

# Progetto di Basi di Dati

## DB-Crociere

Università di Bologna  
Ingegneria e Scienze Informatiche

Autori:

**Mennuti** Luigina Annamaria, **Tassinari** Luca, **Violani** Matteo

September 6, 2021

# Contents

<b>Analisi dei requisiti</b>	<b>2</b>
Requisiti in linguaggio naturale . . . . .	2
Filtraggio dei requisiti . . . . .	3
<b>Progettazione concettuale</b>	<b>5</b>
Schema concettuale parziale . . . . .	5
Schema generale . . . . .	10
<b>Progettazione logica</b>	<b>10</b>
Stima del volume dei dati . . . . .	10
Descrizione delle operazioni principali e stima della loro frequenza . . . . .	11
Schemi di navigazione e tabelle degli accessi . . . . .	12
Raffinamento dello schema . . . . .	20
Studio delle ridondanze . . . . .	21
Traduzione di entità e associazioni in relazioni . . . . .	25
Schema relazionale finale . . . . .	28
Traduzione delle operazioni in query SQL . . . . .	29
<b>Progettazione dell'applicazione</b>	<b>33</b>

# Analisi dei requisiti

## Requisiti in linguaggio naturale

---

1 La compagnia **DB-Crociere**<sup>®</sup> possiede una flotta navale e richiede la realizzazione di un database per autom-  
2 atizzare la gestione delle navi da crociera. Vengono di seguito, singolarmente e dettagliatamente, presentati gli  
3 aspetti caratterizzanti il dominio.

4  
5 Le navi sono identificate da un nome e da un codice e si vogliono memorizzare sia gli aspetti caratteristici  
6 generali (lunghezza, larghezza, altezza e peso), sia quelli specifici, quali suddivisione in piani e gestione degli  
7 spazi, tra cabine e aree collettive adibite ad intrattenimento e ristorazione. Le cabine, identificate da un codice  
8 numerico non ripetibile all'interno dello stesso ponte, possono essere suddivise in diverse tipologie; il costo della  
9 cabina è determinato dalla tipologia e dalla nave.

10  
11 Il sistema deve tenere inoltre traccia delle informazioni salienti relative al personale di bordo, che si suddivide in  
12 due macro categorie: l'equipaggio, costituito dagli ufficiali, a cui spetta la conduzione della nave, e il personale  
13 civile, a cui è affidata la gestione dei servizi fondamentali e accessori, ad esempio ristorazione ed intratteni-  
14 mento. Per ciascun componente del personale si vogliono memorizzare i dati anagrafici (nome, cognome, codice  
15 fiscale, recapito telefonico, nazionalità), il ruolo che svolge e il periodo in cui viene assegnato presso una nave  
16 della flotta. In particolare, per gli ufficiali, è necessario memorizzare l'anzianità di servizio e il grado. Ciascun  
17 personale può essere responsabile di uno o più ruoli all'interno di una navigazione. In questo periodo ciascuno  
18 svolge un insieme di turni di lavoro.

19  
20 Ogni nave esegue sempre lo stesso percorso, viceversa ogni navigazione di una nave è la ripetizione identica dello  
21 stesso giro. Un viaggio è costituito da un insieme di tratte, ovvero una coppia di porti (partenza-arrivo). Per  
22 ogni percorso, il porto di arrivo e di partenza devono coincidere e si assume non si passi più volte dallo stesso  
23 porto (se non per il porto di partenza e arrivo). È richiesta la storicizzazione delle tratte eseguite in modo tale  
24 da stilare un programma di viaggio. È ammesso che una nave svolga più tratte nello stesso giorno, purché in  
25 periodi temporali differenti.

26  
27 Per ciascun porto si vuole memorizzare il codice portuale, la città e la nazione in cui è ubicato, nonché il prezzo  
28 di attracco che la compagnia è tenuta a versare come imposte.

29  
30 I passeggeri della crociera sono identificati per mezzo dei dati anagrafici e all'atto della prenotazione è richiesto  
31 un documento valido per l'espatrio. Ad ogni ospite, all'atto del check-in, viene inoltre associato un badge per-  
32 sonale che consente il riconoscimento del passeggero. Ad ogni badge viene associata una carta di credito in  
33 modo tale da rendere possibile la rendicontazione delle spese effettuate a bordo. Non è vietato che la stessa  
34 carta di credito possa essere associata a più badge.

35  
36 Per imbarcarsi è necessaria una prenotazione, identificata attraverso un codice univoco, inclusiva anche di più  
37 passeggeri e che specifica le informazioni del soggiorno e il trattamento scelto. Per ogni prenotazione il porto  
38 di imbarco e sbarco devono coincidere. Il pagamento della vacanza può essere saldato sia in un'unica soluzione,  
39 sia mediante rateizzazione. È prevista la possibilità di rimborsi totali o parziali, definiti in percentuale in base  
40 alla distanza temporale tra la disdetta e la data di partenza del soggiorno. L'importo totale della prenotazione  
41 è dato dalla somma del costo di ciascuna cabina.

42  
43 Durante il soggiorno sono previste delle attività di intrattenimento, identificate da un codice, da un nome e da  
44 una descrizione. Per evitare spiacevoli inconvenienti dovuti all'impossibilità di ospitare tutti i passeggeri ad un  
45 evento, deve essere necessaria la programmazione degli eventi, che permetteranno di gestire nel modo ottimale

46 la capienza delle sale in cui verranno svolte le attività.

47  
48 La società richiede che l'applicativo sia in grado di stimare gli introiti derivanti dalle prenotazioni e dalle spese  
49 effettuate dai passeggeri a bordo della nave.

## Filtraggio dei requisiti

Viene redatta una tabella che estrae i concetti principali e ne specifica brevemente il significato e li accosta agli eventuali sinonimi, in modo da evitare ambiguità.

Termine	Eventuali sinonimi	Breve descrizione
Nave	Nave da crociera Crociera	Imbarcazione di grandi dimensioni, usata per viaggi turistici
Ponte	Piani	Livelli della nave in cui sono presenti cabine e sale per lo svolgimento delle attività
Cabina	Alloggio	Piccolo ambiente destinato al riposo notturno dei passeggeri a bordo della crociera.
Navigazione	Viaggio	L'atto di attraversare un percorso predefinito, un certo numero di volte
Porto		Tratto di mare dove le navi possono sostare
Percorso	Giro	Circuito composto da una serie di porti consecutivi, con partenza e arrivo nello stesso porto
Attività	Evento	Occupazione in grado di procurare svago e divertimento
Passeggero	Ospiti, Partecipanti	Persona che viaggia a bordo di una nave
Personale		Dipendente di una nave
Sala	Area collettiva	Ambiente attrezzato per usi e attività particolari
Prenotazione		Contratto preliminare che dà diritto all'accesso e soggiorno in una nave
Badge		Tesserino di identità
Programma di viaggio		Elenco delle tratte che verranno effettuate in una navigazione
Soggiorno		Periodo della prenotazione.

A seguito dell'analisi e della comprensione del dominio viene riscritto il testo iniziale applicando le sostituzioni sopra esposte:

50 La compagnia **DB-Crociere**<sup>©</sup> possiede una flotta navale e richiede la realizzazione di un database per autom-  
51 atizzare la gestione delle navi da crociera. Vengono di seguito, singolarmente e dettagliatamente, presentati gli  
52 aspetti necessari del dominio.

53  
54 Le **navi** sono identificate da un nome e da un codice e si vogliono memorizzare sia gli aspetti caratteristici  
55 generali (lunghezza, larghezza, altezza e peso), sia quelli specifici, quali suddivisione in **ponti** e gestione degli  
56 spazi, tra cabine e **sale** adibite ad intrattenimento e ristorazione. Le cabine, identificate da un codice numerico  
57 non ripetibile all'interno dello stesso ponte, possono essere suddivise in diverse tipologie; il costo della cabina è  
58 determinato dalla tipologia e dalla nave.

59  
60 Il sistema deve tenere inoltre traccia delle informazioni salienti relative al personale di bordo, che si suddivide in  
61 due macro categorie: l'equipaggio, costituito dagli ufficiali, a cui spetta la conduzione della nave, e il personale

civile, a cui è affidata la gestione dei servizi fondamentali e accessori, ad esempio ristorazione ed intrattenimento. Per ciascun componente del personale si vogliono memorizzare i dati anagrafici (nome, cognome, codice fiscale, recapito telefonico, nazionalità), il ruolo che svolge e il periodo in cui viene assegnato presso una nave della flotta. In particolare, per gli ufficiali, è necessario memorizzare l'anzianità di servizio e il grado. Ciascun personale può essere responsabile di uno o più ruoli all'interno di una navigazione. In questo periodo ciascuno svolge un insieme di turni di lavoro.

Ogni **nave** esegue sempre lo stesso percorso, viceversa ogni navigazione di una nave è la ripetizione identica dello stesso **percorso**. Una **navigazione** è costituita da un insieme di tratte, ovvero una coppia di porti (partenza-arrivo). Per ogni percorso, il porto di arrivo e di partenza devono coincidere e si assume non si passi più volte dallo stesso porto (se non per il porto di partenza e arrivo). È richiesta la storicizzazione delle tratte eseguite in modo tale da stilare un programma di viaggio. È ammesso che una nave svolga più tratte nello stesso giorno, purché in periodi temporali differenti.

Per ciascun porto si vuole memorizzare il codice portuale, la città e la nazione in cui è ubicato, nonché il prezzo di attracco che la compagnia è tenuta a versare come imposte.

I passeggeri della **nave** sono identificati per mezzo dei dati anagrafici e all'atto della prenotazione è richiesto un documento valido per l'espatrio. Ad ogni **passeggero**, all'atto del check-in, viene inoltre associato un badge personale che consente il riconoscimento del passeggero. Ad ogni badge viene associata una carta di credito in modo tale da rendere possibile la rendicontazione delle spese effettuate a bordo. Non è vietato che la stessa carta di credito possa essere associata a più badge.

Per imbarcarsi è necessaria una prenotazione, identificata attraverso un codice univoco, inclusiva anche di più passeggeri e che specifica le informazioni del soggiorno e il trattamento scelto. Per ogni prenotazione il porto di imbarco e sbarco devono coincidere. Il pagamento della vacanza può essere saldato sia in un'unica soluzione, sia mediante rateizzazione. È prevista la possibilità di rimborsi totali o parziali, definiti in percentuale in base alla distanza temporale tra la disdetta e la data di partenza del soggiorno. L'importo totale della prenotazione è dato dalla somma del costo di ciascuna cabina.

Durante il soggiorno sono previste delle attività di intrattenimento, identificate da un codice, da un nome e da una descrizione. Per evitare spiacevoli inconvenienti dovuti all'impossibilità di ospitare tutti i passeggeri ad una **attività**, deve essere necessaria la programmazione delle **attività**, che permetteranno di gestire nel modo ottimale la capienza delle sale in cui verranno svolte le attività.

La società richiede che l'applicativo sia in grado di stimare gli introiti derivanti dalle prenotazioni e dalle spese effettuate dai passeggeri a bordo della nave.

