataOraPartenza assicura che ogni istanza del volo sia univoca.
 - **Riduzione della Complessità:** Utilizzare una chiave composta da attributi significativi riduce la necessità di un identificatore separato, semplificando lo schema del database e rendendo le operazioni di ricerca e aggiornamento più intuitive.

2. Entità "AEROPORTO"

- **Attributo Primario:** ICAO
- **Motivazione:**
 - Il codice ICAO è un identificatore univoco assegnato dall'Organizzazione Internazionale dell'Aviazione Civile, utilizzato principalmente per la gestione del traffico aereo e nei sistemi di controllo del traffico aereo.
 - Assicura che ogni aeroporto possa essere facilmente referenziato da altre entità come VOLO e GATE, migliorando l'integrità referenziale.

3. Entità "COMPAGNIA_AEREA"

- **Attributo Primario:** ICAO
- **Motivazione:**
 - Il codice ICAO è un identificatore univoco per ogni compagnia aerea, garantendo che ciascuna possa essere distintamente identificata.
 - Facilita le relazioni con altre entità come VOLO e PERSONALE, mantenendo l'integrità referenziale.

4. Entità "GATE"

- **Attributi Primari:** ID_aeroporto, Terminal, Numero (chiave composta)
- **Motivazione:**
 - La chiave composta ID_aeroporto, Terminal, Numero assicura che ogni gate sia univocamente identificato all'interno del contesto del suo aeroporto.
 - Questo approccio elimina la necessità di un attributo ID separato, evitando ridondanze e rendendo chiara l'associazione tra il gate e l'aeroporto a cui appartiene.

5. Entità "PASSEGGERO"

- **Attributo Primario:** ID
- **Motivazione:**
 - L'attributo ID è un identificatore univoco che garantisce l'unicità di ogni passeggero nel sistema.
 - Permette di gestire facilmente operazioni di ricerca e aggiornamento, assicurando che ogni passeggero possa essere identificato in modo univoco, indipendentemente da eventuali omonimie.

6. Entità "AEROMOBILE"

- **Attributo Primario:** ID
- **Motivazione:**
 - L'attributo ID garantisce l'unicità di ogni aeromobile, facilitando la gestione delle operazioni di manutenzione, tracciamento e assegnazione a voli.
 - È un identificatore standard che assicura una facile integrazione con altre entità e sistemi.

7. Entità "PERSONALE"

- **Attributo Primario:** ID
- **Motivazione:**
 - L'attributo ID garantisce l'unicità di ogni membro del personale, sia esso un pilota o un assistente di volo.
 - Permette di gestire facilmente operazioni di ricerca e aggiornamento, assicurando che ogni membro del personale possa essere identificato in modo univoco.

8. Entità "PILOTI"

- **Attributo Primario:** ID
- **Motivazione:**
 - L'attributo ID è ereditato da PERSONALE, garantendo che ogni pilota sia univocamente identificato all'interno del sistema.

- Facilita la gestione delle ore di volo e altre specifiche del pilota senza creare duplicati.

9. Entità "ASSISTENTI DI VOLO"

- **Attributo Primario:** ID
- **Motivazione:**
 - L'attributo ID è ereditato da PERSONALE, garantendo che ogni assistente di volo sia univocamente identificato.
 - Permette di gestire facilmente operazioni di ricerca e aggiornamento specifiche agli assistenti di volo.

10. Entità "ASSEGNAZIONE EQUIPAGGIO"

- **Attributi Primari:** NumeroVolo, DataVolo (chiave composta), ID membro equipaggio
- **Motivazione:**
 - La chiave composta NumeroVolo, DataVolo e ID membro equipaggio assicura l'unicità di ogni assegnazione di equipaggio per un volo specifico in una determinata data.
 - Evita l'uso di un identificatore separato, rendendo il sistema più intuitivo e facile da gestire.

Conclusione

La scelta degli identificatori primari utilizzando chiavi composte e significative migliora l'integrità referenziale e l'efficienza del database. Ogni entità è univocamente identificata, facilitando la gestione e l'accesso ai dati.

