

Relazione per il corso di Basi di Dati

A.A 2024/2025

Progetto di una base di dati per la gestione del Porto Morte Nera

Studenti:

- Matteo Grandini (matteo.grandini@studio.unibo.it) Matricola: 0001115474
- Cavina Mattia (mattia.cavina2@studio.unibo.it) Matricola: 0001113637

SOMMARIO

1 – Analisi dei requisiti	2
1.1 – Requisiti in linguaggio naturale	2
1.2 – Estrazione dei Concetti Principali	3
2 – Progettazione concettuale	4
2.1 – Schemi scheletro	5
2.1.1 – Astronave con il rispettivo equipaggio	6
2.1.2 – Richiesta.....	7
2.1.3 – Gestione delle richieste	8
2.1.4 – Costo delle richieste	9
2.2 – Schema concettuale finale.....	9
3 – Progettazione logica	12
3.1 – Stima del volume dei dati	12
3.2 – Descrizione delle operazioni principali e stima della loro frequenza	13
3.2.1 – Principali operazioni Astronauti Semplici	13
3.2.2 – Principali operazioni Capitani.....	13
3.2.3 – Principali operazioni Amministratori	13
3.2.4 – Stima della frequenza delle operazioni	14
3.3 – Schemi di navigazione e tabelle degli accessi	14
3.4 – Analisi delle ridondanze	22
3.5 – Raffinamento dello schema	24
3.6 – Traduzione di entità e associazioni in relazioni.....	24
3.7 – Schema relazionale finale	25
3.8 – Traduzione delle operazioni in query SQL	26
4 – Progettazione dell'applicazione.....	31
4.1 – Architettura dell'applicazione	31

1 – Analisi dei requisiti

1.1 – Requisiti in linguaggio naturale

“L’Impero Galattico ha commissionato la realizzazione di un’applicazione per la gestione delle operazioni di ingresso e uscita delle astronavi presso il porto interplanetario della Morte Nera. Lo scopo dell’applicazione è quello di garantire un controllo efficace e centralizzato sul traffico spaziale, assicurando sicurezza, efficienza e ordine nell’organizzazione logistica della stazione.

L’accesso al sistema richiede la registrazione degli utenti. Ogni persona dovrà fornire il proprio Codice Unico Intergalattico (CUI), il nome, il cognome e specificare il proprio ruolo, che può essere quello di astronauta oppure di capitano. I capitani sono gli unici autorizzati a registrare nuove astronavi nel sistema. La registrazione di un’astronave prevede l’inserimento della targa identificativa, del nome e del modello della nave, dal quale deriva la sua dimensione. Inoltre, il capitano dovrà assegnare alla nave un equipaggio, selezionando tra gli astronauti già registrati nel sistema.

Una volta completata la registrazione, i capitani possono inoltrare richieste di atterraggio o decollo. Ogni richiesta deve specificare la tipologia del viaggio, come il trasporto di merci o passeggeri, il pianeta di provenienza e quello di destinazione, e, se presenti, i carichi trasportati, indicando per ciascuno la tipologia e la quantità. Ogni richiesta è soggetta a un costo, determinato in base alla dimensione della nave, che dipende dal suo modello, e al carico trasportato, per cui il costo unitario varia in base alla tipologia.

Le richieste vengono esaminate dagli amministratori del porto, che possono approvarle o rifiutarle. In caso di atterraggio autorizzato, gli amministratori si occupano di assegnare un posteggio alla nave, scegliendo l’area di attracco più adeguata tra quelle disponibili, come ad esempio aree commerciali o aree officina. Gli amministratori hanno anche il potere di arrestare gli astronauti presenti sulla stazione, qualora vengano considerati una minaccia o un ostacolo agli interessi dell’Impero. In questi casi, gli astronauti arrestati vengono rimossi dagli equipaggi di appartenenza e assegnati a una cella detentiva.

L’applicazione sarà accessibile anche agli astronauti semplici, i quali potranno esclusivamente registrarsi e consultare alcune informazioni relative alle astronavi a cui appartengono, come il posteggio attuale o l’ultima richiesta inviata dal proprio capitano. I capitani, oltre a queste funzionalità, avranno accesso allo storico completo delle richieste inviate. Gli amministratori, infine, avranno a disposizione un modulo statistico avanzato, che consente di ottenere dati fondamentali per la gestione del porto. Tra le statistiche disponibili vi sarà il numero totale di astronauti presenti sulla stazione, una classifica delle cinquanta astronavi che hanno trasportato il maggior volume di merci e la percentuale di richieste approvate o rifiutate in un determinato intervallo temporale.

In definitiva, l'applicazione mira a offrire una soluzione completa e tecnologicamente avanzata per la gestione del traffico interplanetario della Morte Nera, contribuendo a consolidare il suo ruolo di infrastruttura strategica e temuta dell'Impero.”

1.2 – Estrazione dei Concetti Principali

Di seguito evidenziamo i concetti principali estratti dalla richiesta del committente, individuando le entità che andranno a formare lo schema concettuale.

“L'Impero Galattico ha commissionato la realizzazione di un'applicazione per la gestione delle operazioni di ingresso e uscita delle **astronavi** presso il porto interplanetario della Morte Nera. Lo scopo dell'applicazione è quello di garantire un controllo efficace e centralizzato sul traffico spaziale, assicurando sicurezza, efficienza e ordine nell'organizzazione logistica della stazione.

L'accesso al sistema richiede la registrazione degli utenti. Ogni **persona** dovrà fornire il proprio Codice Unico Intergalattico (CUI), il nome, il cognome e specificare il proprio ruolo, che può essere quello di **astronauta** oppure di **capitano**. I capitani sono gli unici autorizzati a registrare nuove astronavi nel sistema. La registrazione di un'astronave prevede l'inserimento della targa identificativa, del nome e del modello della nave, dal quale deriva la sua dimensione. Inoltre, il capitano dovrà assegnare alla nave un equipaggio, selezionando tra gli astronauti già registrati nel sistema.

Una volta completata la registrazione, i capitani possono inoltrare **richieste** di atterraggio o decollo. Ogni richiesta deve specificare la **tipologia del viaggio**, come il trasporto di merci o passeggeri, il **pianeta** di provenienza e quello di destinazione, e, se presenti, i **carichi** trasportati, indicando per ciascuno la **tipologia** e la quantità. Ogni richiesta è soggetta a un costo, determinato in base alla dimensione della nave, che dipende dal suo **modello**, e al carico trasportato, per cui il costo unitario varia in base alla tipologia.

Le richieste vengono esaminate dagli **amministratori** del porto, che possono approvarle o rifiutarle. In caso di atterraggio autorizzato, gli amministratori si occupano di assegnare un **posteggio** alla nave, scegliendo l'**area di attracco** più adeguata tra quelle disponibili, come ad esempio aree commerciali o aree officina. Gli amministratori hanno anche il potere di arrestare gli astronauti presenti sulla stazione, qualora vengano considerati una minaccia o un ostacolo agli interessi dell'Impero. In questi casi, gli astronauti arrestati vengono rimossi dagli equipaggi di appartenenza e assegnati a una **cella detentiva**.

L'applicazione sarà accessibile anche agli astronauti semplici, i quali potranno esclusivamente registrarsi e consultare alcune informazioni relative alle astronavi a cui appartengono, come il posteggio attuale o l'ultima richiesta inviata dal proprio capitano. I capitani, oltre a queste funzionalità, avranno accesso allo storico completo delle richieste

inviare. Gli amministratori, infine, avranno a disposizione un modulo statistico avanzato, che consente di ottenere dati fondamentali per la gestione del porto. Tra le statistiche disponibili vi sarà il numero totale di astronauti presenti sulla stazione, una classifica delle cinquanta astronavi che hanno trasportato il maggior volume di merci e la percentuale di richieste approvate o rifiutate in un determinato intervallo temporale.

In definitiva, l'applicazione mira a offrire una soluzione completa e tecnologicamente avanzata per la gestione del traffico interplanetario della Morte Nera, contribuendo a consolidare il suo ruolo di infrastruttura strategica e temuta dell'Impero.”

2 – Progettazione concettuale

Lo schema finale, data l'analisi prima effettuata si avvarrà delle seguenti entità e relazioni:

Nome	Tipo	Descrizione
AMMINISTRATORE	E	Rappresenta una persona incaricata della gestione del porto
Appartenenza	R	Lega il posteggio alla propria area di attracco
Applicazione	R	Lega le astronavi al relativo modello
AREA ATTRACCO	E	Rappresenta un'area di attracco all'interno del porto
ASTRONAUTA SEMPLICE	E	Rappresenta una persona che fa parte dell'equipaggio di un'astronave
ASTRONAVE	E	Rappresenta un'astronave registrata nell'applicazione
Attracco	R	Lega un'astronave al posteggio dove è attraccata
Capitanare	R	Lega un capitano alle proprie navi
CAPITANO	E	Rappresenta una persona che capitana un'astronave
CARICO	E	Rappresenta un carico trasportato all'effettuazione di una richiesta
CELLA	E	Rappresenta un'unità detentiva per gli astronauti
Destinazione	R	Lega una richiesta al pianeta di destinazione
Detenzione	R	Lega una persona alla cella in cui è detenuta
Dimensionamento	R	Lega un modello di nave al proprio costo per dimensione
DIMENSIONE-PREZZO	E	Rappresenta il prezzo associato alla dimensione di un modello di nave
Equipaggio	R	Lega un astronauta semplice una nave di appartenenza
Esecuzione	R	Lega una richiesta all'astronave richiedente
Gestione	R	Lega una richiesta all'amministratore che l'ha gestita
MODELLO	E	Rappresenta il modello di una nave
Nascita	R	Lega una persona al proprio pianeta di nascita
PERSONA	E	Rappresenta una generica persona registrata nell'applicazione
PIANETA	E	Rappresenta i pianeti conosciuti nella galassia

POSTEGGIO	E	Rappresenta le singole piattaforme su cui possono attraccare le astronavi
Provenienza	R	Lega una richiesta al pianeta di provenienza dell'astronave richiedente
RICHIESTA	E	Rappresenta una generica richiesta di entrata o uscita dal porto
RICHIESTA ACCETTATA	E	Rappresenta le richieste accettate dagli amministratori
RICHIESTA PENDENTE	E	Rappresenta le richieste in attesa di giudizio
RICHIESTA RIFIUTATA	E	Rappresenta le richieste rifiutate dagli amministratori
Scopo	R	Lega una richiesta allo scopo del viaggio
Tipo	R	Lega un carico alla propria tipologia
TIPOLOGIA CARICO	E	Rappresenta la tipologia di un carico
TIPOLOGIA VIAGGIO	E	Rappresenta la tipologia di un viaggio
Trasporto	R	Lega una richiesta ai carichi trasportati

