

Campionato di gare automobilistiche

Report

Cheikh Ibrahim · Zaid

Matricola: 0000974909

zaid.cheikhibrahim@studio.unibo.it

Xia · Tian Cheng

Matricola: 0000975129

tiancheng.xia@studio.unibo.it

Anno accademico

2022 — 2023

Corso di Basi di dati

Alma Mater Studiorum · Università di Bologna

Indice

1	Analisi dei requisiti	3
1.1	Requisiti espressi in linguaggio naturale RIFRASARE IN FUTURO, E' GIUSTIFICATO IL TESTO?	3
1.2	Glossario dei termini RIVEDERE COLLEGAMENTI	4
1.3	Eliminazione delle ambiguità presenti	4
1.4	Strutturazione dei requisiti	4
1.5	Specifica operazioni	4
2	Progettazione concettuale	5
2.1	Identificazione delle entità e relazioni	5
2.2	Definizioni delle entità generalizzabili	5
2.2.1	Definizioni delle persone	6
2.2.2	Definizioni delle aziende	6
2.3	Definizioni dei macro-argomenti	6
2.3.1	Definizioni dei partecipanti	6
2.3.2	Definizioni delle competizioni	7
2.4	Schema finale	8
2.5	Dizionario dei dati	9
2.6	Regole aziendali [RIVEDERE]	10
2.6.1	Regole di vincolo	10
2.6.2	Regole di vincolo	11
3	Progettazione logica	11
3.1	Tavole dei volumi	11
3.2	Tavola delle operazioni	12
3.3	Ristrutturazione dello schema concettuale	12
3.3.1	Cambio chiave per l'entità Giro	12
3.3.2	Ristrutturazione relazione Penalizza	12
3.4	Normalizzazione	13
3.4.1	Associazioni	13
3.5	Entità	13
3.5.1	Schema finale ristrutturato	14
3.6	Traduzione verso il modello relazionale	15
4	Codifica SQL	16
4.1	Definizione dello schema	16
4.2	Codifica delle operazioni	18
4.2.1	Operazione 1	18
4.2.2	Operazione 2	19
4.2.3	Operazione 3	19
4.2.4	Operazione 4	19
4.2.5	Operazione 5	19
4.2.6	Operazione 6	19
4.2.7	Operazione 7	20
4.2.8	Operazione 8	20
4.2.9	Operazione 9	20
4.2.10	Operazione 10	20
4.2.11	Operazione 11	20
4.2.12	Operazione 12	21

4.2.13	Operazione 13	. . . . .	21
4.2.14	Operazione 14	. . . . .	21
4.2.15	Operazione 15	. . . . .	21
4.2.16	Operazione 16	. . . . .	22
4.2.17	Operazione 17	. . . . .	22
4.2.18	Operazione 18	. . . . .	22
4.2.19	Operazione 19	. . . . .	23
4.2.20	Operazione 20	. . . . .	23
4.2.21	Operazione 21	. . . . .	23

5	Testing	23
----------	----------------	-----------

1 Analisi dei requisiti

1.1 Requisiti espressi in linguaggio naturale RIFRASARE IN FUTURO, E' GIUSTIFICATO IL TESTO?

Si vuole realizzare un database per gestire un campionato di gare automobilistiche.

È necessario codificare le gare, le piste su cui si svolgono, i dati relativi ai giri, eventuali infrazioni e i dati sui pit stop.

Inoltre, si vogliono memorizzare i dati dei piloti che partecipano e i contratti (presenti e passati) che stipulano con le scuderie. Oltre ai dati relativi alle scuderie, è richiesto registrarne le auto e i meccanici. Infine, si vuole tenere traccia dei controlli di regolarità effettuati dai supervisori (della società che organizza il campionato) e dei dati degli sponsor delle gare e delle singole scuderie.

Per le gare si vuole memorizzare il nome, la data di svolgimento, la pista su cui si corre, il numero di giri previsti, i piloti partecipanti e l'eventuale sponsor.

Per le piste si vogliono rappresentare il nome, la nazione e la città di collocazione, la lunghezza (in metri), numero di posti a sedere per gli spettatori.

Per i giri si vogliono salvare il tempo impiegato (in secondi), il numero del giro, la gara di appartenenza, il pilota che effettua il giro.

Per le infrazioni si vogliono gestire i dati riguardanti il nome e la descrizione e vengono assegnate ad un giro di un pilota sottoforma di penalità (in secondi).

Per i pit stop si vogliono rappresentare il tempo delle operazioni, il tempo complessivo (tempo di entrata e uscita + tempo delle operazioni), il giro in cui viene il pilota che viene chiamato ai box e i meccanici che effettuano le operazioni.