TRADUZIONE VERSO LA MODELLO RELAZIONE

AEROPORTO (ICAO, IATA, Nome, Città, Stato);

COMPAGNIA AEREA (ICAO, IATA, Nome, Stato);

AEROMOBILE (ID, Modello, Costruttore, Capacità, Compagnia ICAO);

GATE (Aeroporto ICAO, Terminal, Numero);

vincolo di integrità referenziale tra Aeroporto ICAO in GATE e ICAO in Aeroporto

PASSEGGERO (ID, Nome, Cognome, Nazionalità, DataDiNascita);

VOLO (NumeroVolo, DataOraPartenza, DataOraArrivo, AeroportoPartenza ICAO, AeroportoArrivo ICAO, Compagnia ICAO, AircraftID, TerminalPartenza, NumeroGatePartenza, TerminalArrivo, NumeroGateArrivo)

vincolo di integrità referenziale tra AeroportoPartenza ICAO in VOLO e ICAO in Aeroporto.

vincolo di integrità referenziale tra AeroportoArrivo ICAO in VOLO e ICAO in Aeroporto.

vincolo di integrità referenziale tra Compagnia ICAO in VOLO e ICAO in Compagnia Aerea.

vincolo di integrità referenziale tra ID aeromobile in VOLO e ID in Aeromobile.

vincolo di integrità referenziale tra (AeroportoPartenza ICAO, TerminalPartenza, NumeroGatePartenza) in VOLO e (Aeroporto ICAO, Terminal, Numero) in GATE.

vincolo di integrità referenziale tra (AeroportoArrivo ICAO, TerminalArrivo, NumeroGateArrivo) in VOLO e (Aeroporto ICAO, Terminal, Numero) in GATE.

PRENOTAZIONE (Numero, PasseggeroID, NumeroVolo, DataVolo, Classe, Prezzo)

vincolo di integrità referenziale tra PasseggeroID in PRENOTAZIONE e ID in PASSEGGERO.

vincolo di integrità referenziale tra (NumeroVolo, DataVolo) in PRENOTAZIONE e (NumeroVolo, DataOraPartenza) in VOLO.

PERSONALE (ID, Nome, Cognome, Compagnia ICAO)

vincolo di integrità referenziale tra Compagnia ICAO in PERSONALE e ICAO in COMPAGNIA AEREA.

PILOTI (ID, Ruolo)

vincolo di integrità referenziale tra ID in PILOTI e ID in PERSONALE.

ASSISTENTI DI VOLO (ID, Anzianità)

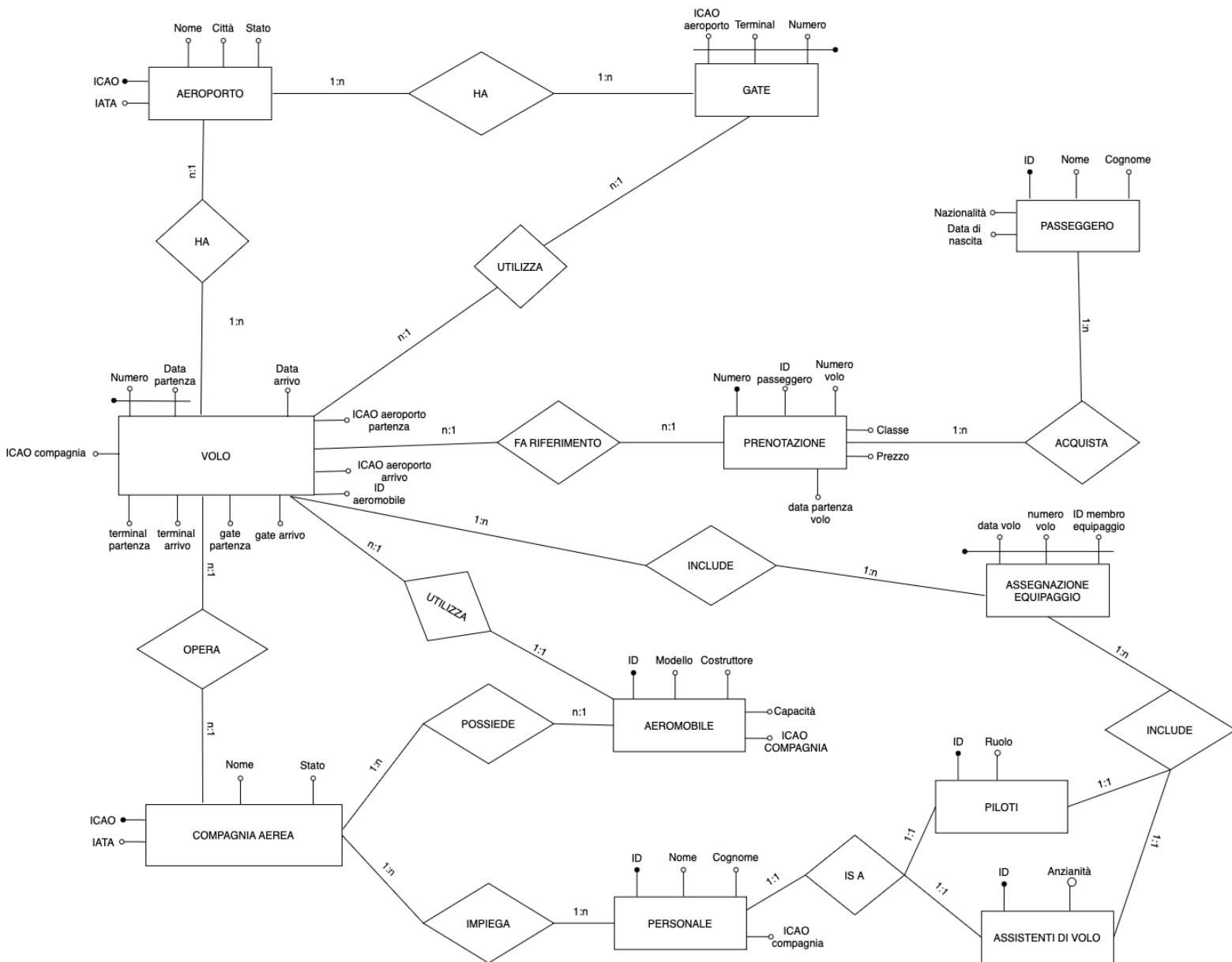
vincolo di integrità referenziale tra ID in ASSISTENTI DI VOLO e ID in PERSONALE.