---

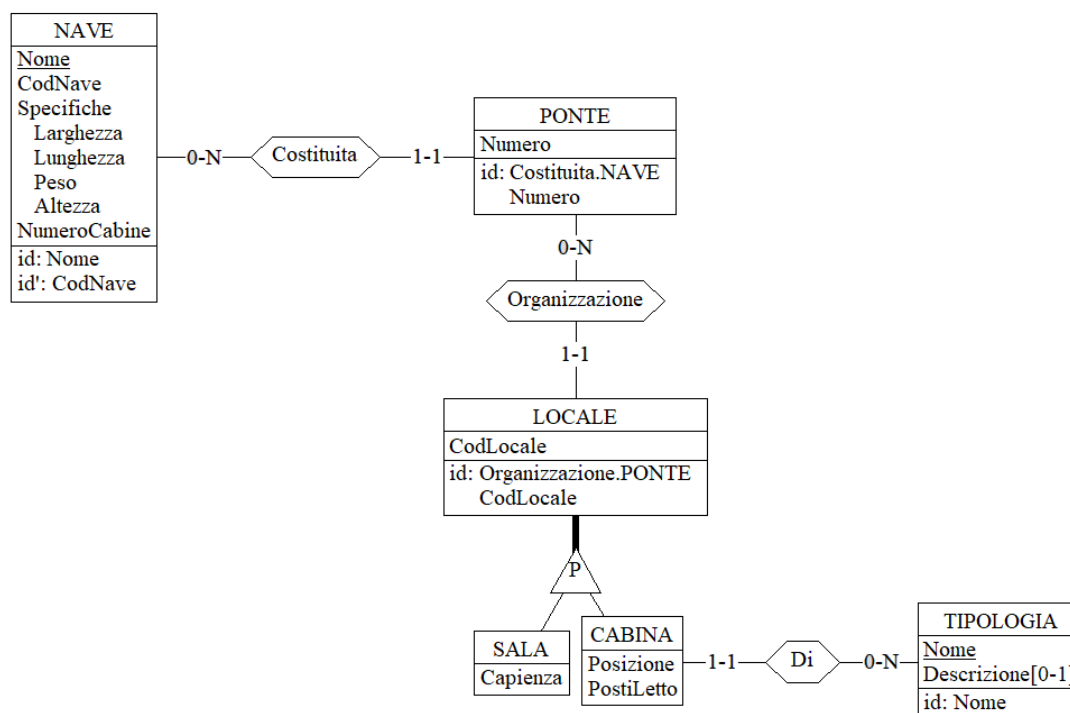
Segue un elenco delle principali azioni richieste:

1. Inserimento di una prenotazione
2. Inserimento nuova navigazione
3. Inserimento di una nuova nave
4. Inserimento di Spesa Extra
5. Visualizzazione delle navigazioni associate ad una nave
6. Visualizzazione dell'esecuzione tratta all'interno di una navigazione
7. Visualizzazione del percorso e delle relative tratte associate ad una nave
8. Visualizzazione della programmazione relativa ad una navigazione
9. Visualizzazione delle responsabilità relative ad una navigazione
10. Visualizzazione dei turni lavorativi del personale all'interno di una navigazione
11. Visualizzazione del personale con più responsabilità
12. Percorsi più apprezzati
13. Costo medio delle prenotazioni per ciascun percorso
14. Incassi lordi dell'ultimo anno
15. Porti con più imbarchi
16. Visualizzazione del tariffario di una nave
17. Inserimento di un nuovo percorso

# Progettazione concettuale

## Schema concettuale parziale

L'entità **nave**, identificata dal *nome* e da un *codice*, descrive le specifiche strutturali caratteristiche della stessa. Dall'analisi del dominio si evince come una nave sia costituita da un certo numero di **ponti** che, a loro volta, possono contenere i **locali**. Per **locale** viene inteso uno spazio che poi verrà usato come **cabina**, quindi per il pernottamento dei passeggeri, o come **sala**, cioè per lo svolgimento delle attività ristorative e ludiche. Ogni cabina è caratterizzata da una tipologia, che sarà uno degli elementi che influiranno sul tariffario relativo alla prenotazione.



Una nave *può* essere associata ad un **percorso**. Questa cardinalità minima è dettata dalla necessità di poter creare una nave senza che, obbligatoriamente, le venga associato un relativo percorso. L'entità **navigazione** descrive la ripetizione dello stesso percorso, ad opera della stessa nave. Si sceglie di definire l'entità **tratta** che modella staticamente il singolo spostamento, da un porto di partenza ad un porto di arrivo. Si separano, quindi, gli aspetti statici concernenti i percorsi e le **tratte**, da quelli dinamici riguardanti la loro attivazione ed esecuzione nel tempo, con l'entità **esecuzioneTratta**.

Per quanto riguarda gli identificatori di quest'ultima:

- *il primo identificatore* (Tratta-Navigazione-Partenza.Data) fa sì che non possa essere eseguita la stessa navigazione, lo stesso giorno, per la stessa tratta
- *il secondo identificatore* (Navigazione-Data.Arrivo-Ora.Arrivo) impedisce che possano esistere due esecuzioni della stessa navigazione che arrivano in uno stesso giorno ed ora
- *il terzo identificatore* (Navigazione-Partenza.Data-Partenza.Ora) fa in modo tale che non possano esistere due esecuzioni della stessa navigazione che partano in un stesso giorno ed ora

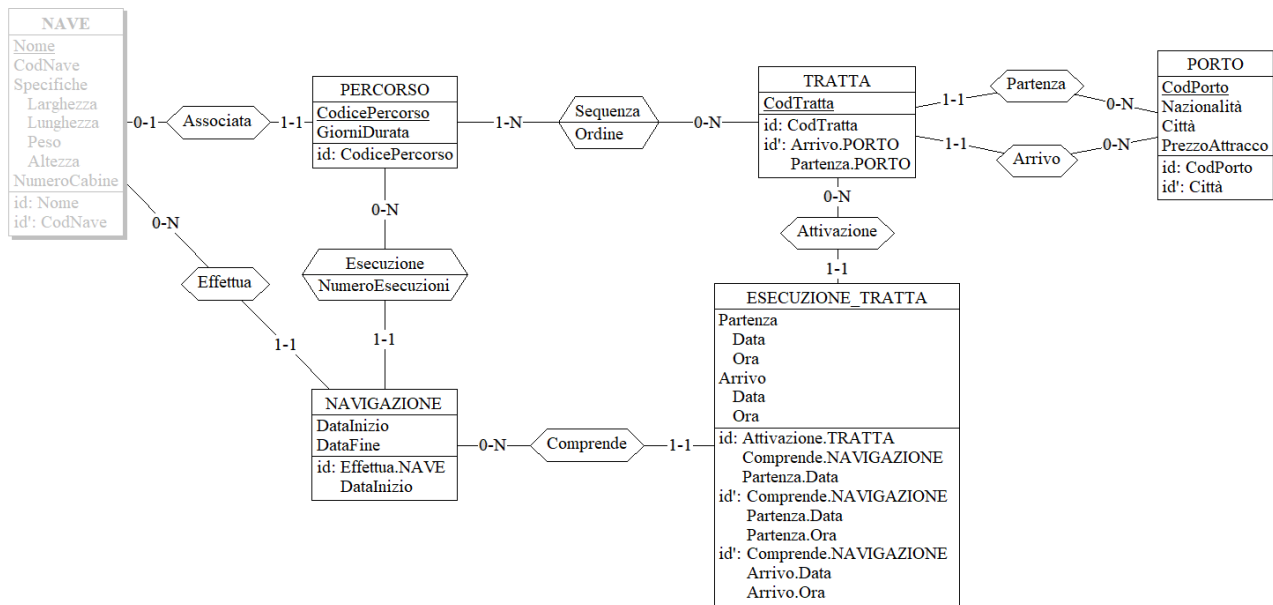
Una navigazione comprende, in generale, più esecuzioni tratte ed è concesso che due navigazioni diverse possano partire/arrivare nello stesso giorno e nella stessa ora.

La struttura ciclica (*nave-percorso-navigazione*), congiuntamente al fatto che ad una nave è associato, al più, ad un percorso, genera il vincolo inespresso che la **navigazione** effettuata dalla nave esegua il percorso associato alla stessa.

Inoltre, all'atto della creazione della navigazione è necessario controllare che le date siano consistenti, ovvero che la data-fine sia successiva alla data di inizio e che quest'ultima non sia precedente alla data-fine di una navigazione già esistente.

Infine, va controllato che il porto di arrivo di una tratta coincida con il porto di partenza della successiva.

Si nota la presenza di una ridondanza dell'attributo numero di esecuzioni, nell'associazione **esecuzione**, in quanto derivabile da Navigazione e Percorso.



L'entità **personale** e **passaggero** sono la generalizzazione dell'entità **persona**, che viene identificata dal Codice Fiscale, per evitare problemi di omocodia; vengono inoltre descritte le generalità comuni sia ai passeggeri che la personale.

Il personale viene studiato su diversi piani:

- a livello dei **turni lavorativi** si sceglie di identificare questa entità con (**Personale**, **DataOraInizio**), con attenzione riposta sui vincoli inespressi
  1. La fine del turno deve essere successiva all'inizio dello stesso;
  2. La data di inizio del turno lavorativo deve essere coerente con la navigazione;
  3. Non possono essere svolti più turni contemporaneamente dallo stesso personale.
- a livello di **ruoli** si specifica che ogni impiegato è specializzato in un solo ruolo e può prestare servizio in diverse navigazioni. Si tiene traccia dello storico di ciascun ruolo di responsabilità assunto per ogni navigazione. Dall'analisi dei requisiti è emersa la necessità di determinare il responsabile, dato un ruolo e una navigazione; da ciò deriva la sua identificazione esterna e l'associazione **ResponsabilitàPersonale**.
- a livello di composizione, in quanto suddiviso tra la parte **civile** e l'**equipaggio** marittimo.

Si noti inoltre che dallo schema emerge il seguente vincolo inespresso: un personale non può essere responsabile all'interno di una navigazione se non vi presta servizio.