Per i piloti si vogliono memorizzare il nome, cognome, luogo e data di nascita.

Per i contratti si vogliono rappresentare il numero identificativo, il pilota ed il suo numero identificativo, la scuderia, la data d'inizio e di fine, l'auto assegnata e il valore di ingaggio.

Per le scuderie si vogliono gestire i dati riguardo la ragione sociale, la nazione della sede principale, l'anno di fondazione, il colore caratterizzante e i vari sponsor.

Per le auto si vogliono salvare la potenza (in cavalli), velocità massima raggiungibile, la scuderia di appartenenza.

Per i meccanici si vogliono memorizzare il nome, cognome, luogo, data di nascita, il ruolo e la scuderia di appartenenza.

Per i controlli di regolarità si vogliono tracciare i dati riguardo la data e l'ora, l'auto coinvolta, il supervisore e l'esito.

Per i supervisori si vogliono memorizzare il nome, cognome, luogo, data di nascita.

Per gli sponsor si vogliono salvare la ragione sociale, la tipologia di azienda, il capitale investito e la nazione della sede principale.

1.2 Glossario dei termini RIVEDERE COLLEGAMENTI

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Società organizzante	Azienda che organizza un campionato	-	
Campionato	Numero definito di gare con classifica	-	Gare
Gare	Competizione in cui partecipa un numero fissato di piloti che effettuano un numero definito di giri di pista sul proprio veicolo	Competizione	Piste, giri, piloti, sponsor
Giri	Percorrenza intera di una pista effettuata da un pilota	-	Pilota, gara
Piste	Località asfaltata idonea al passaggio di veicoli ad elevata velocità	-	
Infrazioni	Eventi irregolari accaduti durante una gara	-	Penalità, giro, pilota
Penalità	Tempo ulteriore assegnato come malus al tempo totale	-	
Veicolo	Autoveicolo ad elevata velocità	Auto	Scuderia
Piloti	Persona che guida un veicolo ad elevata velocità	-	
Scuderie	Azienda proprietaria di veicoli	-	Sponsor
Meccanici	Impiegati delle scuderie adibiti alla manutenzione dell'auto	-	Scuderia
Supervisor	Impiegati della società organizzante adibiti ai controlli di regolarità	-	
Controlli di regolarità	Controlli effettuati dalla società organizzatrice per garantire la regolarità dei veicoli	Controlli	Supervisore
Sponsor	Azienda che investe per apparire in gare e/o in scuderie	-	
Pit stop	Fase di un giro in cui l'auto sosta in un'apposita area di pista dove i meccanici effettuano operazioni all'auto	-	Giro, pilota, meccanici
Contratto	Accordo stipulato tra un pilota e una scuderia per gareggiare in un campionato	-	Pilota, scuderia

1.3 Eliminazione delle ambiguità presenti

1.4 Strutturazione dei requisiti

1.5 Specifica operazioni

1. Inserire una nuova scuderia (in media 1 volta ogni cinque anni)
2. Inserire una nuova gara (in media 1 volta all'anno)
3. Inserire il tempo di un giro del pilota sulla pista (~1000 volte per gara)
4. Inserire il tempo pit stop (almeno 20 volte per gara)
5. Inserire un nuovo contratto tra pilota e scuderia (poche volte ogni anno)
6. Incrementare la potenza e la velocità massima dei veicoli di una data scuderia (in media 2 volte all'anno)

7. Visualizzare la lunghezza media, massima e minima delle piste (1 volta all'anno)
8. Visualizzare lo sponsor di una gara (1 volta per gara)
9. Visualizzare lo sponsor più presente (1 volta all'anno)
10. Visualizzare la scuderia con cui un pilota ha un contratto in una determinata data (2 volte all'anno)
11. Visualizzare nome, cognome e numero di gara dei piloti di una data scuderia con contratto attivo al momento attuale (2 volte all'anno)
12. Visualizzare i piloti e la scuderia con cui gareggiano per una data gara raggruppandoli per scuderia (3 volte per gara)
13. Visualizzare il tempo reale di un giro (~ 1000 volte per gara)
14. Visualizzare il pilota con il tempo migliore su una data pista (1 volta per gara)
15. Visualizzare la classifica (finale o temporanea) di una data gara (~ 50 volte per gara)
16. Visualizzare i vincitori di una gara (1 volta per gara)
17. Visualizzare in ordine decrescente i piloti e il loro numero di vittorie (1 volta per gara)
18. Visualizzare il pilota più giovane ad aver vinto almeno una gara (1 volta per gara)
19. Visualizzare pilota e scuderia con il pitstop più veloce (1 volta per gara)
20. Visualizzare il supervisore che ha effettuato il maggior numero di controlli con esito negativo (poche volte all'anno)
21. Visualizzare la scuderia e l'auto che ha avuto il maggior numero di controlli con esito negativo (poche volte all'anno)

2 Progettazione concettuale

È stato seguito un approccio bottom-up per definire i macro-argomenti. Sono quindi state individuate le seguenti categorie:

- Persone
- Aziende
- Partecipanti: cattura i concetti relativi alle scuderie e ai piloti.
- Competizione: cattura i concetti relativi allo svolgimento della gara.