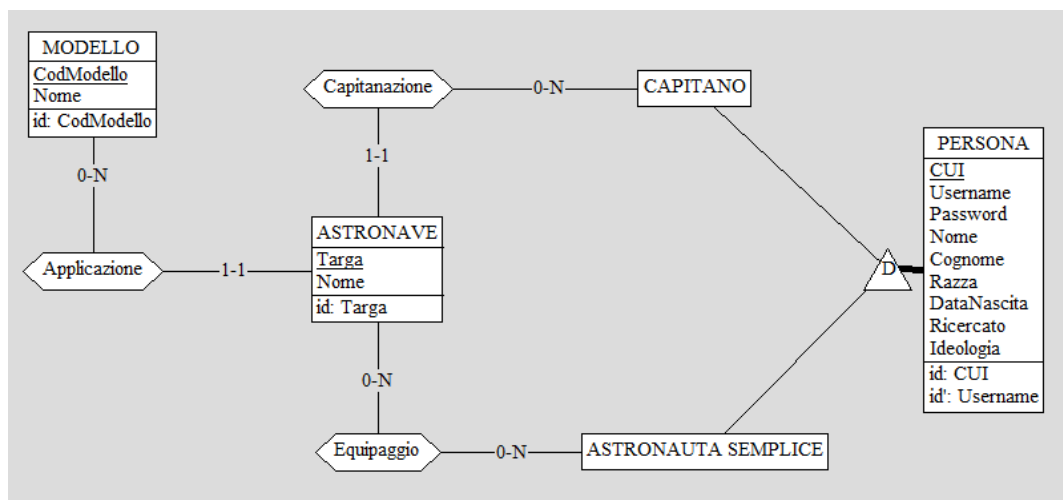
2.1 – Schemi scheletro

Lo schema generale potrà essere diviso in vari ambiti di competenza strettamente interconnessi tra loro:

1. Astronave con il rispettivo equipaggio
2. Richiesta
3. Gestione delle richieste
4. Costo delle richieste

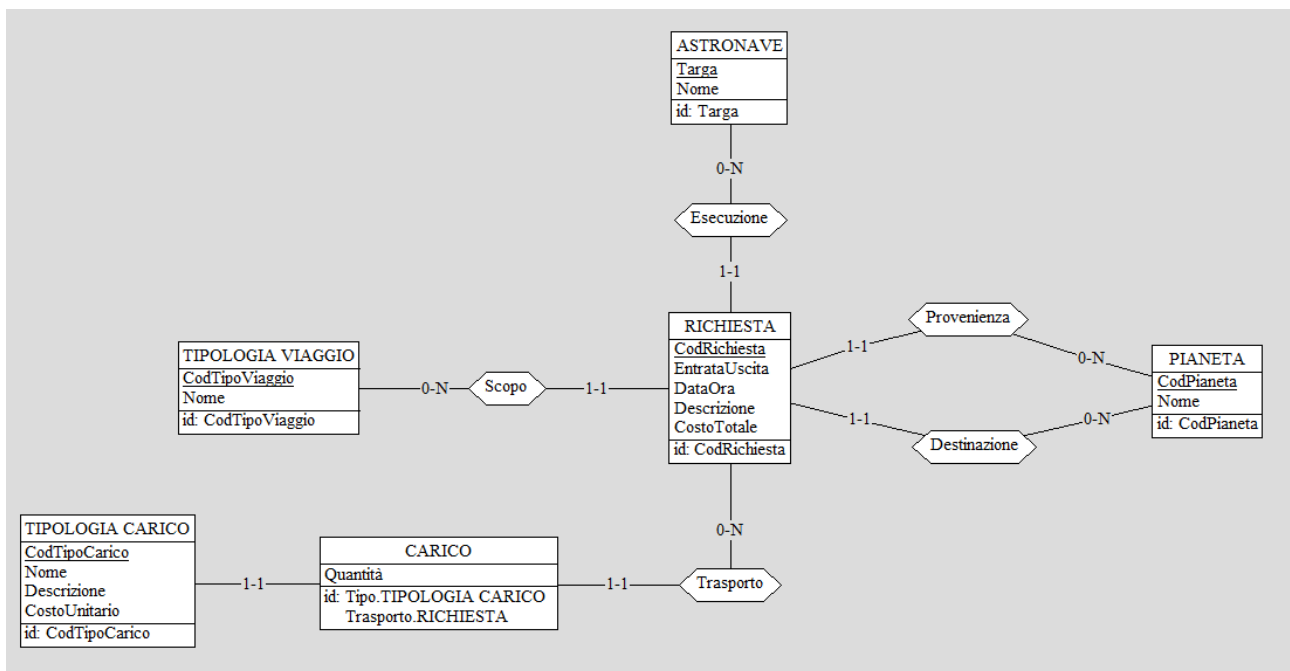
2.1.1 – Astronave con il rispettivo equipaggio

Prima di ogni **richiesta** è necessario che venga registrata l'**astronave** indicando **modello** **capitano** ed **equipaggio**. Ad ogni astronave, identificata tramite una *targa* ed un *nome*, è associato un solo **modello** scelto tra le tipologie esistenti. Una astronave può avere un solo **capitano**, ma più **astronauti semplici** come membri del proprio equipaggio. Dato che sia il **capitano** che l'**astronauta semplice** sono entrambi delle **persone** si è scelto di generalizzare tramite una gerarchia.



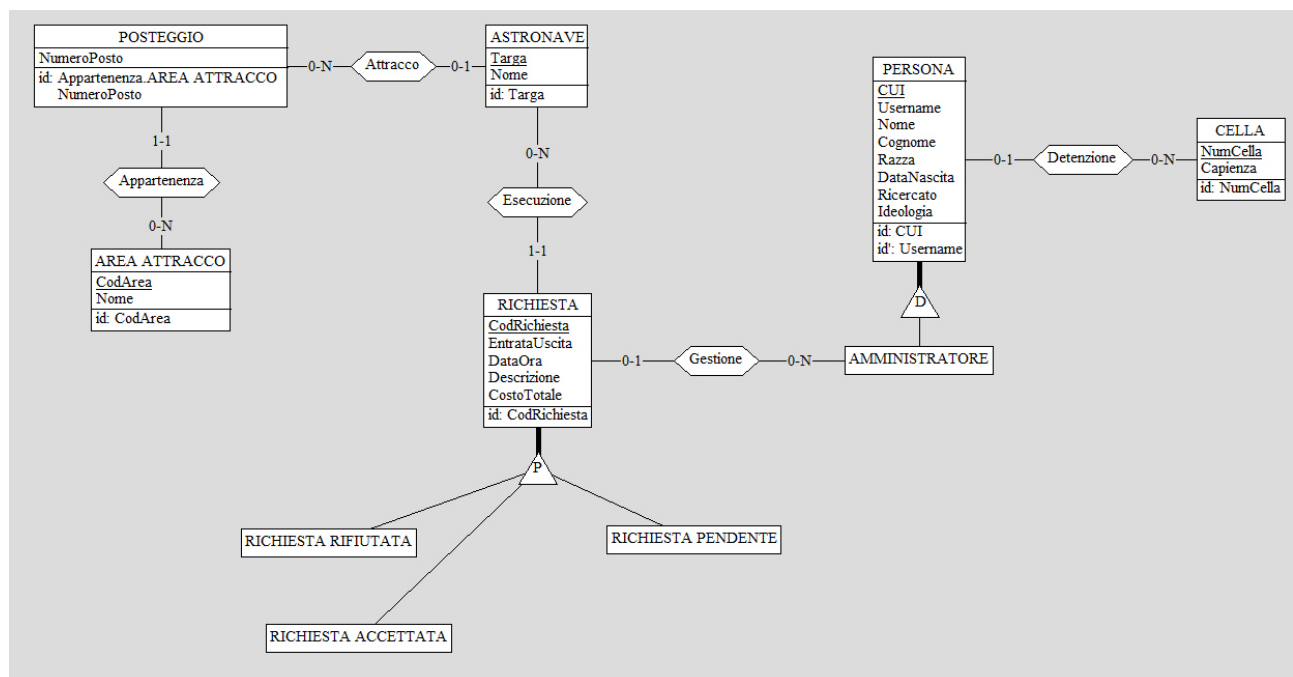
2.1.2 – Richiesta

Le **richieste** sono il punto centrale dell'intero schema e/r ad esse viene associata l'**astronave** richiedente, i **carichi** trasportati (ciascuno appartenente a una **tipologia carico**) e infine la **tipologia del viaggio**. Per quanto riguarda i carichi si è scelto di indicare come identificativo dell'entità Carico la richiesta associata e la tipologia dello stesso. Questo perché ogni richiesta può avere diversi carichi, purché siano di tipologie diverse. Al completamento della richiesta va poi obbligatoriamente indicata provenienza e destinazione gestite con due diverse relazioni sulla stessa entità **Pianeta**.



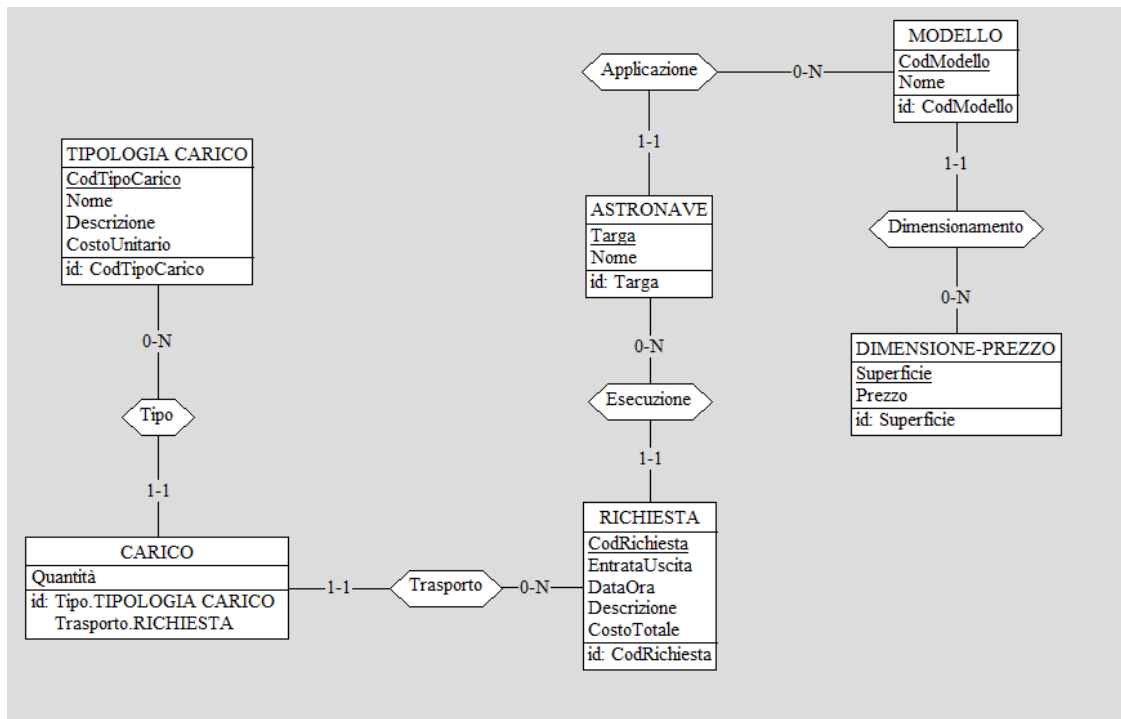
2.1.3 – Gestione delle richieste

Ogni richiesta di entrata/uscita dal porto di un'**astronave** è categorizzata in **richieste accettate**, **rifiutate** e **pendenti** (specificazione dell'entità **richiesta**), questo per garantire una storico delle richieste separandole da quelle non valutate. Una richiesta viene gestita da un **amministratore** (il quale è una specificazione dell'entità **persona**) e che, nel caso di una richiesta di entrata accettata, dovrà assegnare all'astronave un **posteggio** scelto tra i disponibili. L'associazione **attracco** di astronave con posteggio non è obbligatoria, poiché è presente solo se la nave è attualmente attraccata nel porto. Ogni posteggio è identificato da un numero univoco all'interno di ogni **area di attracco**. Infine, siccome un amministratore può decidere di arrestare una persona, è stata inserita un'associazione **detenzione** opzionale per persona.