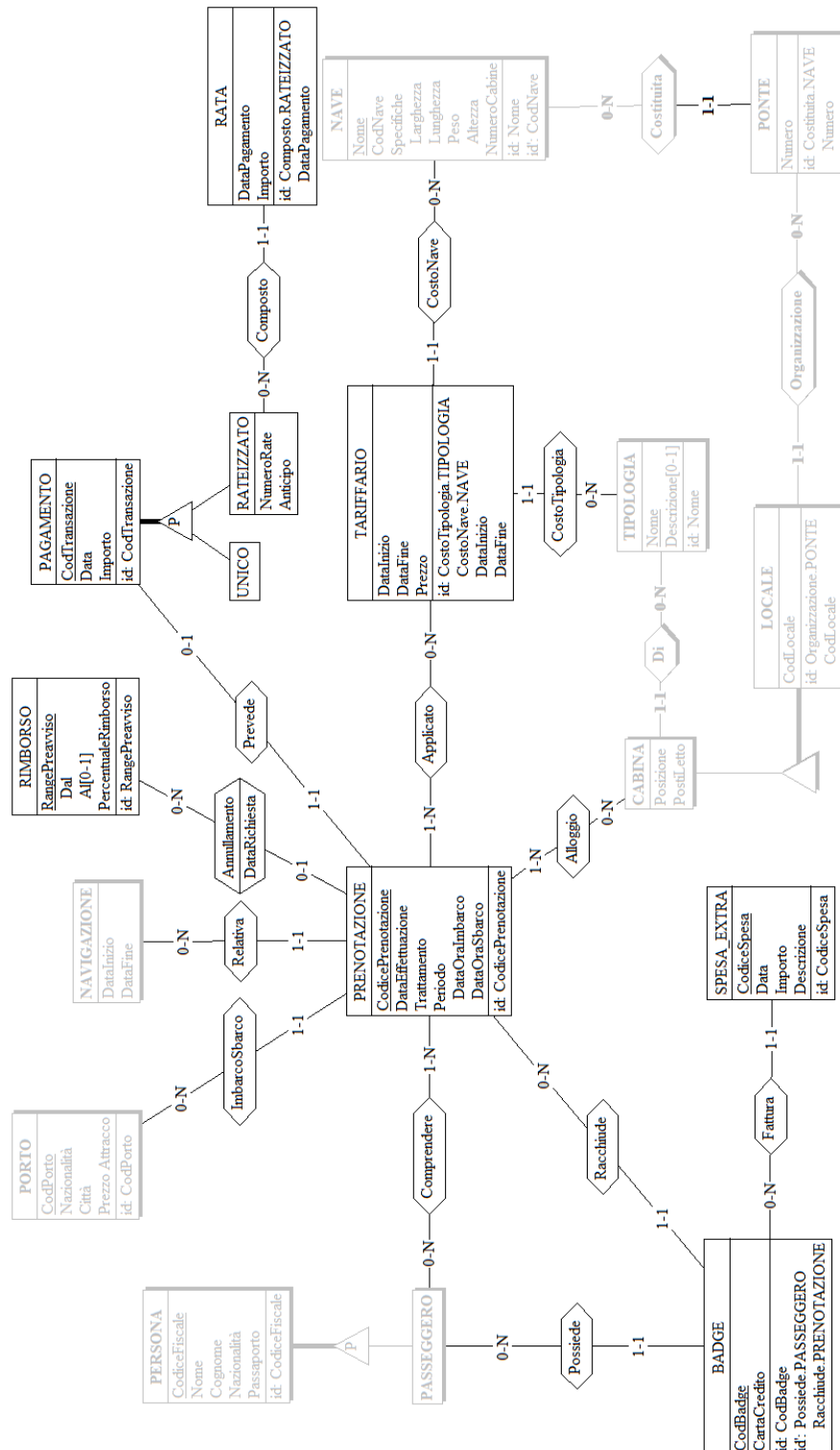




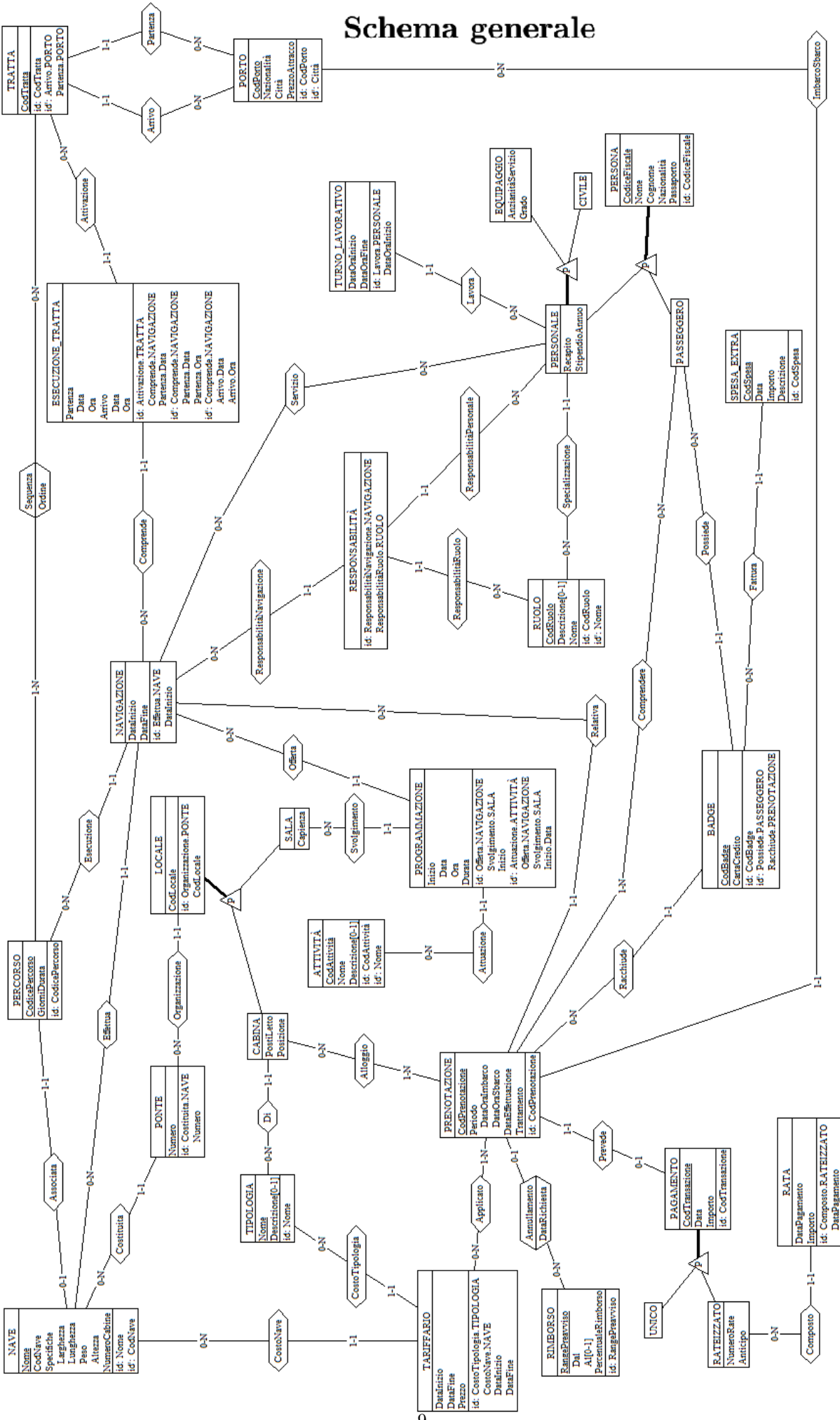
soluzioni per il pagamento, **unico** e **rateizzato**, il quale prevederà il pagamento di alcune **rate**.

Si evidenziano i seguenti vincoli inespressi inespressi:

- vi siano "accavallamenti" di prenotazioni sulla stessa cabina durante l'intervallo DataImbarco - DataSbarco
- Non possono esserci due prenotazioni distinte inerenti allo stesso passeggero nello stesso periodo;
- la somma dei posti letto associati ad una prenotazione deve essere maggiore o uguale al numero di passeggeri della prenotazione stessa;
- Il tariffario associato ad una prenotazione deve essere coerente con la tipologia delle cabine della prenotazione.
- Il tariffario associato ad una prenotazione deve essere coerente con la nave della prenotazione.



## Schema generale



# Progettazione logica

## Stima del volume dei dati

Concetto	Tipologia	Volume
Nave	E	10
Costituita	A	150
Ponte	E	150
Organizzazione	A	15 400
Locale	E	15 400
Cabina	E	15 000
Sala	E	400
Di	A	15 000
Tipologia	E	4
Navigazione	E	350
Effettua	A	350
Esecuzione	A	350
Percorso	E	10
Associata	A	10
Sequenza	A	60
Tratta	E	45
Arrivo	A	45
Partenza	A	45
Porto	E	22
Attivazione	A	10 000
Esecuzione_Tratta	E	10 000
Comprende	A	10 000
Comprendere	A	11 000 000
Persona	E	5 810 000
Passeggero	E	5 800 000
Possiede	A	11 000 000
Badge	E	11 000 000
Racchiude	A	11 000 000
Fattura	A	70 000 000
Spesa_Extra	E	70 000 000
Inclusa	A	70 000 000
Alloggio	A	3 300 000

Concetto	Tipologia	Volume
CostoTipologia	A	110
Tariffario	E	110
CostoNave	A	110
Applicato	A	3 300 000
Prenotazione	E	2 800 000
Alloggio	A	3 300 000
Relativa	A	2 800 000
Imbarco	A	2 800 000
Annullamento	A	120 000
Rimborso	E	5
Prevede	A	2 800 000
Pagamento	E	2 800 000
Unico	E	840 000
Rateizzato	E	1 960 000
Composto	A	7 840 000
Rata	E	7 840 000
Turno_Lavorativo	E	15 600 000
ResponsabilitàPersonale	A	2 100
Responsabilità	E	2 100
ResponsabilitàNavigazione	A	2 100
ResponsabilitàRuolo	A	2 100
Ruolo	E	30
Specializzazione	A	10 000
Lavora	A	15 600 000
Personale	E	10 000
Equipaggio	E	3 750
Civile	E	6 250
Servizio	A	350 000
Offerta	A	8 643 600
Programmazione	E	8 643 600
Attuazione	A	8 643 600
Svolgimento	A	8 643 600
Attività	E	25