ASSEGNAZIONE EQUIPAGGIO (DataVolo, NumeroVolo, PersonaleID)

vincolo di integrità referenziale tra (NumeroVolo, DataVolo) in ASSEGNAZIONE EQUIPAGGIO e (NumeroVolo, DataOraPartenza) in VOLO.

vincolo di integrità referenziale tra Personale ID in ASSEGNAZIONE EQUIPAGGIO e ID in PERSONALE.

Schema Relazionale





Implementazione dello schema logico

I file .sql per creare le tabelle e il popolamento si trovano insieme a questa cartella seguendo.

Definizione delle Query e degli indici associati




-- QUERY 1: Compagnie aeree con più di 77 voli

```
SELECT c.Nome AS CompagniaAerea, COUNT(v.NumeroVolo) AS NumeroVoli
FROM Volo v
JOIN CompagniaAerea c ON v.CompagniaICAO = c.ICAO
JOIN AssegnazioneEquipaggio ae ON v.NumeroVolo = ae.NumeroVolo AND v.DataOraPartenza =
ae.DataVolo
JOIN Personale p ON ae.PersonaleID = p.ID
GROUP BY c.Nome
HAVING COUNT(v.NumeroVolo) > 77;
```

	compagniaaerea character varying (100) 	numerovoli bigint 
1	Ita Airways	80

-- QUERY 2: Numero di passeggeri per volo

```
SELECT v.NumeroVolo, v.DataOraPartenza, COUNT(p.ID) AS NumeroPasseggeri
FROM Volo v
JOIN Prenotazione pr ON v.NumeroVolo = pr.NumeroVolo AND v.DataOraPartenza = pr.DataVolo
JOIN Passeggero p ON pr.PasseggeroID = p.ID
GROUP BY v.NumeroVolo, v.DataOraPartenza;
```

	numеровolo [PK] character varying (255) 	dataorapartenza [PK] timestamp without time zone 	numeropasseggeri bigint 
1	FR019	2023-04-03 09:00:00	1
2	FR009	2023-02-12 09:00:00	1
3	AF013	2023-03-10 11:00:00	1
4	EZY005	2023-01-25 10:00:00	1
5	AF009	2023-02-18 11:00:00	1
6	FR001	2023-01-03 09:00:00	1
7	AF018	2023-03-31 11:00:00	1
8	FR010	2023-02-13 09:00:00	1
9	AZ009	2023-02-10 08:00:00	1
10	EZY010	2023-02-15 10:00:00	1
11	EZY019	2023-04-05 10:00:00	1
12	EZY008	2023-02-05 10:00:00	1
13	EZY001	2023-01-05 10:00:00	1
14	FR012	2023-02-23 09:00:00	1
15	AF008	2023-02-09 11:00:00	1
16	DLH017	2023-03-28 07:00:00	1
17	FR015	2023-03-14 09:00:00	1
18	DLH009	2023-02-16 07:00:00	1