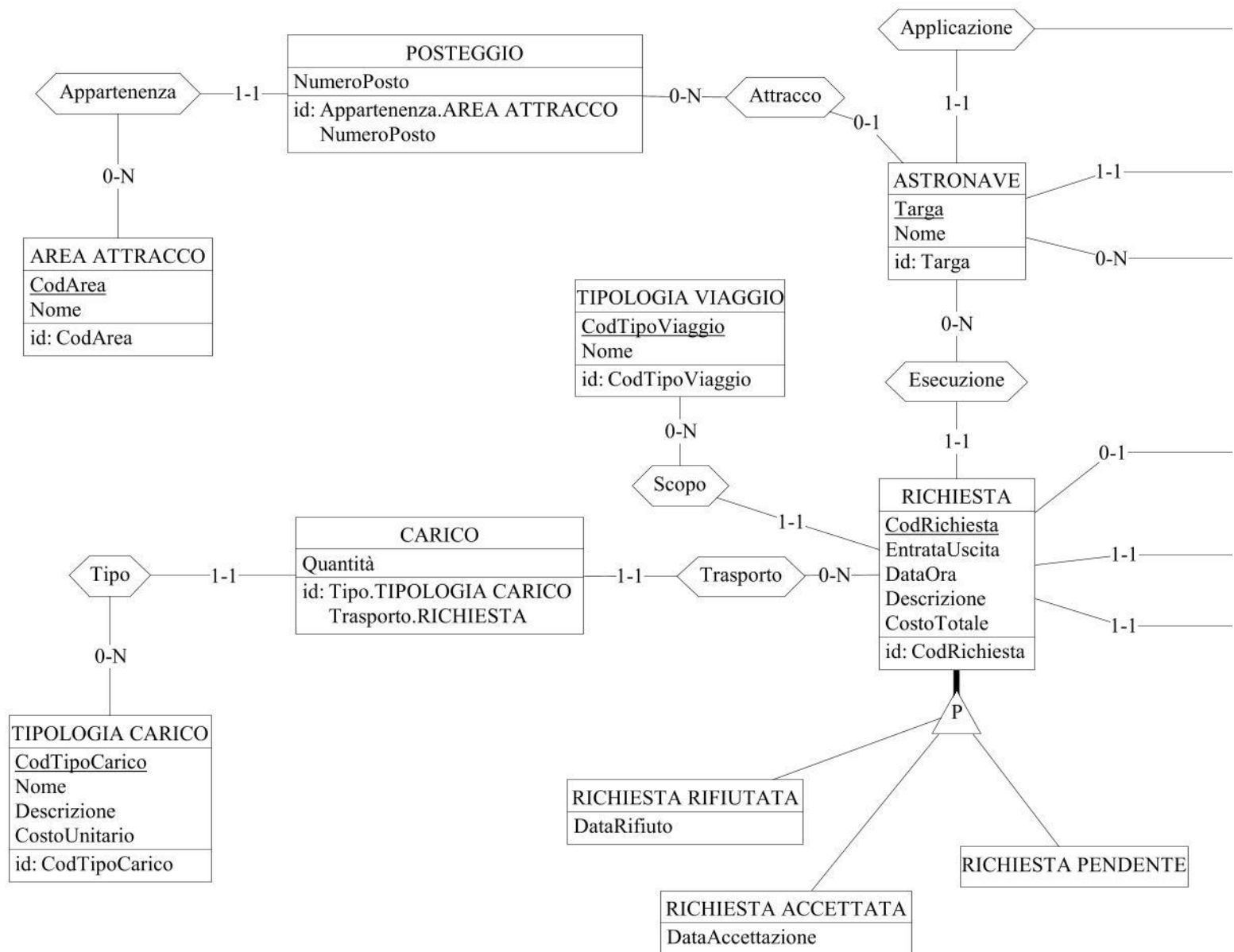
2.1.4 – Costo delle richieste

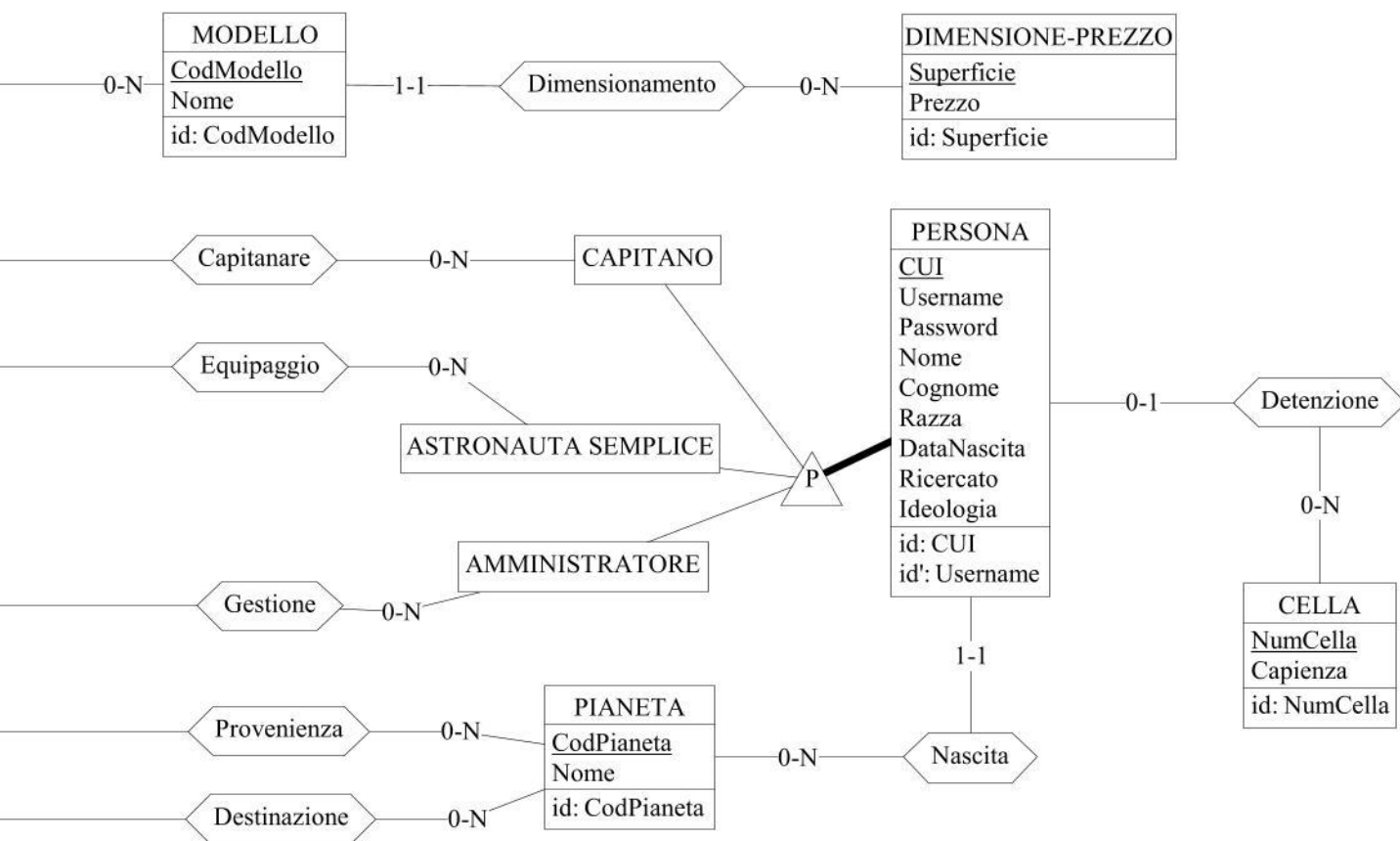
Il costo di effettuazione di una **richiesta** dipende sia dal **carico** trasportato che dalla dimensione dell'**astronave**. È perciò presente un'entità **dimensione-prezzo** che stabilisce un costo per la superficie occupata da un'astronave, o più precisamente dal **modello** della stessa. Infine, per ogni carico dichiarato possono essere trasportate quantità di merce di diverse **tipologie**, ciascuna con un proprio costo unitario.



2.2 – Schema concettuale finale

Le due pagine successive rappresentano lo schema concettuale finale.





3 – Progettazione logica

3.1 – Stima del volume dei dati

Si fornisce di seguito una tabella riportante il numero medio stimato di istanze di ogni entità (E) e associazione (R) dello schema concettuale presentato al paragrafo [2.2](#).

NOME	TIPO	VOLUME DEI DATI
AMMINISTRATORE	E	10
Appartenenza	R	5.000
Applicazione	R	10.000
AREA ATTRACCO	E	50
ASTRONAUTA SEMPLICE	E	100.000
ASTRONAVE	E	10.000
Attracco	R	2.500
Capitanare	R	10.000
CAPITANO	E	10.000
CARICO	E	2.100.000
CELLA	E	300
Destinazione	R	1.000.000
Detenzione	R	100
Dimensionamento	R	10.000
DIMENSIONE-PREZZO	E	50
Equipaggio	R	100.000
Esecuzione	R	1.000.000
Gestione	R	1.000.000
MODELLO	E	50
Nascita	R	110.000
PERSONA	E	110.000
PIANETA	E	1.000
POSTEGGIO	E	5.000
Provenienza	R	1.000.000
RICHIESTA	E	1.000.000
RICHIESTA ACCETTATA	E	700.000
RICHIESTA PENDENTE	E	20
RICHIESTA RIFIUTATA	E	300.000
Scopo	R	1.000.000
Tipo	R	2.100.000
TIPOLOGIA CARICO	E	10
TIPOLOGIA VIAGGIO	E	10
Trasporto	R	2.100.000

3.2 – Descrizione delle operazioni principali e stima della loro frequenza

Viene ora presentato un elenco delle principali operazioni a disposizione nell'applicazione. Vengono distinte in base al livello di accesso richiesto per poter essere effettuate; in particolare:

- Codice **S*** Effettuabili da tutte le persone registrate
- Codice **C*** Effettuabili da Capitani e Amministratori
- Codice **A*** Effettuabili solo da Amministratori

3.2.1 – Principali operazioni Astronauti Semplici

- S1** – Creare un nuovo account persona registrando tutti i propri dati nell'applicazione
- S2** – Accedere al proprio account tramite il proprio CUI o username
- S3** – Visualizzare le astronavi a cui appartiene una persona
- S4** – Visualizzare il posteggio della propria nave all'interno del porto
- S5** – Visualizzare l'ultima richiesta effettuata da una nave

3.2.2 – Principali operazioni Capitani

- C1** – Registrare la propria nave all'applicazione
- C2** – Aggiungere membri all'equipaggio di una nave
- C3** – Rimuovere membri dell'equipaggio di una nave
- C4** – Visualizzare tutti i membri dell'equipaggio di una nave
- C5** – Richiedere accesso al porto
- C6** – Richiedere uscita dal porto
- C7** – Visualizzare lo storico completo delle richieste effettuate da una astronave
- C8** – Visualizzare il costo di una richiesta