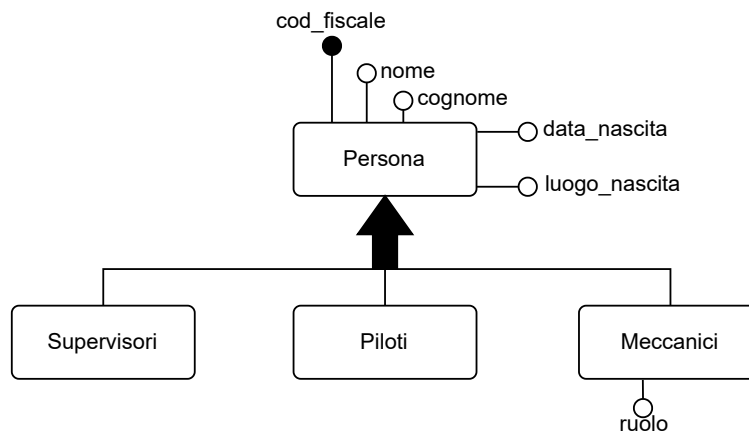
2.1 Identificazione delle entità e relazioni

2.2 Definizioni delle entità generalizzabili

Le entità generalizzabili sono le persone e le aziende.

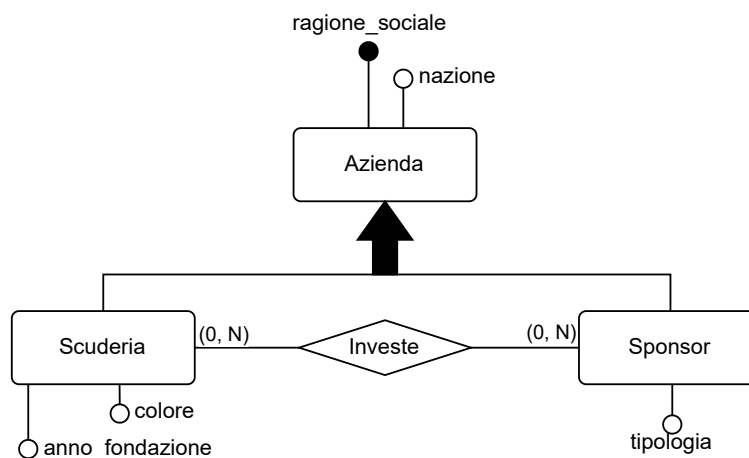
2.2.1 Definizioni delle persone

Come persone, sono state identificate le entità supervisori, piloti e meccanici.



2.2.2 Definizioni delle aziende

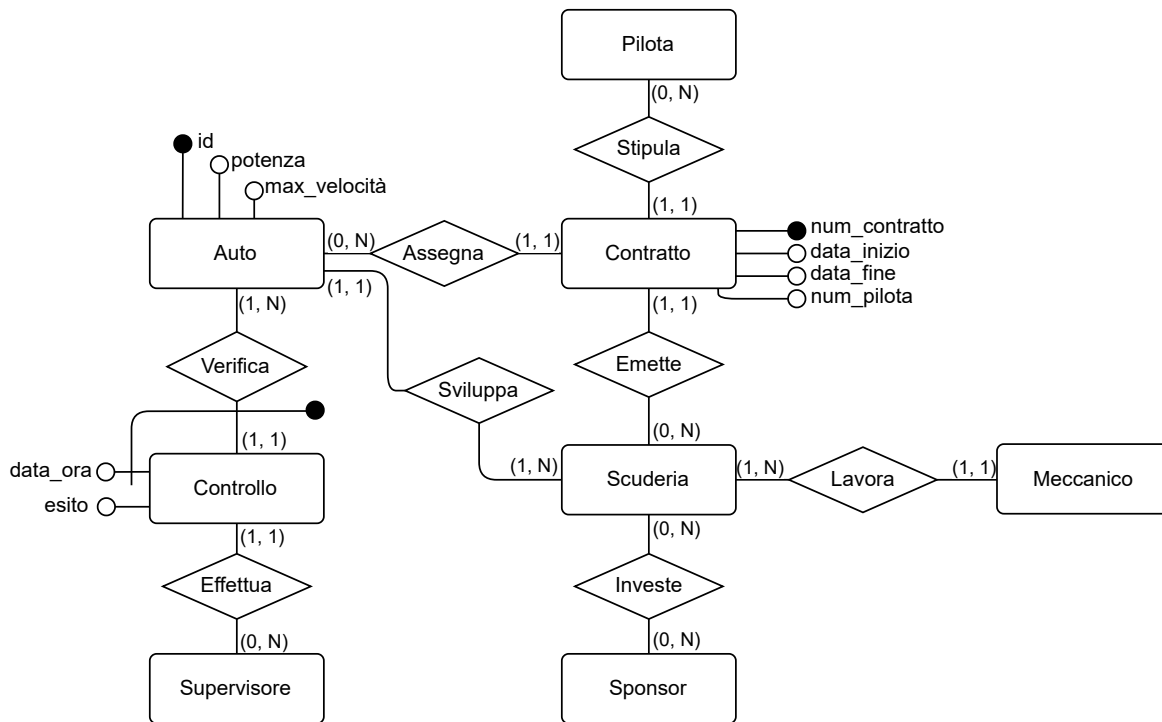
Come aziende, sono state identificate le entità scuderia e sponsor.