## Descrizione delle operazioni principali e stima della loro frequenza

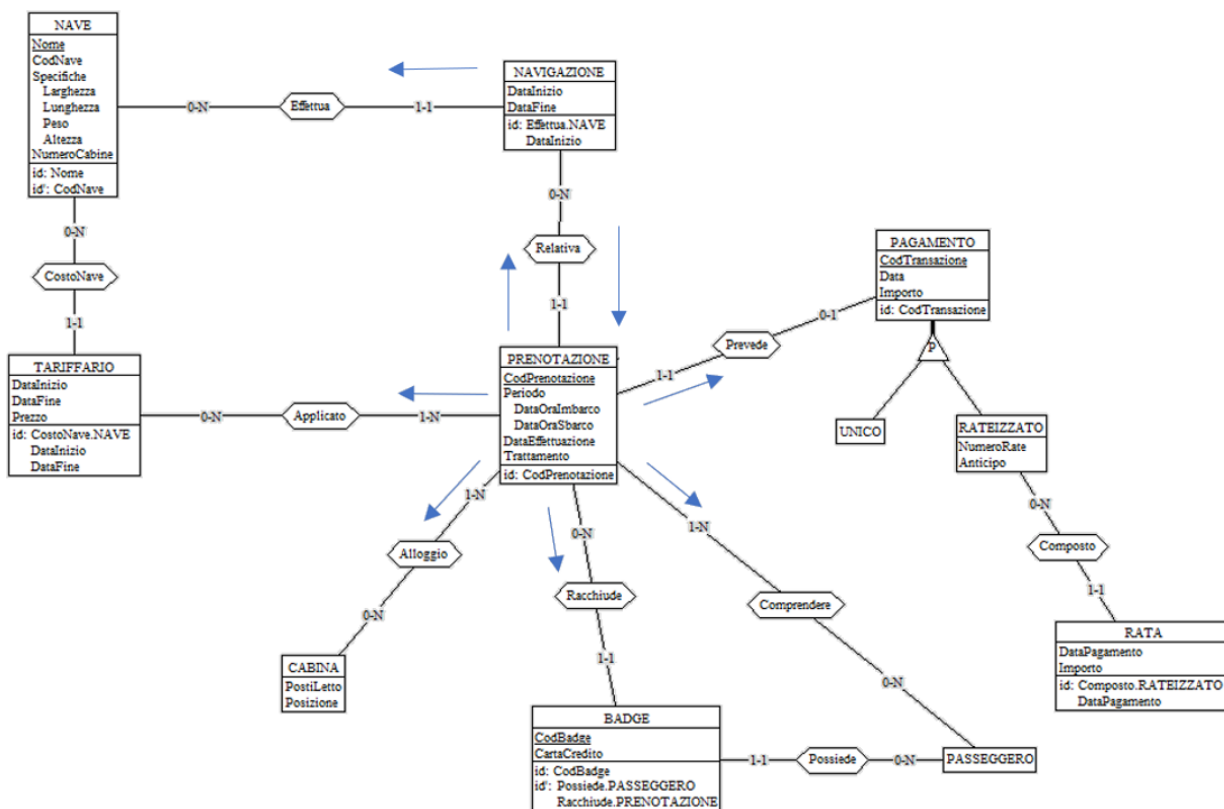
Segue una tabella con le frequenze delle principali operazioni richieste dal committente:

Codice	Operazione	Frequenza
1	Inserimento di una prenotazione	350 al giorno
2	Inserimento nuova navigazione	45 all'anno
3	Inserimento di una nuova nave	1 ogni 4 anni
4	Inserimento di Spesa Extra	27 500 al giorno
5	Visualizzazione delle navigazioni associate ad una nave	1000 al giorno
6	Visualizzazione dell'esecuzione tratta all'interno di una navigazione	1000 al giorno
7	Visualizzazione del percorso e delle relative tratte associate ad una nave	1000 al giorno
8	Visualizzazione della programmazioni relative ad una navigazione	10 a settimana
9	Visualizzazione delle responsabilità relative ad una navigazione	6 al mese
10	Visualizzazione dei turni lavorativi di un personale all'interno di una navigazione	800 ogni due settimane
11	Visualizzazione del personale con più responsabilità	6 al mese
12	Percorsi più apprezzati	2 all'anno
13	Costo medio delle prenotazioni per ciascun percorso	2 all'anno
14	Incassi lordi dell'ultimo anno	1 all'anno
15	Porti con più imbarchi	2 all'anno
16	Visualizzazione del tariffario di una nave	700 al giorno
17	Inserimento di un nuovo percorso	1 ogni 4 anni

## Schemi di navigazione e tabelle degli accessi

### Operazione 1: Inserimento di una prenotazione

L'inserimento di una nuova prenotazione deve tenere conto che sia inserito un badge per ogni passeggero (in media ve ne sono 4 per ogni prenotazione) e che sia letto il numero di cabine sulla nave, in modo tale da verificarne la disponibilità. Bisogna, inoltre, reperire il prezzo della prenotazione e l'inserimento di un nuovo pagamento.



Operazione 1

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Comprendere	A	$11\ 000\ 000 / 2\ 800\ 000 = 4$	S
Passeggero	E	$11\ 000\ 000 / 2\ 800\ 000 = 4$	S
Racchiude	A	$11\ 000\ 000 / 2\ 800\ 000 = 4$	S
Badge	E	$11\ 000\ 000 / 2\ 800\ 000 = 4$	S
Possiede	E	$11\ 000\ 000 / 2\ 800\ 000 = 4$	S
Relativa	A	1	L
Navigazione	E	1	L
Effettua	A	1	L
Nave	E	1	L
Relativa	A	$2\ 800\ 000 / 350 = 8\ 000$	L
Prenotazione	E	$2\ 800\ 000 / 350 = 8\ 000$	L
Alloggio	A	$(3\ 300\ 000 / 2\ 800\ 000) \cdot 8\ 000 = 9\ 600$	L
Cabina	E	$(3\ 300\ 000 / 2\ 800\ 000) \cdot 8\ 000 = 9\ 600$	L
Applicato	A	$3\ 300\ 000 / 2\ 800\ 000 = 1,2$	L
Tariffario	E	$3\ 300\ 000 / 2\ 800\ 000 = 1,2$	L
Pagamento	E	1	S
Prevede	A	1	S
Prenotazione	E	1	S
<b>Totale:</b> 23 S + 35 206 L → 12 338 340 accessi al giorno			

## Operazione 2: Inserimento nuova navigazione

Per l'inserimento di una nuova navigazione è necessario controllare che non vi siano navigazioni per quella nave che si sovrappongono con la navigazione che si vuole inserire.

Operazione 2

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Navigazione	E	1	S
Navigazione	E	$350/10 = 35$	L
Effettua	A	1	S
Esecuzione	A	1	S
<b>Totale:</b> 35 L + 3 S → 1 845 accessi all'anno			

### Operazione 3: Inserimento di una nuova nave

Operazione 3			
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Nave	E	1	S
Totale: 1 S $\rightarrow$ 2 accessi ogni 4 anni			

### Operazione 4: Inserimento di Spesa Extra

Operazione 4			
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Spesa Extra	E	1	S
Fattura	A	1	S
Totale: 2 S $\rightarrow$ 110.000 accessi al giorno.			

### Operazione 5: Visualizzazione delle navigazioni associate ad una nave

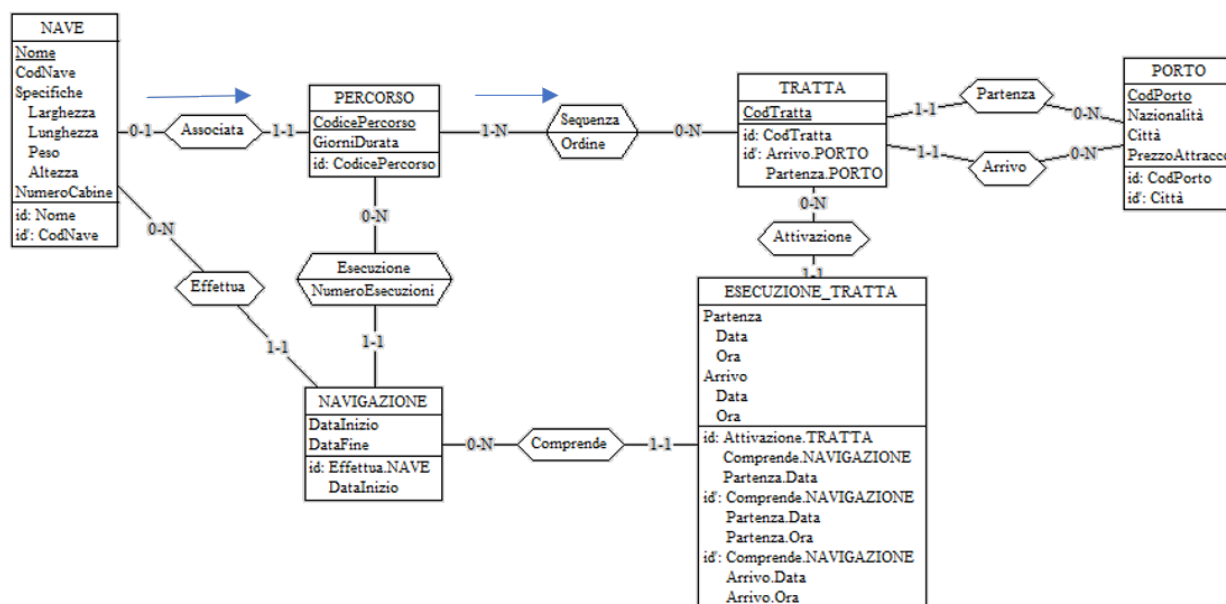
Operazione 5			
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Effettua	A	35	L
Navigazione	E	35	L
Totale: 70 L $\rightarrow$ 70.000 accessi al giorno			

### Operazione 6: Visualizzazione dell'esecuzione tratta all'interno di una navigazione

Per la visualizzazione dell'esecuzione tratta si suppone il codice di navigazione sia dato.

Operazione 6			
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Comprende	A	$10\,000 / 350 = 28,6$	L
Esecuzione Tratta	E	$10\,000 / 350 = 28,6$	L
Totale: 57 L $\rightarrow$ 57 000 accessi al giorno			

## Operazione 7: Visualizzazione del percorso e delle relative tratte associate ad una nave



Operazione 7

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Associata	A	1	L
Percorso	E	1	L
Sequenza	A	$60 / 10 = 6$	L
Tratta	E	$60 / 10 = 6$	L
<b>Totale:</b> 14 L $\rightarrow$ 14 000 accessi al giorno			

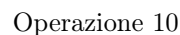
## Operazione 8: Visualizzazione delle programmazioni in una navigazione

Operazione 8

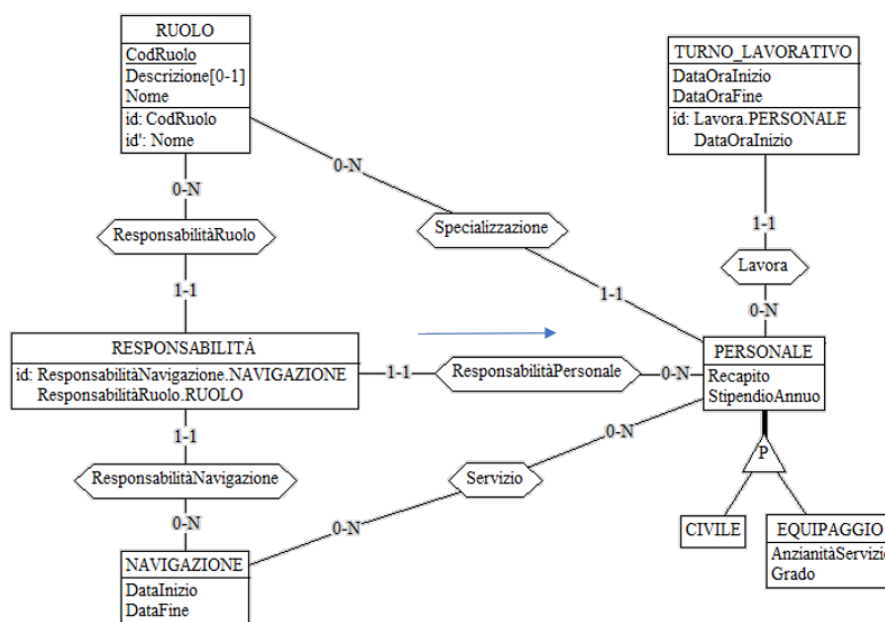
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Offerta	A	$8\,643\,600 / 350 = 24\,696$	L
Programmazione	E	$8\,643\,600 / 350 = 24\,696$	L
<b>Totale:</b> 49 392 L $\rightarrow$ 493 920 accessi a settimana			



**Operazione 10: Visualizzazione dei turni lavorativi di un personale all'interno di una navigazione** Supponiamo di avere a disposizione sia la navigazione che il personale.