3.2.3 – Principali operazioni Amministratori

- A1** – Visualizzare tutte le richieste pendenti
- A2** – Valutare una richiesta pendente
- A3** – Visualizza le celle disponibili

- A4** – Arrestare un astronauta rimuovendolo dagli equipaggi delle navi di appartenenza
- A5** – Visualizzare il numero di persone presenti nel porto attualmente
- A6** – Visualizzare la percentuale di richieste accettate e rifiutate in un dato intervallo di tempo
- A7** – Visualizzare i posteggi attualmente liberi
- A8** – Visualizzare le 50 astronavi che hanno trasportato più merce

3.2.4 – Stima della frequenza delle operazioni

CODICE	NOME	FREQUENZA
S1	Creare un nuovo account	20 al giorno
S2	Accedere al proprio account	100 al giorno
S3	Visualizzare le astronavi a cui appartiene una persona	200 al giorno
S4	Visualizzare il posteggio di un’astronave	150 al giorno
S5	Visualizzare l’ultima richiesta effettuata da un’astronave	100 al giorno
C1	Registrare un’astronave	2 al giorno
C2	Aggiungere membri all’equipaggio di una nave	40 al giorno
C3	Rimuovere membri dell’equipaggio di una nave	40 al giorno
C4	Visualizzare i membri dell’equipaggio di una nave	20 al giorno
C5	Richiedere accesso al porto	10 al giorno
C6	Richiedere uscita al porto	10 al giorno
C7	Visualizzare lo storico completo delle richieste di una nave	1 a settimana
C8	Visualizzare il costo di una richiesta	20 al giorno
A1	Visualizzare tutte le richieste pendenti	20 al giorno
A2	Valutare una richiesta pendente	20 al giorno
A3	Visualizzare celle disponibili	1 al mese
A4	Arrestare una persona	1 al mese
A5	Visualizzare il numero di persone presenti attualmente nel porto	6 all’anno
A6	Percentuale richieste accettate e rifiutate in periodo di tempo	6 all’anno
A7	Visualizzare posteggi liberi attualmente	10 al giorno
A8	Visualizzare le 50 astronavi che hanno trasportato più merci	1 all’anno

3.3 – Schemi di navigazione e tabelle degli accessi

Nei calcoli degli accessi si assume che gli utilizzatori dell’applicazione non possano aggiungere record ad alcune entità e relazioni poiché stabilite alla creazione dell’applicativo. Verrà specificato nelle singole operazioni quali esse siano.

S1 – Creare un nuovo account

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
PERSONA	E	1	S
Nascita	R	1	S

Totale: 2S → 80 accessi al giorno

S2 – Accedere al proprio account tramite il proprio CUI o username..

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
PERSONA	E	1	L

Totale: 1L → 100 accessi al giorno

S3 – Visualizzare le astronavi a cui appartiene una persona

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Capitanare	R	0.1	L
Equipaggio	R	0.9	L
ASTRONAVE	E	1	L

Totale: 2L → 400 accessi al giorno

S4 – Visualizzare il posteggio della propria nave e l'area di attracco all'interno del porto

Si considera la targa della propria nave già nota, accedendo così direttamente ad Attracco.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Attracco	R	1	L
POSTEGGIO	E	1	L
AREA ATTRACCO	E	1	L

Totale: 3L → 450 al giorno

S5 – Visualizzare l'ultima richiesta effettuata da un'astronave.

Si considera la targa della propria nave già nota, accedendo così direttamente ad Esecuzione.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Esecuzione	R	1	L
RICHIESTA	E	1	L

Totale: 2L → 200 accessi al giorno

C1 – Registrare un’astronave

Si assume che la registrazione delle astronavi avvenga sempre al di fuori del porto, non avendo perciò nessun posteggio assegnato. Inoltre, è necessaria una lettura su MODELLO poiché a livello applicativo sarà data la scelta su quale modello scegliere.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
ASTRONAVE	E	1	S
Applicazione	R	1	S
Capitanare	R	1	S
MODELLO	E	1	L

Totale: 3S + 1L → 14 accessi al giorno

C2 – Aggiungere membri all’equipaggio di una nave.

Si considera la targa della propria nave già nota, agiamo così direttamente sulla relazione equipaggio.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Equipaggio	R	1	S

Totale: 1S → 80 accessi al giorno

C3 – Rimuovere membri all’equipaggio di una nave.

Si considera la targa della propria nave già nota, agiamo così direttamente sulla relazione equipaggio.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Equipaggio	R	1	S

Totale: 1S → 80 accessi al giorno

C4 – Visualizzare i membri dell’equipaggio di una nave.

Si considera la targa della nave già nota.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Equipaggio	R	10	L
ASTRONAUTA SEMPLICE	E	10	L

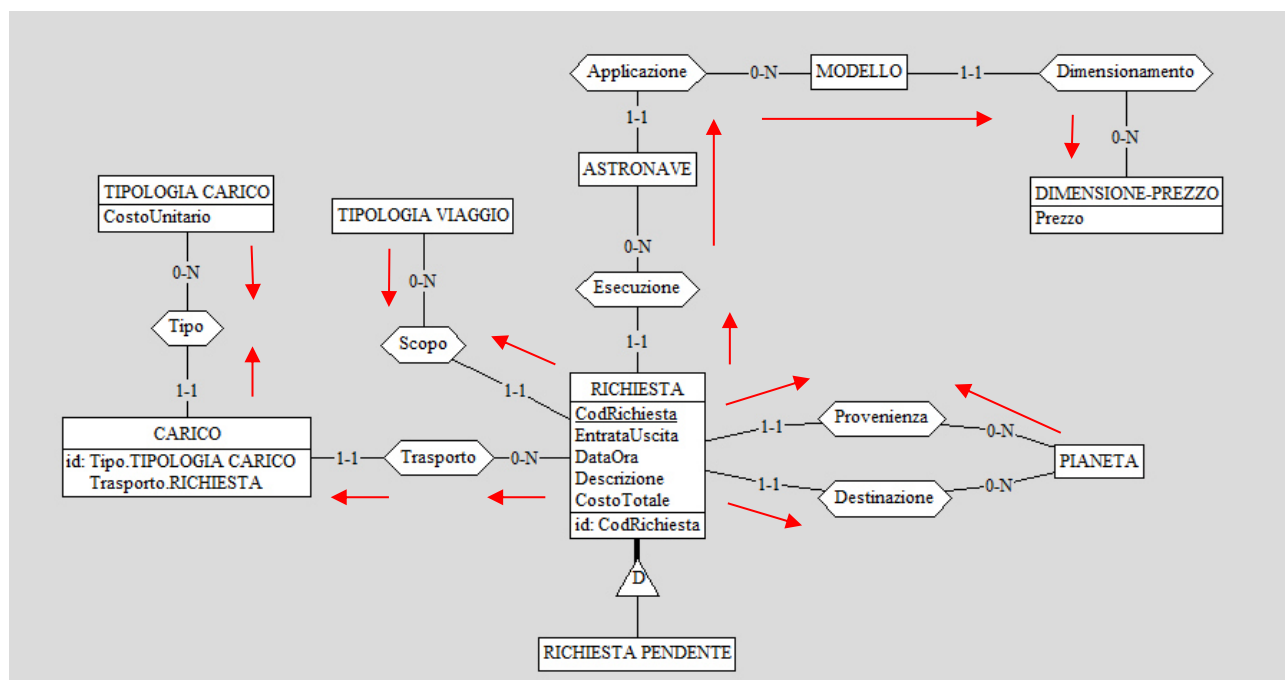
Totale: 20L → 400 accessi al giorno

C5 – Richiedere accesso al porto

La gestione della richiesta può essere effettuata solo dopo l'inoltro della richiesta stessa, perciò l'associazione Gestione non viene considerata in questa operazione. Inoltre, poiché a livello applicativo sarà presentata la scelta su quali pianeti, tipologie di viaggio e tipologie di carico siano disponibili, vengono effettuate letture anche di queste entità. Infine, sono richieste delle letture ad Applicazione, Dimensionamento e DIMENSIONE-PREZZO per il calcolo del Costo Totale.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
RICHIESTA PENDENTE	E	1	S
Esecuzione	R	1	S
Scopo	R	1	S
Destinazione	R	1	S
Provenienza	R	1	S
Trasporto	R	2.1	S
CARICO	S	2.1	S
Tipo	R	2.1	S
Applicazione	R	1	L
Dimensionamento	R	1	L
DIMENSIONE-PREZZO	E	1	L
PIANETA	E	1	L
TIPOLOGIA VIAGGIO	E	1	L
TIPOLOGIA CARICO	E	1	L

Totale: 6L + 11.3S → 286 accessi al giorno



C6 – Richiedere uscita dal porto

La gestione della richiesta può essere effettuata solo dopo l'inoltro della richiesta stessa, perciò l'associazione Gestione non viene considerata in questa operazione. Inoltre, poiché a livello applicativo sarà presentata la scelta su quali pianeti, tipologie di viaggio e tipologie di carico siano disponibili, vengono effettuate letture anche di queste entità. Infine, sono richieste delle letture ad Applicazione, Dimensionamento e DIMENSIONE-PREZZO per il calcolo del Costo Totale.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
RICHIESTA PENDENTE	E	1	S
Esecuzione	R	1	S
Scopo	R	1	S
Destinazione	R	1	S
Provenienza	R	1	S
Trasporto	R	2.1	S
CARICO	S	2.1	S
Tipo	R	2.1	S
Applicazione	R	1	L
Dimensionamento	R	1	L
DIMENSIONE-PREZZO	E	1	L
PIANETA	E	1	L
TIPOLOGIA VIAGGIO	E	1	L
TIPOLOGIA CARICO	E	1	L

Totale: 6L + 11.3S → 286 accessi al giorno

C7 – Visualizzare lo storico completo delle richieste effettuate da una astronave.