-- QUERY 3: Nomi e cognomi dei piloti che hanno pilotato un Airbus A320

```

SELECT p.Nome, p.Cognome
FROM Piloti pi
JOIN Personale p ON pi.ID = p.ID
JOIN AssegnazioneEquipaggio ae ON pi.ID = ae.PersonaleID
JOIN Volo v ON ae.NumeroVolo = v.NumeroVolo AND ae.DataVolo = v.DataOraPartenza
JOIN Aeromobile a ON v.AircraftID = a.ID
WHERE a.Modello = 'A320'
GROUP BY p.Nome, p.Cognome;

```

	nome character varying (100) 🔒	cognome character varying (100) 🔒
1	Angelo	De Luca
2	Antonio	Ferrari
3	Francesco	Esposito
4	Giorgio	Bruno
5	Giovanni	Romano
6	Giuseppe	Bianchi
7	Leonardo	Ricci
8	Luigi	Verdi
9	Mario	Rossi
10	Paolo	Galli

-- QUERY 4: Media delle entrate per ciascuna compagnia aerea

```

SELECT c.Nome AS CompagniaAerea, AVG(EntratePerVolo) AS MediaEntrate
FROM (
  SELECT v.CompagniaICAO, SUM(pr.Prezzo) AS EntratePerVolo
  FROM Volo v
  JOIN Prenotazione pr ON v.NumeroVolo = pr.NumeroVolo AND v.DataOraPartenza = pr.DataVolo
  GROUP BY v.CompagniaICAO, v.NumeroVolo, v.DataOraPartenza
) AS VoliCompagnia
JOIN CompagniaAerea c ON VoliCompagnia.CompagniaICAO = c.ICAO
GROUP BY c.Nome;

```

	compagniaaerea character varying (100) 🔒	mediaentrate numeric 🔒
1	EasyJet	150.000000000000000000
2	Ita Airways	100.000000000000000000
3	Ryanair	50.000000000000000000
4	Lufthansa	80.000000000000000000
5	Air France	200.000000000000000000

-- QUERY 5: Assistenti di volo che sono stati a venezia

```



SELECT DISTINCT p.Nome, p.Cognome

```

```

FROM AssistentiDiVolo adv
JOIN Personale p ON adv.ID = p.ID
JOIN AssegnazioneEquipaggio ae ON adv.ID = ae.PersonaleID
JOIN Volo v ON ae.NumeroVolo = v.NumeroVolo AND ae.DataVolo = v.DataOraPartenza
WHERE v.AeroportoPartenzaCAO = 'LIPZ' OR v.AeroportoArrivoCAO = 'LIPZ';

```

	nome character varying (100) 	cognome character varying (100) 
1	Stefano	Costa
2	Simone	Neri
3	Federico	Rizzo
4	Marco	Conti

-- QUERY 2 CON INDICE SIGNIFICATIVO

Motivazione:

Nella Query 2, le colonne NumeroVolo e DataOraPartenza vengono utilizzate frequentemente per i join e sono parte del GROUP BY. Creare un indice su queste colonne nella tabella Prenotazione può migliorare significativamente le prestazioni delle operazioni di join e aggregazione

```

-- Creazione dell'indice:
CREATE INDEX idx_prenotazione_volo
ON Prenotazione (NumeroVolo, DataVolo);

```

Effetti dell'indice:

Velocizza i Join: Poiché i join tra le tabelle Volo e Prenotazione utilizzano le colonne NumeroVolo e DataVolo, l'indice consente al database di trovare rapidamente le righe corrispondenti.

Ottimizza il Group By: Le operazioni di aggregazione nel GROUP BY beneficiano dell'ordine già presente nell'indice, rendendo più efficienti le scansioni e le aggregazioni dei dati.

Riduce il Tempo di Risposta: Le query che utilizzano queste colonne nei join e nei GROUP BY avranno tempi di risposta più rapidi, migliorando le prestazioni complessive del database.

Discussione dell'applicazione software