16

## Operazione 11: Visualizzazione del personale con più responsabilità



Operazione 11

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Responsabilità	E	2.100	L
Responsabilità Personale	A	1	L
Personale	E	1	L
<b>Totale:</b> 2 102 accessi → 12 612 accessi al mese			

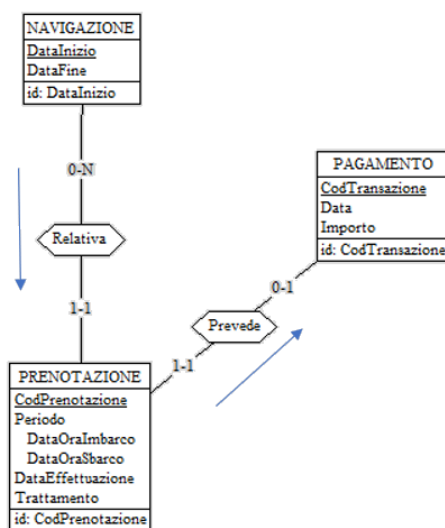
## Operazione 12: Percorsi più apprezzati

Viene stilata una classifica dei percorsi che hanno avuto più prenotazioni.

Operazione 12

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Prenotazioni	E	2 800 000	L
Relativa	A	1	L
Navigazione	E	1	L
<b>Totale:</b> 2.800.002 L → 466 667 accessi al mese			

### Operazione 13: Costo medio delle prenotazioni per ciascun percorso



Operazione 13

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Navigazione	E	350	L
Relativa	A	$2.800.000/350 = 8000$	L
Prenotazione	E	$2.800.000/350 = 8000$	L
Prevede	A	$2.800.000/350 = 8000$	L
Pagamento	E	$2.800.000/350 = 8000$	L
<b>Totale:</b> 32.350 L → 5.391 accessi al mese			

### Operazione 14: Incassi lordi dell'ultimo anno

Per incassi lordi si intende la somma dei pagamenti associati ad una navigazione in aggiunta alla totalità delle spese extra effettuate nell'ultimo anno.

Operazione 14

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Pagamenti	E	2.800.000	L
Spese extra	E	70.000.000	L
<b>Totale:</b> 72.800.000 L → 6 066 666 accessi al mese			

## Operazione 15: Porti con più imbarchi

Operazione 15

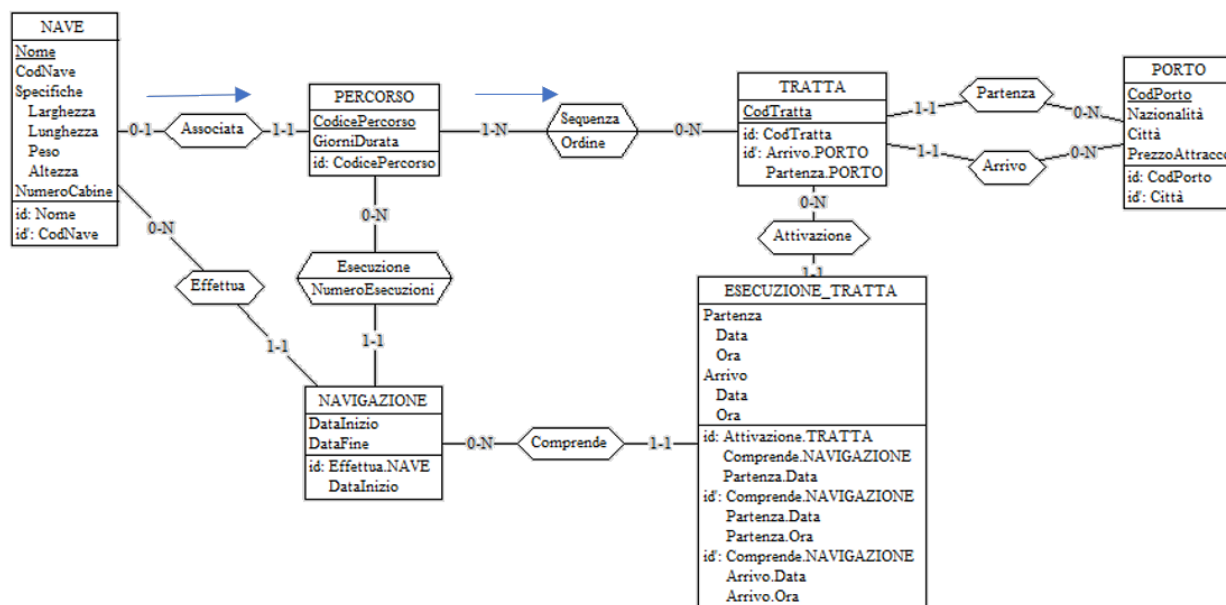
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Porto	E	22	L
Imbarco Sbarco	A	2 800 000	L
<b>Totale:</b> 2 800 022 L → 5 600 044 accessi all'anno			

## Operazione 16: Visualizzazione del tariffario di una nave

Operazione 16

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Tariffario	E	110	L
<b>Totale:</b> 110 L → 77 000 accessi al mese			

## Operazione 17: Inserimento di un nuovo percorso



#### Operazione 17

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Associata	A	1	S
Sequenza	A	$60/10 = 6$	S
Percorso	E	1	S
Tratta	E	6	L
<b>Totale:</b> 8 S, 6 L $\rightarrow$ 22 accessi ogni 4 anni			

## Raffinamento dello schema (eliminazione di identificatori esterni, attributi composti e gerarchie, scelta delle chiavi)

### Eliminazione delle gerarchie

Nello schema sono presenti 4 gerarchie di generalizzazione:

- **Locale** con copertura totale ed esclusiva. Si adotta un collasso verso il **basso** in quanto le operazioni richieste sono specifiche o per le cabine o per le sale e gli accessi sono distinti. Si provvede quindi a spostare gli attributi comuni presenti nell'entità padre nelle due figlie, creando un'associazione con la cabina per ciascuna delle due entità figlie;
- **Persona** con copertura totale ed esclusiva. Si adotta un collasso verso il **basso** in quanto le operazioni sono specifiche e coinvolgono separatamente il personale e i passeggeri. Come sopra, si spostano gli attributi comuni dell'entità padre nelle due figlie;
- **Personale** con copertura totale ed esclusiva. In questo caso si adotta un collasso verso l'**alto** in quanto il carico di lavoro è generico e coinvolge allo stesso modo il personale civile e l'equipaggio. Si procede spostando nell'entità padre gli attributi, avendo cura di specificare l'opzionalità degli attributi **Anzianità**, **Servizio** e **Grado** caratteristici per l'equipaggio di bordo, ma privi di alcun significato per il personale civile. Inoltre, si definisce un vincolo di coesistenza per i due precedenti attributi: chiaramente o entrambi sono simultaneamente presenti o sono assenti per qualunque istanza. Non è necessario inserire un selettore di tipo in quanto la tipologia del personale è inferibile dalla presenza o meno dei due attributi sopra esposti;
- **Pagamento** con copertura totale ed esclusiva. Si adotta un collasso verso l'**alto** in quanto gli accessi alle entità padre e figlie sono contestuali. Così come per **Personale** si spostano gli attributi delle entità figlie in quella padre, specificando le opportune opzionalità e vincoli di coesistenza.

### Eliminazione degli attributi composti

Nello schema sono presenti attributi composti in: **PROGRAMMAZIONE**, **ESECUZIONE\_TRATTA**, **PRENOTAZIONE**, **RIMBORSO** e **NAVE**. Per ciascuna di queste entità sono stati opportunamente scomposti i relativi attributi composti.

### Scelta delle chiavi primarie

All'atto della conversione a progetto logico sono stati creati codici identificativi al fine di semplificare i riferimenti ed evitare ambiguità.

## Studio delle ridondanze

Si riscontrano due ridondanze all'interno dello schema:

- Imbarco/Sbarco, che coinvolge l'operazione 1 e l'operazione 15
- NumeroCabine, che coinvolge l'operazione 1

### Analisi ridondanza di Imbarco / Sbarco

Le operazioni che sono coinvolte sono la 1 e la 15: si ipotizza che non ci siano già i passeggeri nel database e che periodo di prenotazione coincida con quello della navigazione

### Studio Operazione 1

Operazione 1 <i>senza ridondanza</i>			
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Comprendere	A	$11\,000\,000 / 2\,800\,000 = 4$	S
Passeggero	E	$11\,000\,000 / 2\,800\,000 = 4$	S
Racchiude	A	$11\,000\,000 / 2\,800\,000 = 4$	S
Badge	E	$11\,000\,000 / 2\,800\,000 = 4$	S
Possiede	A	$11\,000\,000 / 2\,800\,000 = 4$	S
Relativa	A	1	L
Navigazione	E	1	L
Effettua	A	1	L
Nave	E	1	L
Relativa	A	$2\,800\,000 / 350 = 8\,000$	L
Prenotazione	E	$2\,800\,000 / 350 = 8\,000$	L
Alloggi	A	$(3\,300\,000 / 2\,800\,000) \cdot 8\,000 = 9\,600$	L
Cabina	E	$(3\,300\,000 / 2\,800\,000) \cdot 8\,000 = 9\,600$	L
Applicato	A	$3\,300\,000 / 2\,800\,000 = 1,2$	L
Tariffario	E	$3\,300\,000 / 2\,800\,000 = 1,2$	L
Pagamento	E	1	S
Prevede	A	1	S
Prenotazione	E	1	S
<b>Totale:</b> 23 S + 35206 L $\rightarrow$ 12 338 340 al giorno			

L'**Operazione 1 con ridondanza** ha lo stesso costo di quella senza ridondanza, ma con l'aggiunta di una scrittura per ImbarcoSbarco. Da cui:

**Totale** 24 S + 35206 L  $\rightarrow$  12 338 900 accessi al giorno

## Studio Operazione 15

Operazione 15 *senza ridondanza*

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Porto	E	22	L
Partenza	A	45	L
Tratta	E	45	L
Attivazione	A	10 000	L
Esecuzione Tratta	E	10 000	L
Comprende	A	10 000	L
Navigazione	E	10 000	L
Relativa	A	$2\,800\,000 / 350 \cdot 10.000 = 80 \text{ mln}$	L
Prenotazione	E	$2\,800\,000 / 350 \cdot 10.000 = 80 \text{ mln}$	L
<b>Totale:</b> 160 040 112 L $\rightarrow$ 320 080 224 accessi all'anno			

Operazione 15 *con ridondanza*

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Porto	E	22	L
Imbarco Sbarco	A	2 800 000	L
<b>Totale:</b> 2 800 022 L $\rightarrow$ 5 600 044 accessi all'anno			

Data l'analisi conviene mantenere la ridondanza.