Si considera la targa della nave già nota.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Esecuzione	R	100	L
RICHIESTA	R	100	L

Totale: 200L → 200 a settimana

C8 – Visualizzare il costo di una richiesta

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
RICHIESTA	E	1	L

Totale: 1L → 20 accessi al giorno

A1 – Visualizzare tutte le richieste pendenti

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
RICHIESTA PENDENTE	E	20	L

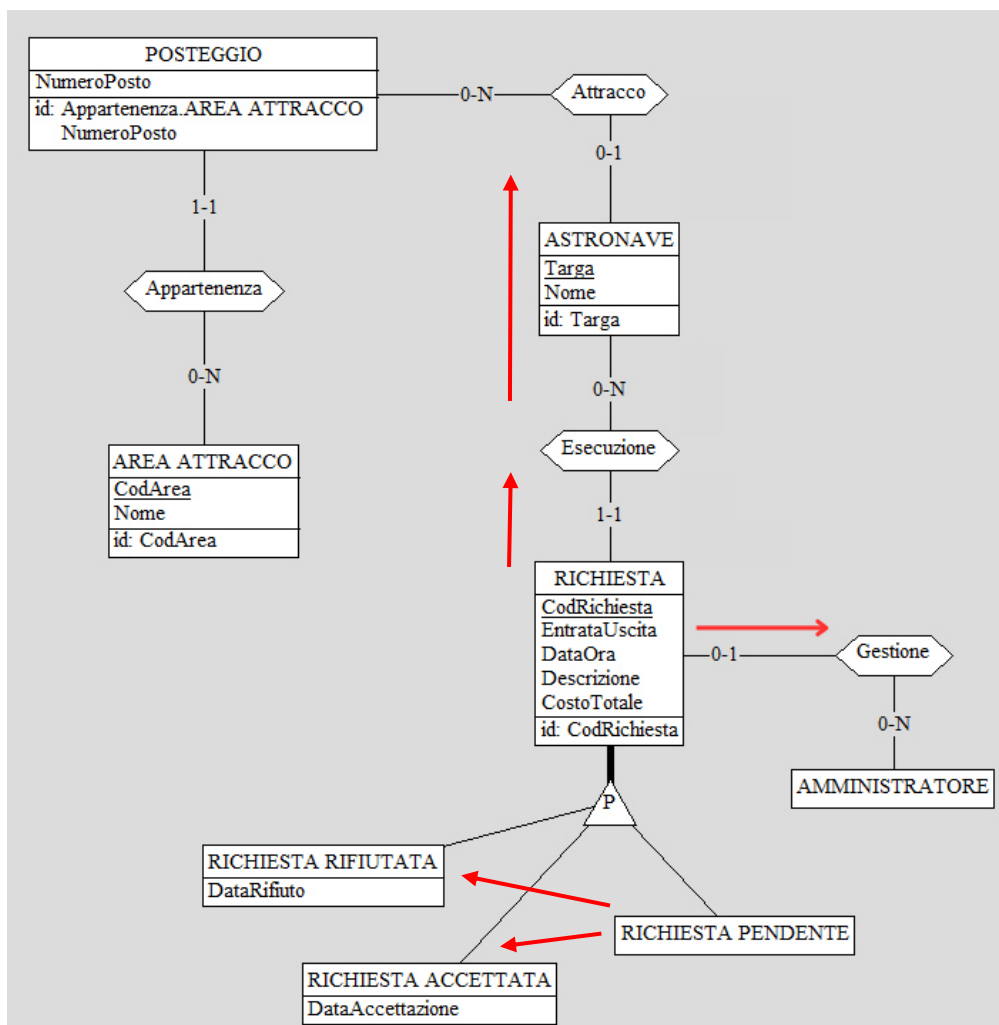
Totale: 20L → 400 al giorno

A2 – Valutare una richiesta pendente

Si accede alla tabella delle richieste pendenti e la si valuta spostandola in richieste accettate o rifiutate. In caso di venga accettata si assegna all'astronave un posteggio. Infine, si assegna alla richiesta all'amministratore che l'ha gestita. Lato applicativo i posteggi assegnati vengono scelti tra quelli liberi mediante l'operazione A7. Nel costo sottostante si considera esclusa quest'ultima.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
RICHIESTA PENDENTE	E	1	L
RICHIESTA ACCETTATA	E	0.7	S
RICHIESTA RIFIUTATA	E	0.3	S
RICHIESTA PENDENTE	E	1	S
Gestione	R	1	S
Esecuzione	R	0.7	L
Attracco	R	0.7	S

Totale: 2.4L + 3.7S → 196 accessi al giorno



A3 – Visualizzare le celle disponibili

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Detenzione	R	1	L
CELLE	E	1	L

Totale: 2L → 2 accessi al mese

A4 – Arrestare un astronauta

Si considera l'identificativo della persona già dato.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Equipaggio	R	0.9	S
Detenzione	R	1	S

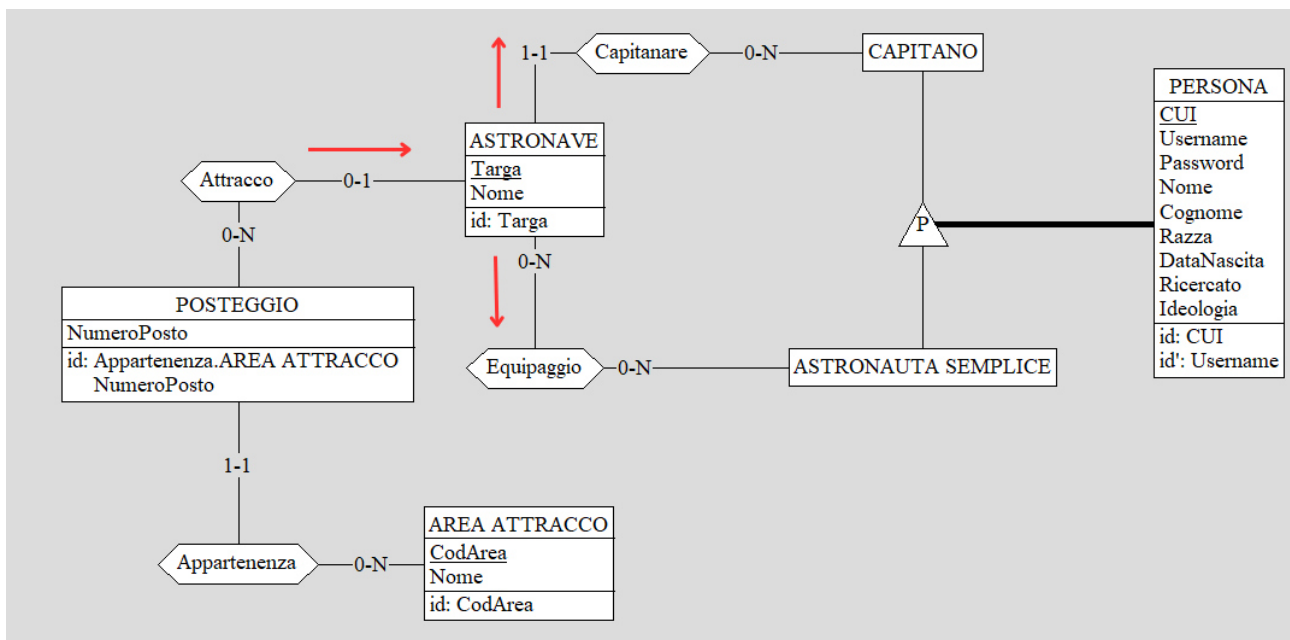
Totale: 1.9S → 3.8 accessi al mese

A5 – Visualizzare il numero di persone presenti attualmente nel porto

Si considera di visualizzare solo le persone arrivate nel porto tramite una nave ,quindi equipaggi e navi, ne consegue che Amministratori vengano esclusi dal conteggio. Il costrutto verrà utilizzato anche in modo simile per l’elenco delle persone presenti in porto.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Attracco	R	2.500	L
Equipaggio	R	25.000	L
Capitanare	R	2.500	L

Totale: 30.000 → 180.000 accessi all’anno



A6 – Visualizzare la percentuale di richieste accettate e rifiutate in un dato intervallo di tempo

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
RICHIESTA ACCETTATA	E	1	L
RICHIESTA RIFIUTATA	E	1	L

Totale: 2L → 4 accessi all’anno

A7 – Visualizzare posteggi liberi attualmente

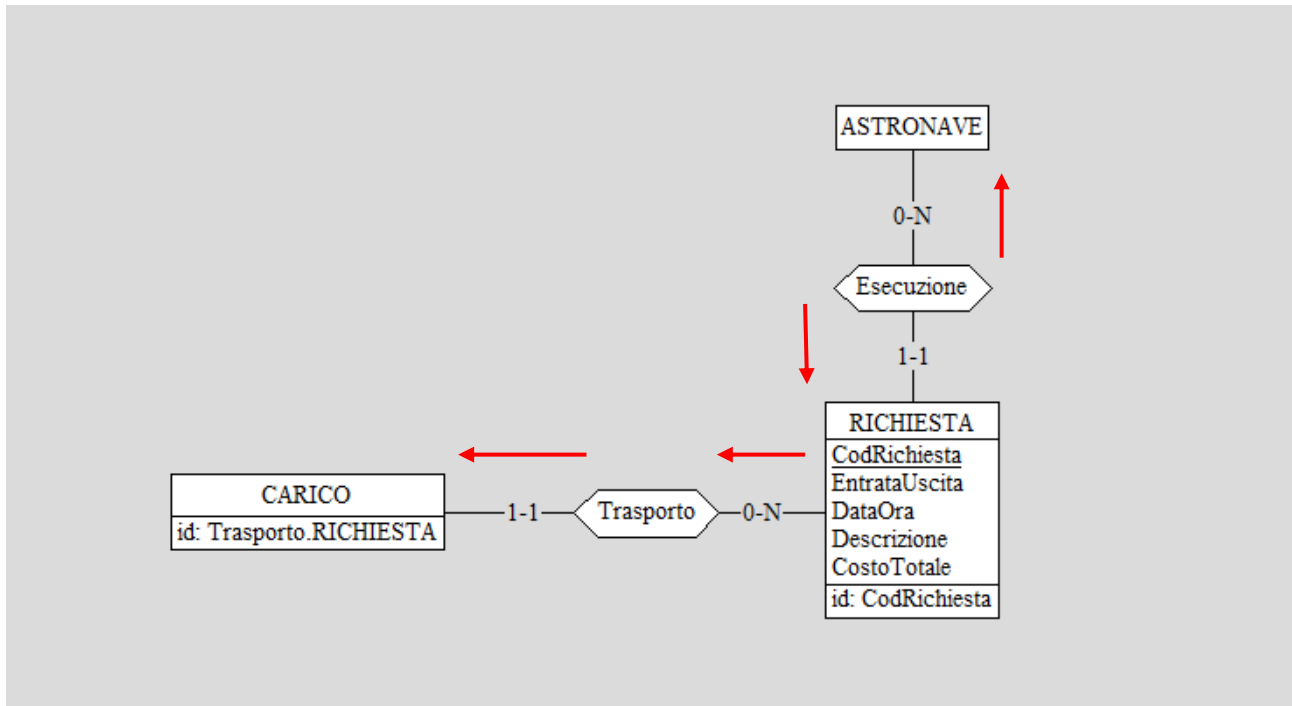
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
POSTEGGIO	E	1	L
Attracco	E	0.5	L

Totale: 1.5L → 15 accessi all’anno

A8 – Visualizzare le 50 astronavi che hanno trasportato più merci

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
ASTRONAVE	E	100	L
Esecuzione	R	100	L
RICHIESTA	E	100	L
Trasporto	R	210	L
CARICO	E	210	L

Totale: 720L → 720 all'anno



3.4 – Analisi delle ridondanze

Analizziamo di seguito una ridondanza che potrebbe ottimizzare il database; in particolare l'inserimento di un campo 'CostoTotale' all'interno dell'entità RICHIESTA. Questo sarebbe fatto per non dover calcolare ogni volta il costo complessivo di una richiesta di entrata o uscita, operazione che normalmente richiederebbe numerosi accessi a diverse entità e associazioni.

Con ridondanza

C5/C6 – Richiedere accesso/uscita

In questo caso, quando viene effettuata una richiesta, è necessario conoscere anche il sovrapprezzo dovuto alla dimensione dell'astronave per scrivere il campo 'CostoTotale' all'interno di RICHIESTA. Bisogna perciò effettuare delle letture aggiuntive. Inoltre, siccome

l'operazione **C5** e **C6** sono equivalenti come accessi e frequenza di utilizzo, si è deciso di utilizzare solo una tabella e successivamente moltiplicare per 2 il risultato.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
RICHIESTA PENDENTE	E	1	S
Esecuzione	R	1	S
Scopo	R	1	S
Destinazione	R	1	S
Provenienza	R	1	S
Trasporto	R	2.1	S
CARICO	S	2.1	S
Tipo	R	2.1	S
Applicazione	R	1	L
Dimensionamento	R	1	L
DIMENSIONE-PREZZO	E	1	L
PIANETA	E	1	L
TIPOLOGIA VIAGGIO	E	1	L
TIPOLOGIA CARICO	E	1	L

Totale: 6L + 11.3S → 286 accessi al giorno

Perciò complessivamente le operazioni **C5** e **C6** effettuano $286 * 2 = 572$ accessi al giorno utilizzando la ridondanza.

C8 – Visualizzare il costo totale di una richiesta

In questo caso, basterà semplicemente accedere al campo 'CostoTotale' all'interno di RICHIESTA.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
RICHIESTA	E	1	L

Totale: 1L → 20 accessi al giorno

Abbiamo quindi che **con ridondanza** le operazioni sopra riportate effettuano 592 accessi al giorno.

Senza ridondanza

C5/C6 – Richiedere accesso/uscita

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
RICHIESTA PENDENTE	E	1	S
Esecuzione	R	1	S
Scopo	R	1	S
Destinazione	R	1	S

Provenienza	R	1	S
Trasporto	R	2.1	S
CARICO	S	2.1	S
Tipo	R	2.1	S
PIANETA	E	1	L
TIPOLOGIA VIAGGIO	E	1	L
TIPOLOGIA CARICO	E	1	L

Totale: 11.3S + 3L → 256 al giorno

Perciò complessivamente le operazioni **C5** e **C6** effettuano $256 * 2 = \underline{512}$ accessi al giorno senza la ridondanza.

C8 – Visualizzare il costo totale di una richiesta

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Esecuzione	R	1	L
Applicazione	R	1	L
Dimensionamento	R	1	L
DIMENSIONE-PREZZO	E	1	L
Trasporto	R	2.1	L
CARICO	E	2.1	L
Tipo	R	2.1	L
TIPOLOGIA CARICO	E	2.1	L

Totale: 8.4L → 168 accessi al giorno

Abbiamo quindi che **senza ridondanza** le operazioni sopra riportate effettuano 680 accessi al giorno.

Ne consegue che è conveniente mantenere la ridondanza.

3.5 – Raffinamento dello schema

Collasso gerarchie:

- Gerarchia PERSONA collassata verso l'alto con l'introduzione dell'attributo *Ruolo*.
- Gerarchia RICHIESTA collassata verso l'alto aggiungendo due attributi *Esito* e *DataEsito* opzionali (0-1) che permettono di distinguere le richieste accettate, rifiutate e pendenti.

Gestione relazioni da E/R a logico:

- Eliminata associazione Appartenenza importando *CodArea* in POSTEGGIO
- Eliminata associazione Attracco importando *CodArea* e *NumeroPosto* in ASTRONAVE
- Eliminata associazione Applicazione importando *CodModello* in ASTRONAVE

- Eliminata associazione Dimensionamento e importato *DimensioneArea* in MODELLO
- Eliminata associazione Detenzione e importato *NumCella* in PERSONA
- Eliminata associazione Nascita importando *PianetaNascita* in PERSONA
- Eliminata associazione Capitare importando *CUICapitano* in ASTRONAVE
- EQUIPAGGIO, reificato importando *TargaAstronave* da ASTRONAVE e *CUIAstronauta* da PERSONA
- Eliminata associazione Tipo importando *CodTipoCarico* in CARICO
- Eliminata associazione Esecuzione importando *TargaAstronave* in RICHIESTA
- Eliminata associazione Scopo importando *Scopo* in RICHIESTA
- Eliminata associazione Provenienza importando *PianetaProvenienza* in RICHIESTA
- Eliminata associazione Destinazione importando *PianetaDestinazione* in RICHIESTA
- Eliminata associazione Gestione importando *GestitaDa* in RICHIESTA
- Eliminato Trasporto importando *CodRichiesta* in CARICO

Scelta delle chiavi primarie:

Nello schema sono già evidenziate le chiavi primarie utilizzate per le entità senza ambiguità.

3.6 – Traduzione di entità e associazioni in relazioni

AREE_ATTRACCO (CodArea, Nome)

POSTEGGI (CodArea:AREE_ATTRACCO, NumeroPosto)

ASTRONAVI (Targa, Nome, (CodArea, NumeroPosto)*:POSTEGGI,
CodModello:MODELLI, CUICapitano:PERSONE)

MODELLI (Codice, Nome, Dimensione:DIMENSIONI_PREZZI)

DIMENSIONI_PREZZI (Superficie, Prezzo)

EQUIPAGGIO (TargaAstronave:ASTRONAVI, CUIAstronauta:PERSONE)

PERSONE (CUI, Username, Password, Nome, Cognome, Razza, DataNascita,
Ricerca, Ideologia, Ruolo, NumCella*:CELLE, PianetaNascita:PIANETI)
UNIQUE Username

CELLE (NumCella, Capienza)

PIANETI (CodPianeta, Nome)

TIPOLOGIE_VIAGGIO (CodTipoViaggio, Nome)

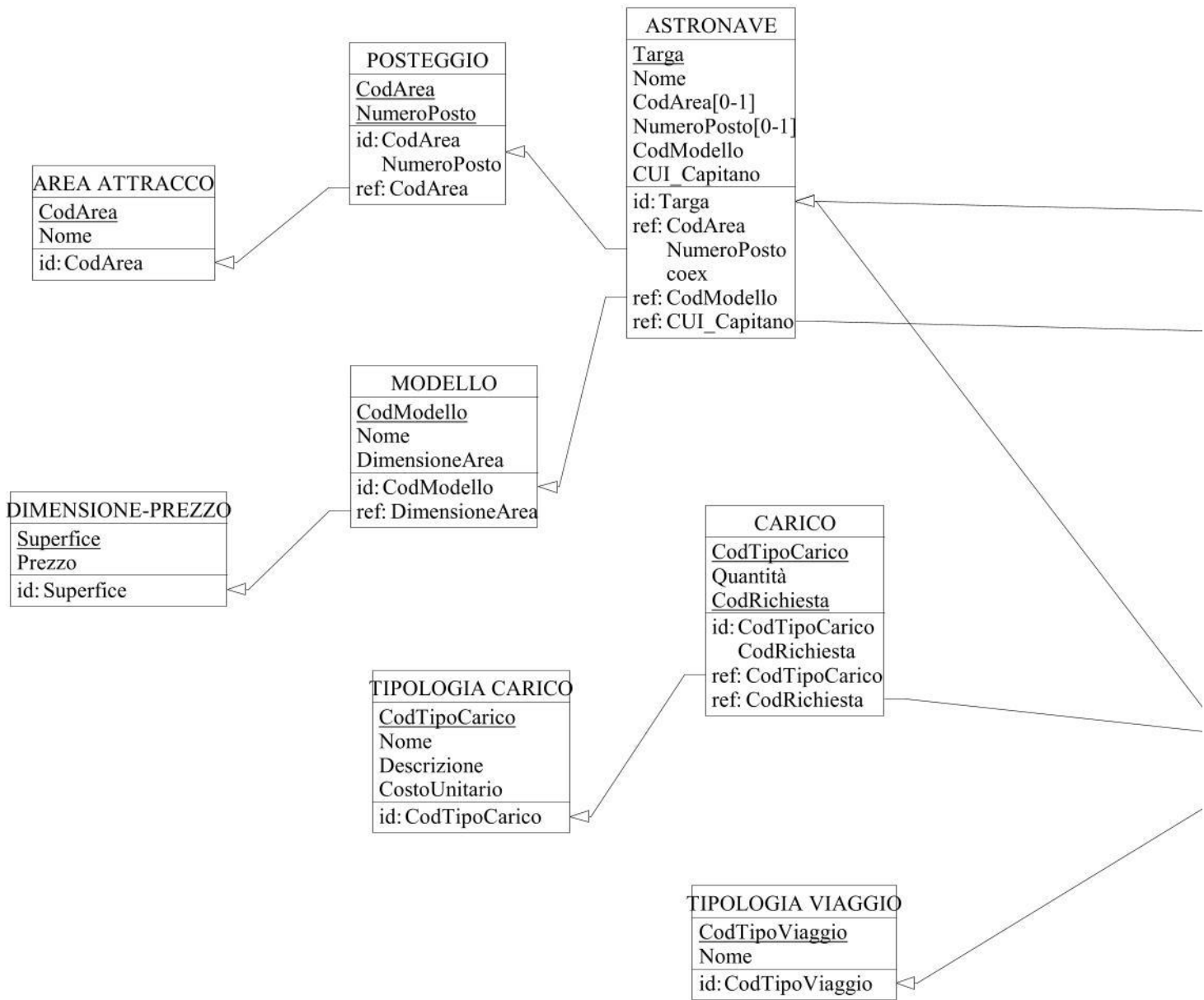
TIPOLOGIE_CARICO (CodTipoCarico, Nome, Descrizione, CostoUnitario)

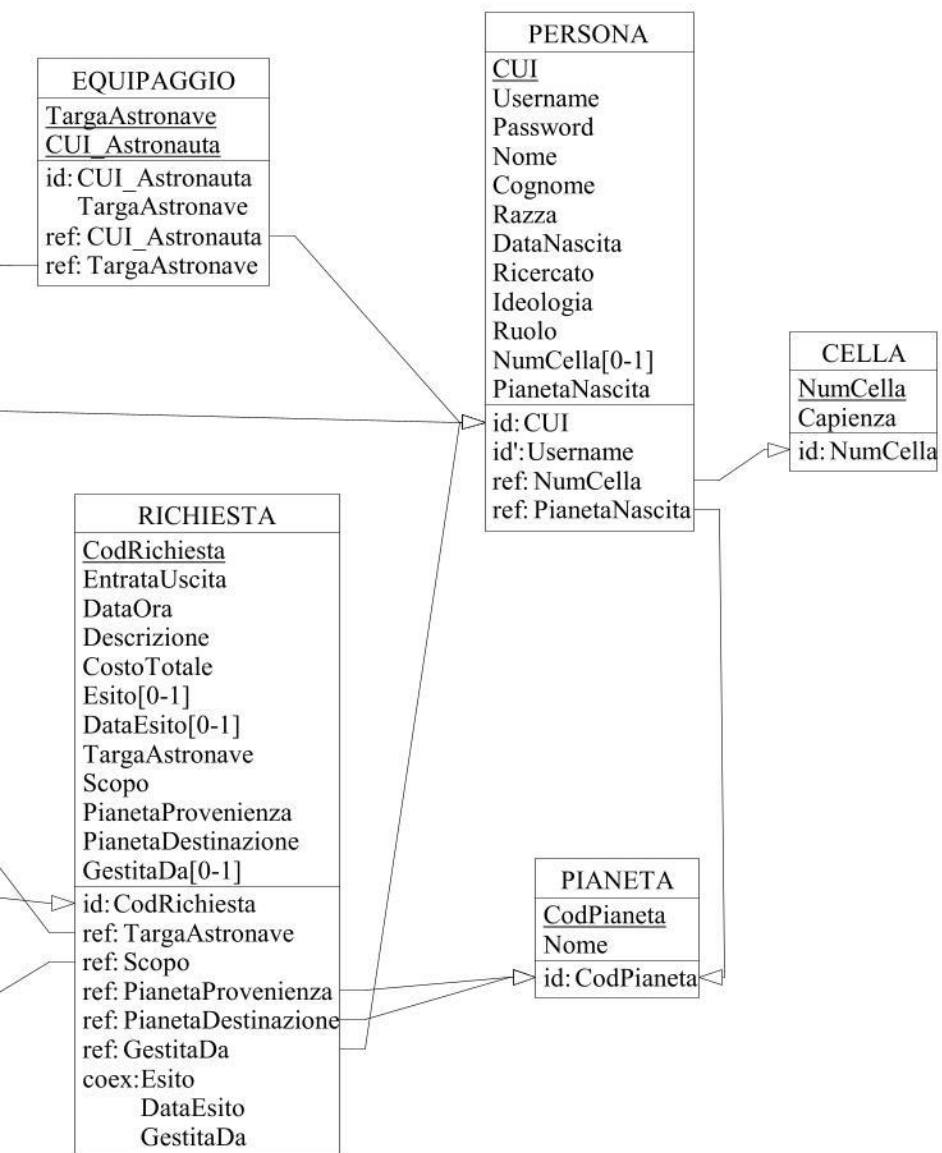
CARICHI (Tipologia:TIPOLOGIE_CARICO, CodRichiesta:RICHIESTE, Quantità)