## Analisi ridondanza di NumeroCabine

Operazione 1 <i>senza ridondanza</i>			
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Comprendere	A	$11\ 000\ 000 / 2\ 800\ 000 = 4$	S
Passeggero	E	$11\ 000\ 000 / 2\ 800\ 000\ \text{ml} = 4$	S
Racchiude	A	$11\ 000\ 000 / 2\ 800\ 000 = 4$	S
Badge	E	$11\ 000\ 000 / 2\ 800\ 000\ \text{ml} = 4$	S
Possiede	A	$11\ 000\ 000 / 2\ 800\ 000 = 4$	S
Relativa	A	1	L
Navigazione	E	1	L
Effettua	A	1	L
Nave	E	1	L
Ponte	E	$150 / 10 = 15$	L
Costituita	A	$150 / 10 = 15$	L
Organizzazione	A	$15\ 000 / 10 = 1\ 500$	L
Cabina	E	$15\ 000 / 10 = 1\ 500$	L
Relativa	A	$2\ 800\ 000 / 350 = 8\ 000$	L
Prenotazione	E	$2\ 800\ 000 / 350 = 8\ 000$	L
Alloggio	A	$(3\ 300\ 000 / 2\ 800\ 000) \cdot 8.000 = 9\ 600$	L
Cabina	E	$(3\ 300\ 000 / 2\ 800\ 000) \cdot 8\ 000 = 9\ 600$	L
Applicato	A	$3\ 300\ 000 / 2\ 800\ 000 = 1,2$	L
Tariffario	E	$3\ 300\ 000 / 2\ 800\ 000 = 1,2$	L
Pagamento	E	1	S
Prevede	A	1	S
Prenotazione	E	1	S
<b>Totale: 23 S + 38 236 L → 13 398 700 al giorno</b>			



Operazione 1 *con ridondanza*

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Comprendere	A	$11\,000\,000 / 2\,800\,000 = 4$	S
Passeggero	E	$11\,000\,000 / 2\,800\,000 = 4$	S
Racchiude	A	$11\,000\,000 / 2\,800\,000 = 4$	S
Badge	E	$11\,000\,000 / 2\,800\,000 = 4$	S
Possiede	A	$11\,000\,000 / 2\,800\,000 = 4$	S
Relativa	A	1	L
Navigazione	E	1	L
Effettua	A	1	L
Nave	E	1	L
Relativa	A	$2\,800\,000 / 350 = 8\,000$	L
Prenotazione	E	$2\,800\,000 / 350 = 8\,000$	L
Alloggi	E	$(3\,300\,000 / 2\,800\,000) \cdot 8\,000 = 9\,600$	L
Cabina	E	$(3\,300\,000 / 2\,800\,000) \cdot 8\,000 = 9\,600$	L
Applicato	A	$3\,300\,000 / 2\,800\,000 = 1,2$	L
Tariffario	E	$3\,300\,000 / 2\,800\,000 = 1,2$	L
Pagamento	E	1	S
Prevede	A	1	S
Prenotazione	E	1	S
<b>Totale:</b> 23 S + 35 206 L → 12 338 340 accessi al giorno			

Data l'analisi conviene mantenere la ridondanza.

## Traduzione di entità e associazioni in relazioni

Nello schema ristrutturato sono presenti solo associazioni binarie dei seguenti tipi:

- (\_.M) : (\_.N): si applica la traduzione standard reificando l'associazione in entità;
- (\_,1) : (\_,N): traduzione compatta a due relazioni.

Per l'associazione **ANNULLAMENTO**, vista la cardinalità (0,1), si è scelto una traduzione a tre relazioni (quindi reificando l'associazione), per evitare valori nulli.

**NAVI**(Nome, CodNave, Larghezza, Lunghezza, Peso, Altezza, NumeroCabine)  
AK: CodNave

**PONTI**(NomeNave, Numero)  
FK: NomeNave REFERENCES **NAVI**

**TIPOLOGIE**(Nome, Descrizione\*)

**SALE**(CodSala, NomeNave, NomePonte, NomeLocale, Capienza)  
AK: NomeNave, NumeroPonte, NumeroLocale  
FK: NomeNave, NumeroPonte REFERENCES **PONTI**

**PROGRAMMAZIONI**(InizioData, InizioOra, CodSala, CodAttività, CodNavigazione, Durata)  
AK: CodAttività, CodNavigazione, CodSala, InizioData  
FK: CodSala REFERENCES **SALE**  
FK: CodAttività REFERENCES **ATTIVITÀ**  
FK: CodNavigazione REFERENCES **NAVIGAZIONI**

**ATTIVITÀ**(CodAttività, Nome, Descrizione\*)  
AK: Nome

**PERCORSI**(CodPercorso, NomeNave, GiorniDurata)  
FK: NomeNave  
**SEQUENZE TRATTE**((CodPercorso, NomeTratta), Ordine)  
FK: CodTratta REFERENCES **TRATTE**  
FK: CodPercorso REFERENCES **PERCORSI**

**TRATTE**(CodTratta, CodPortoArrivo, CodPortoPartenza)  
AK: CodPortoArrivo, CodPortoPartenza  
FK: CodPortoArrivo REFERENCES **PORTI**  
FK: CodPortoPartenza REFERENCES **PORTI**

**PORTI** (CodPorto, Nazionalità, Città, PrezzoAttracco)  
AK: Città

**ESECUZIONI TRATTA**(CodTratta, PartenzaData, PartenzaOra, ArrivoData, ArrivoOra, CodNavigazione)  
AK: CodNavigazione, PartenzaData, PartenzaOra  
AK: CodNavigazione, ArrivoData, ArrivoOra  
FK: CodNavigazione REFERENCES **NAVIGAZIONI**  
FK: CodTratta REFERENCES **TRATTE**

**NAVIGAZIONI**(CodNavigazione, NomeNave, DataInizio, DataFine, CodPercorso)  
AK: NomeNave, DataInizio  
FK: CodPercorso REFERENCES **PERCORSI**  
FK: NomeNave REFERENCES

**PRENOTAZIONI**(CodPrenotazione, CodTransazione, DataEffettuazione, DataOraImbarco, DataOraSbarco, Trattamento, CodNavigazione, CodPorto)  
AK: CodTransazione  
FK: CodTransazione REFERENCES **PAGAMENTI**  
FK: CodPorto REFERENCES **PORTI**

FK: CodNavigazione REFERENCES **NAVIGAZIONI**

**ALLOGGI**(CodPrenotazione, CodCabina)

FK: CodCabina REFERENCES **CABINE**

FK: CodPrenotazione REFERENCES **PRENOTAZIONI**

**BADGE**(CodBadge, CodPrenotazione, CodiceFiscale, CartaCredito)

AK: CodiceFiscale, CodPrenotazione

FK: CodPrenotazione REFERENCES **PRENOTAZIONI**

FK: CodFiscale REFERENCES **PASSEGGERI**

**SPESE EXTRA**(CodiceSpesa, Data, Importo, Descrizione, CodPrenotazione, CodBadge)

FK: CodBadge REFERENCES **BADGE**

**TARIFFARI PRENOTAZIONI**(CodTariffario, CodPrenotazioni)

FK: CodPrenotazione REFERENCES **PRENOTAZIONI**

FK: CodTariffario REFERENCES **TARIFFARI**

**TARIFFARI**(codTariffario, NomeNave, NomeTipologia, DataInizio, DataFine, Prezzo)

AK: NomeTipologia, NomeNave, DataInizio, DataFine

FK: NomeTipologia REFERENCES **TIPOLOGIE**

FK: NomeNave REFERENCES **NAVI**

**PAGAMENTI**(CodTransazione, Data, Importo, NumeroRate\*, Anticipo\*)

CHECK ((numeroRate IS NOT NULL) AND (Anticipo IS NOT NULL)) OR ((NumeroRate IS NULL) AND (Anticipo IS NULL))

**RATE**(DataPagamento, Importo, CodTransazione)

FK: CodTransazione REFERENCES **PAGAMENTI**

**PRENOTAZIONI PASSEGGERI**(CodiceFiscale, CodPrenotazione)

FK: CodPrenotazione REFERENCES **PRENOTAZIONI**

FK: CodiceFiscale REFERENCES **PASSEGGERI**

**PASSEGGERI**(CodiceFiscale, Nome, Cognome, Nazionalità, Passaporto)

**ANNULLAMENTI**(CodPrenotazione, DataRichiesta, CodRimborso)

FK: CodPrenotazione REFERENCES **PRENOTAZIONI**

FK: CodRimborso REFERENCES **RIMBORSI**

**RIMBORSI**(CodRimborso, PreavvisoDal, PreavvisoAl, PercentualeRimborso)

AK: PreavvisoDal, PreavvisoAl

**PERSONALE**(CodiceFiscale, Nome, Cognome, Nazionalità, Passaporto, Recapito, StipendioAnnuo, AnzianitàServizio\*, Grado\*, CodRuolo)

FK: CodRuolo REFERENCES **RUOLI**

CHECK ((AnzianitàServizio IS NOT NULL) AND (Grado IS NOT NULL)) OR ((AnzianitàServizio IS NULL) AND (Grado IS NULL))