RICHIESTE (CodRichiesta, EntrataUscita, DataOra, Descrizione, CostoTotale, Scopo:TIPOLOGIE_VIAGGIO, Esito*, DataOraEsito*, TargaAstronave:ASTRONAVI, PianetaProvenienza:PIANETI, PianetaDestinazione:PIANETI, GestitaDa*:PERSONE)

3.7 – Schema relazionale finale

Delle due pagine successive segue lo schema relazionale finale:





3.8 – Traduzione delle operazioni in query SQL

S1 -- Creare un nuovo account persona registrando tutti i propri dati nell'applicazione.

```
INSERT INTO PERSONE (CUI, Username, Password, Nome, Cognome, Razza,
DataNascita, Ideologia, Ruolo, NumCella, PianetaNascita)
VALUES (?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?);
```

S2 -- Accedere al proprio account tramite il CUI o il proprio username

```
SELECT p.*
FROM persone p
WHERE ? IN (p.CUI, p.Username)
AND p.Password = ?;
```

S3 -- Visualizzare le astronavi a cui appartiene una persona

```
SELECT DISTINCT n.*
FROM astronavi n, persone p, equipaggi e
WHERE ((p.CUI = e.CUIAstronauta AND e.TargaAstronave = n.Targa)
      OR (p.CUI = n.CUICapitano))
AND p.CUI = ?;
```

S4 -- Visualizzare il posteggio della propria nave all'interno del porto

```
SELECT CodArea, NumeroPosto
FROM astronavi
WHERE Targa = ?;
```

S5 -- Visualizzare l'ultima richiesta effettuata da una nave

```
SELECT r.*
FROM richieste r
WHERE r.TargaAstronave = ?
ORDER BY r.DataOra DESC
LIMIT 1;
```

C1 -- Registrare la propria nave all'applicazione

```
INSERT INTO ASTRONAVI (Targa, Nome, CodModello, CUICapitano)
VALUES (?, ?, ?, ?);
```

C2 -- Aggiungere membri all'equipaggio di una nave

```
INSERT INTO equipaggi (TargaAstronave, CUIAstronauta)
VALUES (?, ?);
```

C3 -- Rimuovere membri dall'equipaggio di una nave

```
DELETE FROM equipaggi e
WHERE e.TargaAstronave = ?
AND e.CUIAstronauta = ?;
```

C4 -- Visualizzare tutti i membri dell'equipaggio di una nave

```
SELECT p.*
FROM persone p, equipaggi e
WHERE p.CUI = e.CUIAstronauta
AND e.TargaAstronave = ?;
```

C5 -- Richiedere accesso al porto

```
INSERT INTO Richieste (EntrataUscita, Descrizione, CostoTotale,
TargaAstronave, Scopo, PianetaProvenienza, PianetaDestinazione)
VALUES ('E', ?, 0, ?, ?, ?, 'DTHSTR0');
```

Se si dichiarano carichi:

```
INSERT INTO Carichi (Tipologia, Quantita, CodRichiesta)
VALUES (?, ?, ?);
```

Ricalcolo del costo totale:

```
UPDATE richieste
SET CostoTotale = ?
WHERE CodRichiesta = ?;
```

C6 -- Richiedere uscita dal porto

```
INSERT INTO Richieste (EntrataUscita, Descrizione, CostoTotale,
TargaAstronave, Scopo, PianetaProvenienza, PianetaDestinazione)
VALUES ('U', ?, 0, ?, ?, 'DTHSTR0', ?);
```

Se si dichiarano carichi:

```
INSERT INTO Carichi (Tipologia, Quantita, CodRichiesta)
VALUES (?, ?, ?);
```

Ricalcolo del costo totale:

```
UPDATE richieste
SET CostoTotale = ?
WHERE CodRichiesta = ?;
```

C7 -- Visualizzare lo storico completo delle richieste effettuate da una astronave

```
SELECT r.*
FROM richieste r
WHERE r.TargaAstronave = ?;
```

C8 -- Visualizzare il costo totale di una richiesta

```
SELECT r.CostoTotale
FROM richieste r
WHERE r.CodRichiesta = ?;
```

A1 -- Visualizzare tutte le richieste pendenti

Alla creazione del database è stata creata la VIEW:

```
CREATE VIEW RICHIESTE_PENDENTI AS
SELECT *
FROM RICHIESTE
WHERE Esito IS NULL;
```

Perciò la query diventa:

```
SELECT * FROM richieste_pendenti;
```

A2 -- Valutare una richiesta pendente

```
UPDATE richieste
SET esito = ?, dataEsito = NOW(), gestitaDa = ?
WHERE CodRichiesta = ?;
```

Se richiesta accettata bisogna modificare il posteggio dell'astronave:

```
UPDATE astronavi
SET codArea = ?, numeroPosto = ?
WHERE targa = (SELECT targaAstronave
                FROM richieste r
                WHERE r.codRichiesta = ?
                AND r.esito = 'A');
```

A3 -- Visualizza le celle disponibili

```
SELECT c.*
FROM celle c LEFT JOIN persone p ON (c.NumCella = p.NumCella)
GROUP BY c.NumCella, c.Capienza
HAVING COUNT(p.CUI) < c.Capienza;
```


A4 -- Arrestare un astronauta rimuovendolo dagli equipaggi delle navi di appartenenza

```
UPDATE Persone
```

```
SET NumCella = ?
```

```
WHERE CUI = ?;
```

```
DELETE FROM Equipaggi
```

```
WHERE CUIAstronauta = ?;
```

A5 -- Visualizzare il numero di persone presenti nel porto attualmente

```
SELECT COUNT(DISTINCT p.CUI) AS `Astronauti in porto`
```

```
FROM astronavi a, equipaggi e, persone p
```

```
WHERE ((p.CUI = e.CUIAstronauta AND e.TargaAstronave = a.Targa)
```

```
      OR (p.CUI = a.CUICapitano))
```

```
AND a.numeroPosto IS NOT NULL;
```

A6 -- Visualizzare la percentuale di richieste accettate e rifiutate in un dato intervallo di tempo

```
WITH RichiesteInIntervallo AS (
```

```
    SELECT *
```

```
    FROM Richieste
```

```
    WHERE DataOra BETWEEN ? AND ?
```

```
    AND Esito IS NOT NULL
```

```
)
```

```
SELECT
```

```
ROUND(SUM(CASE WHEN Esito = 'A' THEN 1 ELSE 0 END) * 100.0 / COUNT(*), 2)  
AS `% Accettate`,
```

```
ROUND(SUM(CASE WHEN Esito = 'R' THEN 1 ELSE 0 END) * 100.0 / COUNT(*), 2)  
AS `% Rifiutate`
```

```
FROM RichiesteInIntervallo;
```

A7 -- Visualizzare i posteggi attualmente liberi

```
SELECT p.*
FROM posteggi p
WHERE (p.codArea, p.numeroPosto) NOT IN (SELECT a.codArea, a.numeroPosto
                                         FROM astronavi a
                                         WHERE a.numeroPosto IS NOT
NULL);
```

A8 -- Visualizzare le 50 astronavi che hanno trasportato più merce

```
SELECT r.TargaAstronave, SUM(c.Quantita) QtaTot
FROM Richieste r, Carichi c
WHERE c.CodRichiesta = r.CodRichiesta
GROUP BY r.TargaAstronave
ORDER BY QtaTot DESC
LIMIT 50;
```

4 – Progettazione dell'applicazione

4.1 – Architettura dell'applicazione

L'applicazione è stata sviluppata in linguaggio Java utilizzando JDBC, mentre il database risiede in locale e utilizza MySQL come DBMS.

A quasi ogni tabella del DBMS viene fatta corrispondere una classe Java che ne ricostruisce i dati fondamentali. A ognuna di queste ultime, inoltre, corrisponde una classe di tipo DAO (Database Access Object) che, mediante l'utilizzo di query salvate come campi statici nella classe Queries.java, permettono un dialogo con il database.

In fase di avvio viene proposta una schermata di accesso la quale verifica le credenziali inserite (CUI o username e Password) e, se queste ultime sono corrette, vengono successivamente presentate schermate distinte a seconda del ruolo dell'utente (Admin, Capitano, Astronauta Semplice). Sempre dalla schermata di login è possibile registrarsi e perciò creare un nuovo account.

Una volta effettuato l'accesso, se si è un astronauta o un capitano, viene presentata una schermata nella quale è possibile scegliere una delle navi di appartenenza/proprietà per effettuare diverse operazioni.