**SERVIZI**(CodNavigazione, CodiceFiscale)

FK: CodiceFiscale REFERENCES **PERSONALE**

FK: CodNavigazione REFERENCES **NAVIGAZIONI**

**RESPONSABILITÀ**(CodNavigazione, CodRuolo, CodFiscale)

FK: CodiceFiscale REFERENCES **PERSONALE**

FK: CodRuolo REFERENCES **RUOLI**

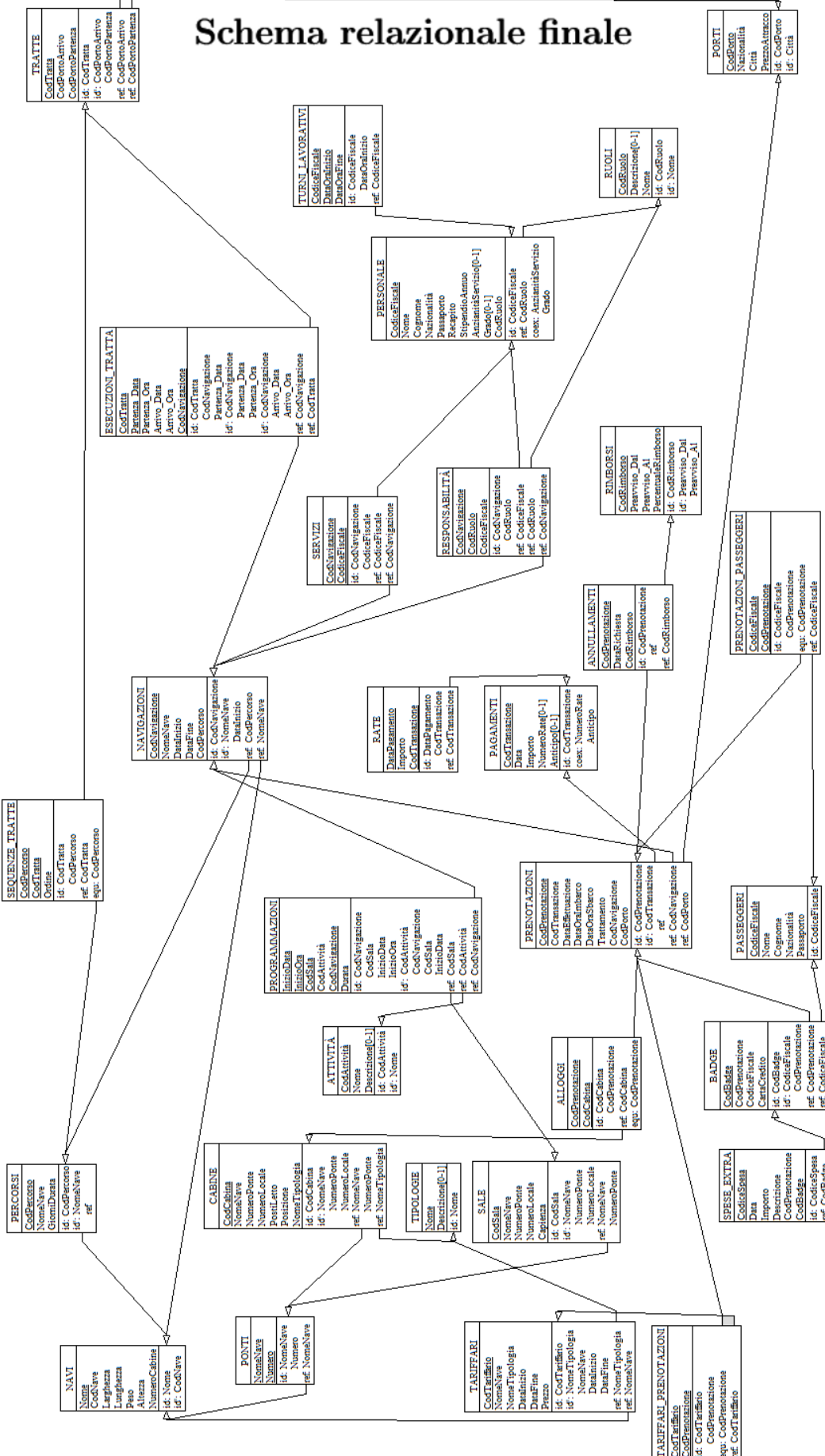
FK: CodNavigazioni REFERENCES **NAVIGAZIONI**

**RUOLI**(CodRuolo, Descrizione\*, Nome)

AK: Nome

**TURNI LAVORATIVI**(CodiceFiscale, DataOraInizio, DataOraFine)  
FK: CodiceFiscale REFERENCES **PERSONALE**

## Schema relazionale finale



# Traduzione delle operazioni in query SQL

## Operazione 1: Inserimento di una prenotazione

Prima dell'inserimento, viene verificato che il passeggero non sia già presente in un'altra prenotazione nello stesso periodo

```
1 SELECT COUNT(*)
2 FROM PRENOTAZIONI_PASSEGGERI PS, PRENOTAZIONI P
3 WHERE PS.CodiceFiscale = <CF passeggero>
4 AND P.CodPrenotazione = PS.CodPrenotazione
5 AND DataOraImbarco BETWEEN P.DataOraImbarco AND P.DataOraSbarco
6 OR DataOraSbarco BETWEEN P.DataOraImbarco AND P.DataOraSbarco
```

Se l'esito della query restituisce 0 tuple, allora si può procedere all'inserimento del passeggero con le due query seguenti

```
1 INSERT INTO PASSEGGERI(CodiceFiscale, Nome, Cognome, Nazionalita, Passaporto)
2 VALUES(??, ??, ...)
```

```
1 INSERT INTO PRENOTAZIONI_PASSEGGERI(CodiceFiscale, CodPrenotazione)
2 VALUES(??, ??, ...)
```

Inserimento del badge associato a ciascun passeggero

```
1 INSERT INTO BADGE(CodBadge, CodPrenotazione, CodiceFiscale, CartaCredito)
2 VALUES(??, ??, ...)
```

Inserimento della prenotazione

```
1 INSERT INTO PRENOTAZIONI(CodPrenotazione, CodTransazione, DataEffettuazione, DataOraImbarco,
2 DataOraSbarco, Trattamento, CodNavigazione, CodPorto)
3 VALUES(??, ??, ...)
```

Selezione delle cabine disponibili avendo selezionato tramite applicativo <nome nave>, <CodNavigazione>, <DataOraImbarco>, <DataOraSbarco>, <tipologia cabina> e <posizione cabina>

```
1 SELECT C1.CodCabina
2 FROM CABINE C1
3 WHERE C1.NomeNave = <nome nave>

5 EXCEPT

7 SELECT C.*
8 FROM PRENOTAZIONI P, ALLOGGI A, CABINE C
9 WHERE P.CodNavigazione = <CodNavigazione>
10 AND P.DataOraImbarco >= <DataOraImbarco>
11 AND P.DataOraSbarco <= <DataOraSbarco>
12 AND A.CodPrenotazione = P.CodPrenotazione
13 AND C.NomeNave = <nome nave>
14 AND C.CodCabina = A.CodCabina
15 AND C.Posizione = <posizione cabina>
16 AND C.NomeTipologia = <tipologia cabina>
```

Una volta selezionate dall'utente poi verranno inserite in ALLOGGI tramite la query:

```
1 INSERT INTO ALLOGGI(CodPrenotazione, CodCabina)
2 VALUES(??, ??, ...)
```

Considerato <codici Cabina Prenot> come l'insieme dei <codCabina> selezionati fra quelli disponibili, si vanno a reperire tutti i codTariffario dei tariffari applicati alla prenotazione per il calcolo dell'importo di pagamento (da calcolare successivamente)

```
1 SELECT T.CodTariffario
2 FROM TARIFFARI T
3 WHERE T.NomeTipologia IN (SELECT DISTINCT C.NomeTipologia
4 FROM CABINE C
5 WHERE C.CodCabina IN {<codici Cabina Prenot>})
```

Inserimento tariffari prenotazioni

```
1 INSERT INTO TARIFFARI_PRENOTAZIONI(CodTariffario, CodPrenotazione)
2 VALUES(??, ??, ...)
```

Inserimento di un pagamento (dopo aver opportunamente calcolato l'importo in base ai tariffari applicati)

```
1 INSERT INTO PAGAMENTI (CodTransazione, Data, Importo, NumeroRate, Anticipo)
2 VALUES (??, ??, ...)
```

## Operazione 2: Inserimento nuova navigazione

```
1 INSERT INTO NAVIGAZIONI (NomeNave, DataInizio, DataFine, CodPercorso)
2 VALUES (??, ??, ...)
```

## Operazione 3: Inserimento di una nuova nave

```
1 INSERT INTO NAVI (NomeNave, Larghezza, Lunghezza, Peso, Altezza, NumeroCabine)
2 VALUES (??, ??, ...)
```

## Operazione 4: Inserimento di Spesa Extra

```
1 INSERT INTO SPESE\_EXTRA (NomeNave, Larghezza, Lunghezza, Peso, Altezza, NumeroCabine)
2 VALUES (??, ??, ...)
```

## Operazione 5: Visualizzazione delle navigazioni associate ad una nave X

```
1 SELECT *
2 FROM NAVIGAZIONI N
3 WHERE N.NomeNave = X
```

## Operazione 6: Visualizzazione dell'esecuzione tratta all'interno di una navigazione X

```
1 SELECT *
2 FROM ESECUZIONI\_TRATTE E
3 WHERE E.CodNavigazione = X
```

## Operazione 7: Visualizzazione del percorso e delle relative tratte associate ad una nave X

```
1 SELECT P.CodPercorso, S.CodTratta, T.CodPortoArrivo, T.CodPortoPartenza
2 FROM PERCORSI P, SEQUEZE\_TRATTE S, TRATTE T
3 WHERE P.CodPercorso = S.CodPercorso
4 AND S.CodTratta = T.CodTratta
5 AND P.NomeNave = X
```

## Operazione 8: Visualizzazione della programmazioni relative ad una navigazione

```
1 SELECT *
2 FROM PROGRAMMAZIONI P
3 WHERE P.CodNavigazione = X
```

## Operazione 9: Visualizzazione delle responsabilità relative ad una navigazione

```
1 SELECT P.CodiceFiscale, R.CodRuolo
2 FROM RESPONSABILIT R, PERSONALE P
3 WHERE P.CodiceFiscale = R.CodiceFiscale
4 AND R.CodNavigazione = X
```

## Operazione 10: Visualizzazione dei turni lavorativi di un personale all'interno di una navigazione X

```
1 SELECT T.*
2 FROM SERVIZI S, PERSONALE P, TURNI_LAVORATIVI T, (SELECT *
3 FROM NAVIGAZIONI N
4 WHERE N.CodNavigazione = X) AS NAV
5 WHERE S.CodNavigazione = NAV.CodNavigazione
6 AND S.CodiceFiscale = P.CodiceFiscale
7 AND P.CodiceFiscale = T.CodiceFiscale
8 AND T.DataOraInizio BETWEEN NAV.DataInizio AND NAV.DataFine
9 AND T.DataOraFine BETWEEN NAV.DataInizio AND NAV.DataFine
```

## Operazione 11: Visualizzazione del personale con più responsabilità

```
1 SELECT TOP(1) WITH TIES R.CodiceFiscale, P.Nome, P.Cognome, COUNT(*) AS NumResponsabilit
2 FROM RESPONSABILIT R, PERSONALE P
3 WHERE R.CodiceFiscale = P.CodiceFiscale
4 GROUP BY R.CodiceFiscale, P.nome, P.Cognome
5 ORDER BY 4 DESC
```

## Operazione 12: Percorsi più apprezzati

```
1 SELECT N.CodPercorso, COUNT( ) AS NumeroPrenotazioni
2 FROM PRENOTAZIONI P, NAVIGAZIONI N
3 WHERE P.CodNavigazione = N.CodNavigazione
4 AND YEAR(P.DataEffettuazione) = YEAR(GETDATE())
5 GROUP BY N.CodPercorso
```

## Operazione 13: Costo medio delle prenotazioni per ciascun percorso

Calcolato raggruppando per percorso la media degli importi pagati per ciascuna prenotazione

```
1 SELECT N.CodPercors, AVG(PA.Importo) AS ImportoMedio
2 FROM NAVIGAZIONI N, PAGAMENTI PA, PRENOTAZIONI PR
3 WHERE N.CodNavigazione = PR.CodNavigazione
4 AND PA.CodTransazione = PR.CodTransazione
5 GROUP BY N.CodPercorso
```



## Operazione 14: Incassi lordi dell'ultimo anno

In questo modo ottengo gli incassi derivanti dalle prenotazioni

```
1 SELECT SUM(P.Importo) AS RicaviPrenotazioni
2 FROM PRENOTAZIONI PR, PAGAMENTI P
3 WHERE PR.CodTransazione = P.CodTransazione
4 AND YEAR(P.DataPagamento) = YEAR(GETDATE())
5 AND PR.CodPrenotazione NOT IN (SELECT A.CodPrenotazione
6                                FROM ANNULLAMENTI A)
```

Vengono poi considerati gli incassi derivanti dalle spese extra:

```
1 SELECT SUM(S.Importo) AS RicaviSpeseExtra
2 FROM SPESE_EXTRA S
3 WHERE YEAR(S.DataSpesa) = YEAR(GETDATE())
```

Infine vengono sommati.

## Operazione 15: Porti con più imbarchi

```
1 SELECT P0.Citt , COUNT(*) AS Imbarchi
2 FROM PRENOTAZIONI P, PORTI P0
3 WHERE P.CodPorto = P0.CodPorto
4 GROUP BY P.CodPorto, P0.Citt
5 ORDER BY 2 DESC
```

## Operazione 16: Visualizzazione del tariffario di una nave X e tipologia Y

```
1 SELECT *
2 FROM TARIFFARI T
3 WHERE T.NomeNave = X
4 AND T.Tipologia = Y
```

## Operazione 17: Inserimento di un nuovo percorso

Prima dell'inserimento di un percorso occorre aver prima inserito una sequenza di tratte, nonchè tratte e porti

```
1 INSERT INTO SEQUENZE_TRATTE(CodPercorso, CodTratta)
2 VALUES(?, ?),
3 (?, ?),
4 ...;

6 INSERT INTO PERCORSI(CodPercorso, NomeNave, GiorniDurata)
7 VALUES(?, ?, ?)
```

# Progettazione dell'applicazione

L'applicazione per interfacciarsi con il database è stata realizzata in C#, sfruttando le funzionalità offerte da LINQ; il database risiede in locale ed utilizza SQL Server come DBMS.

All'avvio, l'applicativo mostra cinque pagine, ciascuna corrispondente a un'area semantica del database, nelle quali è possibile sia inserire che opportunamente visionare i dati ammessi. Viene di seguito data un'overview generale per ciascuna di queste.

Nella pagina dedicata alle prenotazioni (Figura 1) l'utente può visualizzare in forma tabellare tutte le prenotazioni inserite nel database, ivi comprese quelle annullate, e inserire un nuovo pagamento di rata (uno al giorno per prenotazione).

The screenshot shows the 'Prenotazioni' (Reservations) page of the application. The interface includes a menu bar with 'Prenotazioni', 'Navi', 'Spese', 'Personale', and 'Statistiche'. The main area is divided into several sections:

- Prenotazioni Table:** A table with 10 rows and 9 columns. The columns are: CodPrenotazioni, DataEffettuaio, DataOralmbarc, DataOraSbarcc, CodNavigazio, CodPorto, Trattamento, and CodTrans. The first row is highlighted in blue.
- Prenotazioni Annullate Table:** A table with 3 columns: CodPrenotazioni, DataRichiesta, and CodRimbors.
- Tariffe Rimborso Table:** A table with 4 columns: CodRimborso, Preavviso\_Dal, Preavviso\_Al, and PercentualeRin.
- Pagamenti/Rate Section:** Includes a dropdown for 'Prenotazione', input fields for 'Importo Prenotazione' (4200 €), 'Importo Rata' (Non rateizzato €), and 'Rate Rimanenti' (/). There is a 'Paga Rata' button and a note: 'La rata viene inserita con data odierna: 05/09/2021 00:00:00'.
- Rate Pagate Table:** A table with 3 columns: DataPagament, CodTransazioni, and Importo.

Buttons for 'Aggiungi' (Add) and 'Annulla' (Cancel) are located below the main table.

Figure 1: Pagina dedicata alla visualizzazione delle prenotazioni.

L'inserimento di una nuova prenotazione e di tutti i suoi correlati dati viene demandata ad un apposito form (Figura 2). Qui l'utente può scegliere da appositi menù a tendina le informazioni del soggiorno più di suo gradimento per creare la propria prenotazione. Si evidenzia come le scelte dell'utente vengano "accompagnate" in ogni fase dal software, il quale provvede a proporre le sole alternative possibili in conformità dei vincoli analizzati nella fase di progettazione, evitando in questo modo all'utente di poter incorrere in stati non legali o semanticamente non corretti.

**Percorso e data**

Percorso:  Periodo Navigazione:  Porto Partenza:

Data Partenza:  Data Sbarco:  Trattamento:

**Passeggeri**

Codice Fiscale:  Nome:  Cognome:  Nazionalità:  Passaporto:  Carta Credito:  No. Passeggeri:

**Camere**

Tipologia:  Posizione:  Posti Letto:  No. Camere:  Posti letto Totali:

**Pagamento**

Calcola  €

☐ Rateizzato Anticipo:  Rate:  Importo rata:

Figure 2: Inserimento di una nuova prenotazione.

La pagina di visualizzazione delle navi e dei percorsi associate alle stesse offre una visione delle sue caratteristiche principali e del programma di viaggio per una data navigazione, che l'utente liberamente sceglie attraverso un menù a tendina. Cliccando gli appositi pulsanti verranno aperte le maschere per l'inserimento delle navi, dei percorsi e delle tratte eseguite, con tutte le correlate informazioni. Come già detto in precedenza, l'inserimento avviene completando in cascata diversi campi dell'applicazione in modo sia di agevolare l'utente nella scrematura delle possibilità di scelta, sia per evitare di imbattersi in stati non ammissibili.

**Prenotazioni** **Navi** **Spese** **Personale** **Statistiche**

**Navi**

Virtuosa  
Magnifica

**Info Nave**

**Nome** Virtuosa  
**Codice Nave** 3  
**Larghezza** 50  
**Lunghezza** 331  
**Peso** 128541  
**Altezza** 65  
**Numero Cabine** 2421

**Percorso**

**Codice Percorso** NEUR  
**Giori Durata** 14

	Percorso	Tratta	Partenza	Arrivo	Ordine
▶	NEUR	8	Liverpool	Greenock	1
	NEUR	9	Greenock	Southampton	2
	NEUR	10	Southampton	Isle Of Portland	3
	NEUR	11	Isle Of Portland	Southampton	4
	NEUR	12	Southampton	Ferrol	5
	NEUR	13	Ferrol	Lisbona	6

**Navigazioni**

5

	Tratta	Porto_Partenza	Porto_Arrivo	Navigazione	Data_Partenza	Orario_Partenza	Data_Arrivo	Orario_Arrivo
▶	8	LIV	GRK	5	07/09/2021	15:00:26	08/09/2021	09:15:26
	8	LIV	GRK	5	21/09/2021	21:00:10	22/09/2021	09:00:10
	9	GRK	SOUT	5	08/09/2021	20:00:00	11/09/2021	06:30:00
	9	GRK	SOUT	5	22/09/2021	20:00:00	25/09/2021	06:30:00
	10	SOUT	PRTL	5	11/09/2021	19:00:00	12/09/2021	08:00:00
	10	SOUT	PRTL	5	25/09/2021	19:00:00	26/09/2021	08:00:00
	11	PRTL	SOUT	5	12/09/2021	18:00:00	14/09/2021	06:30:00
	11	PRTL	SOUT	5	26/09/2021	18:00:00	28/09/2021	06:00:00
	12	SOUT	FERR	5	14/09/2021	19:00:00	16/09/2021	07:00:00
	12	SOUT	FERR	5	28/09/2021	09:00:57	30/09/2021	07:00:57
	13	FERR	LSBN	5	16/09/2021	15:00:00	18/09/2021	07:00:00
	13	FERR	LSBN	5	30/09/2021	15:00:05	02/10/2021	07:00:05
	14	LSBN	BAR	5	18/09/2021	16:00:00	19/09/2021	13:00:00

Figure 3: Visualizzazione delle navi e del programma di viaggio per una selezionata navigazione

Del tutto analoghi ai precedenti i *tab* che riguardano le spese e la gestione del personale di bordo.

L'ultima pagina è dedicata all'esecuzione e visualizzazione di alcune *query* di tipo statistico circa i dati inseriti all'interno del database. In particolare è data la possibilità all'utente, qualora lo ritenga necessario, di eseguire una o più *query* di quelle proposte cliccando il relativo bottone e visualizzare a lato, in un istogramma, i dati elencati espressi in forma tabellare a lato.

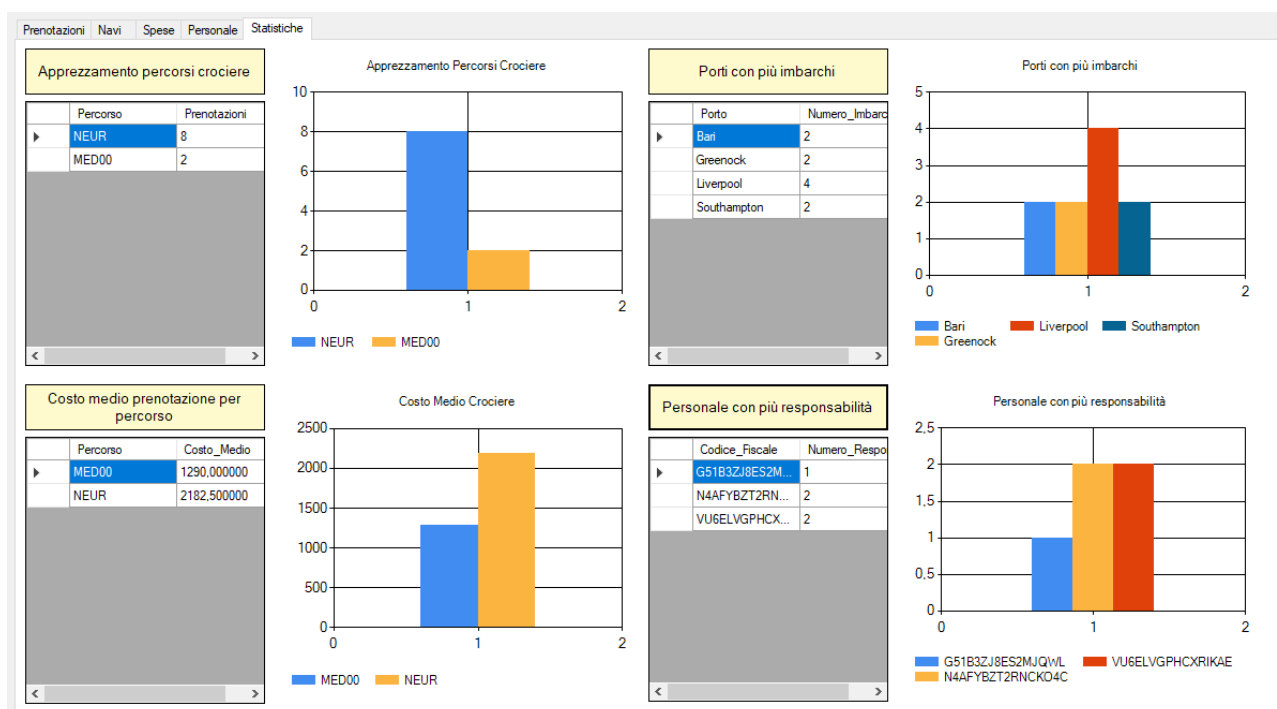


Figure 4: Pagina dedicata alla visualizzazione delle statistiche.