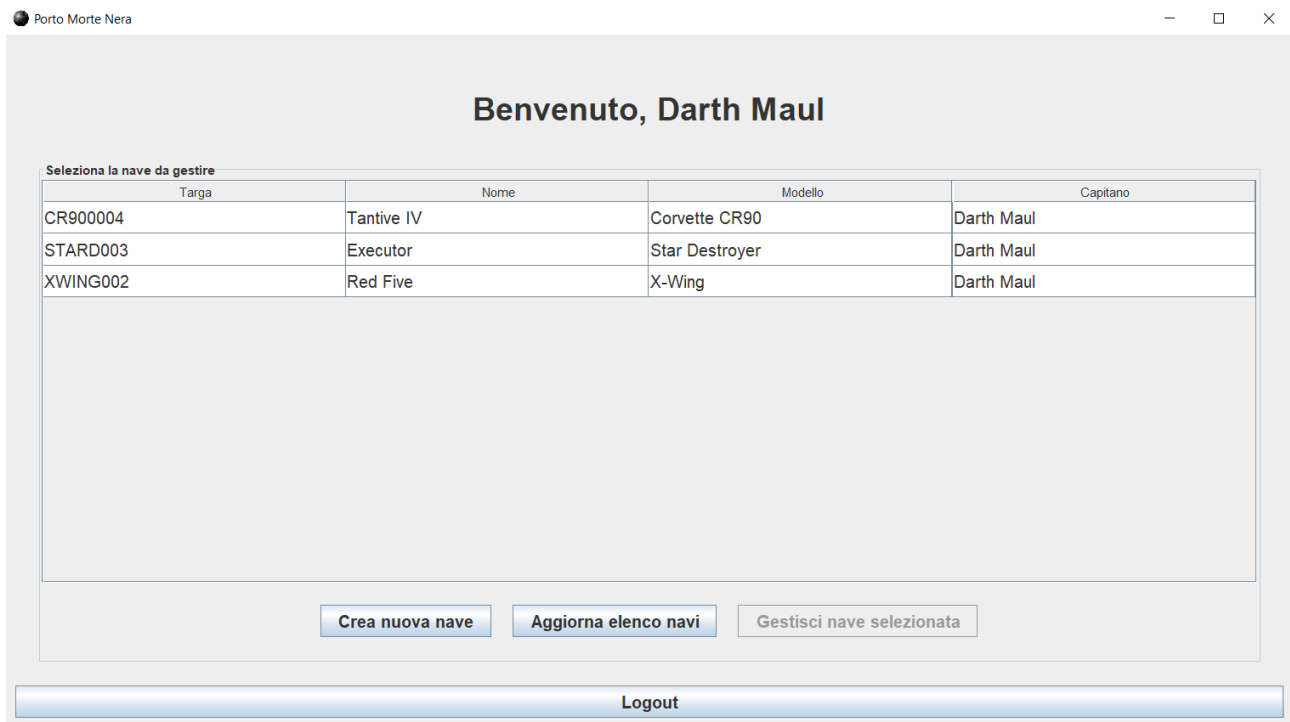
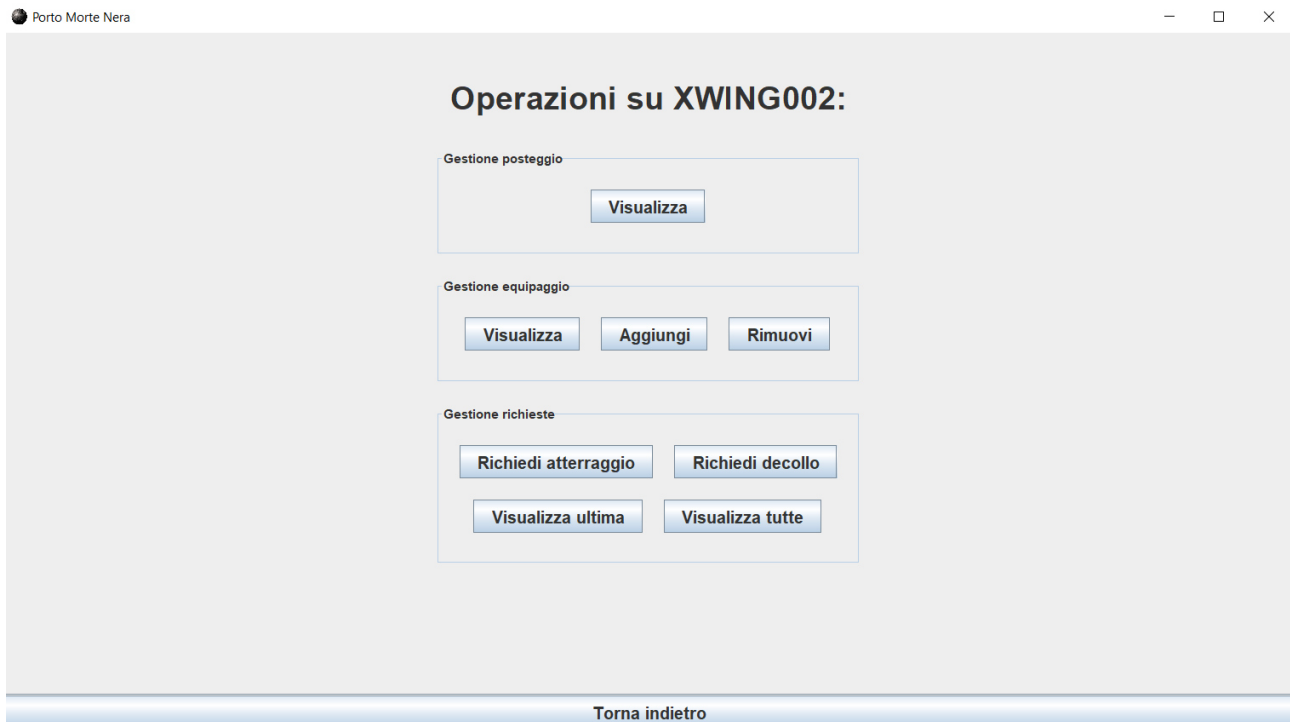


Figura: Schermata di selezione delle proprie navi (questa è la vista da capitano, deducibile dal pulsante “Crea nuova nave”, non disponibile se si è astronauti semplici)

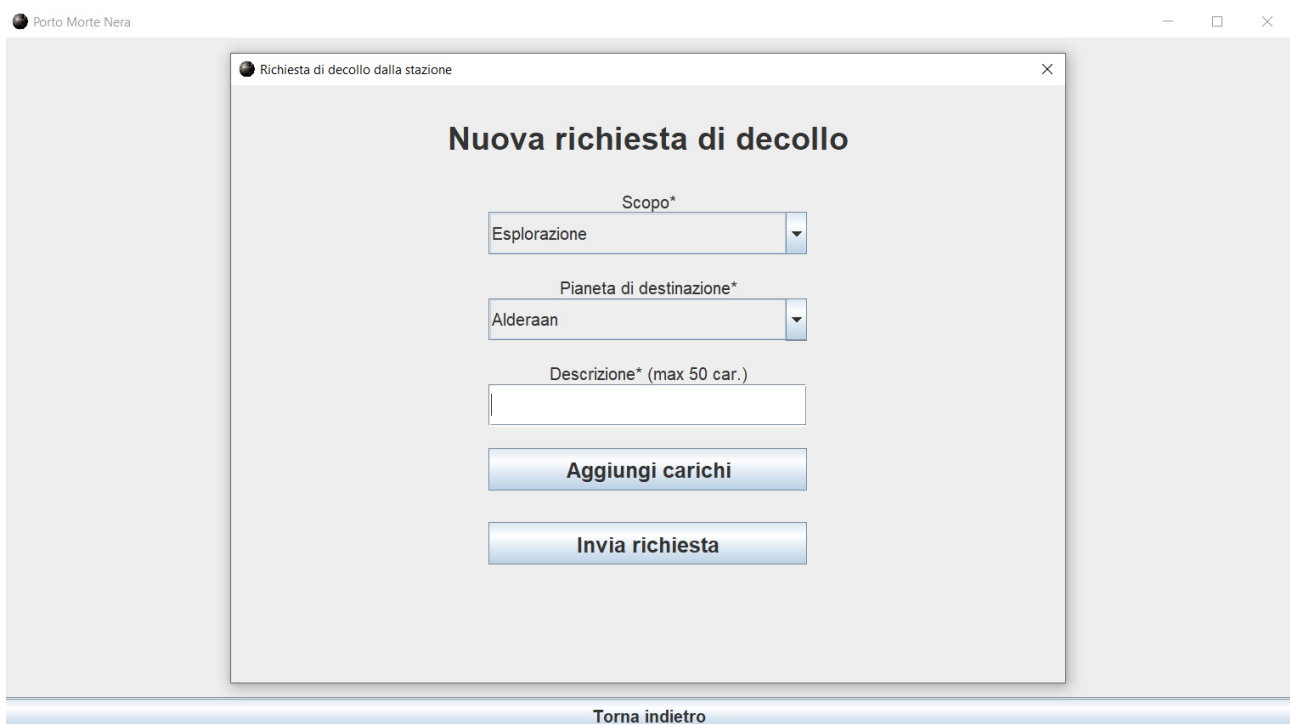
Dopo aver selezionato un'astronave, vengono rese disponibili diverse opzioni. In particolare, gli astronauti semplici possono solo visualizzare il posteggio attuale e l'ultima richiesta della nave selezionata.



I capitani, invece, hanno a disposizione una maggior numero di operazioni.



Alla pressione di ciascun pulsante viene mostrato un popup (nel caso di risposte semplici come visualizzare il posteggio) o una nuova finestra di dialogo. Ad esempio, se un capitano preme sul pulsante per richiedere il permesso di decollo, comparirà la seguente schermata:



Se invece si accede come Admin, vengono di primo acchito proposte tutte le richieste pendenti in attesa di giudizio. È quindi possibile selezionarne una per accettarla o rifiutarla. Tra i comandi disponibili è possibile vedere tutte le navi attraccate in questo momento e tutte le persone presenti in porto oltre che le statistiche dello stesso.

Porto Morte Nera

Benvenuto mio signore Sheev Palpatine

Seleziona la richiesta da gestire

CodRichiesta	Tipo	Descrizione	Data Richiesta	Astronave	Targa Astronave	Pianeta Provenienza	Pianeta Destinazione
4	Uscita	Rifornimento e m...	2025-05-22 08:0...	Red Five	XWING002	Morte Nera	Alderaan
6	Entrata	Arrivo carico armi	2025-05-23 09:1...	Black Squadron 1	TIEF0005	Naboo	Morte Nera

Gestisci richiesta

Persone In Porto

Navi In Porto

Statistiche

Logout

Figura: Richieste pendenti dove vengono visualizzati i dati necessari per essere giudicate.

Selezionata la richiesta si viene portati in una schermata dedicata dove è possibile appunto accettarla o rifiutarla.

Per le richieste in ingresso è poi fondamentale scegliere l'area di attracco proposta tra quelle che hanno dei posteggi liberi al proprio interno.

Giudica Richiesta di Porto

Scegli Area Attracco

Beta
 ▼

Figura: Scelta del giudizio di una richiesta, l'area di attracco è possibile selezionarla solo per le richieste in ingresso.

Aperta la schermata delle persone presenti è possibile selezionarne una per arrestare , non viene così più conteggiata tra le persone libere presenti in porto.

Nella stessa è presente anche un contatore delle persone attualmente presenti.

Porto Morte Nera
— □ ×

Seleziona la persona da gestire

CUI	Nome	Ideologia	Ricercato	Pianeta Nascita
CHWBCC000101K	Chewbacca unknow	Ribelle	Si	Kashyyyk
MULDRT600322D	Darth Maul	Imperiale	No	Dantooine
SKWLKE510925T	Luke Skywalker	Ribelle	Si	Tatooine
SLOHAN420713C	Han Solo	Neutrale	No	Coruscant
STRMTR0000001	Stormtrooper 00001	Imperiale	No	Morte Nera
STRMTR0000002	Stormtrooper 00002	Imperiale	No	Morte Nera
STRMTR0000003	Stormtrooper 00003	Imperiale	No	Morte Nera

Numero di perone totali:7

Figura: Elenco delle persone attualmente in porto con i loro dati fondamentali per la scelta di un eventuale arresto , come Ideologia o Ricercato.