2.3 Definizioni dei macro-argomenti

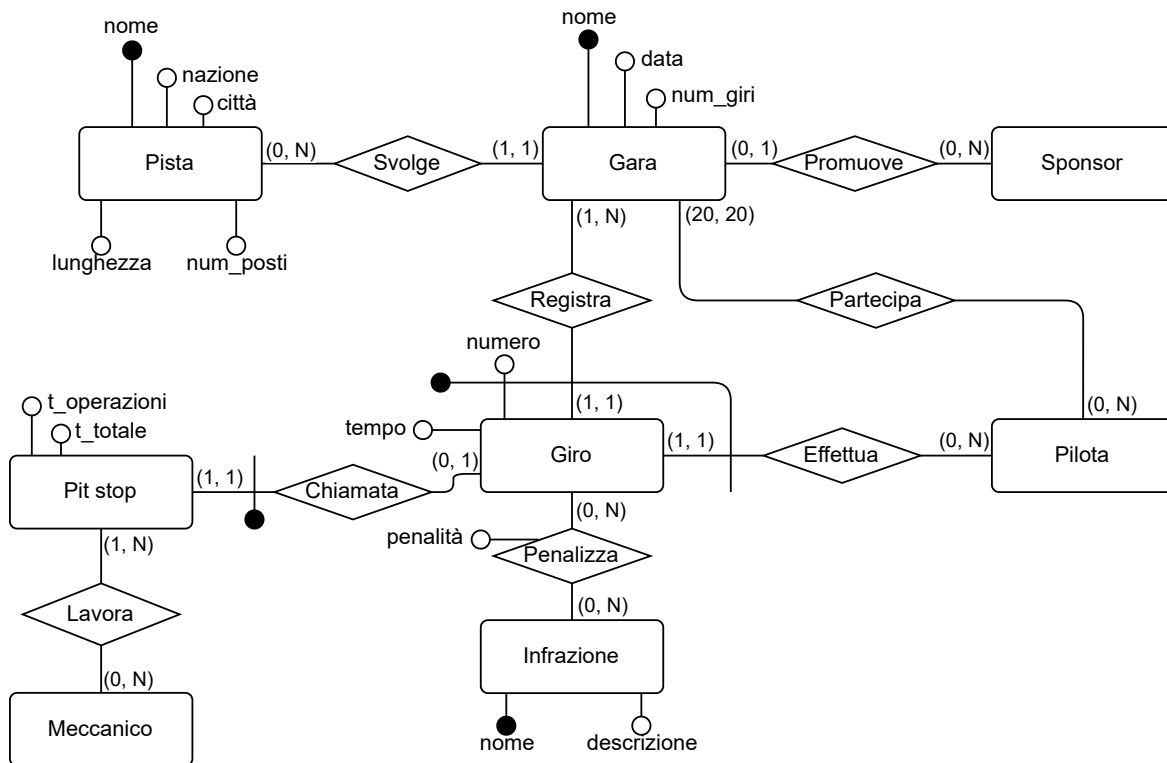
2.3.1 Definizioni dei partecipanti

Riguardo i partecipanti, con approccio inside-out, sono state identificate le entità: scuderia, contratto, veicolo, controllo. Oltre a pilota, meccanico, supervisore, sponsor.

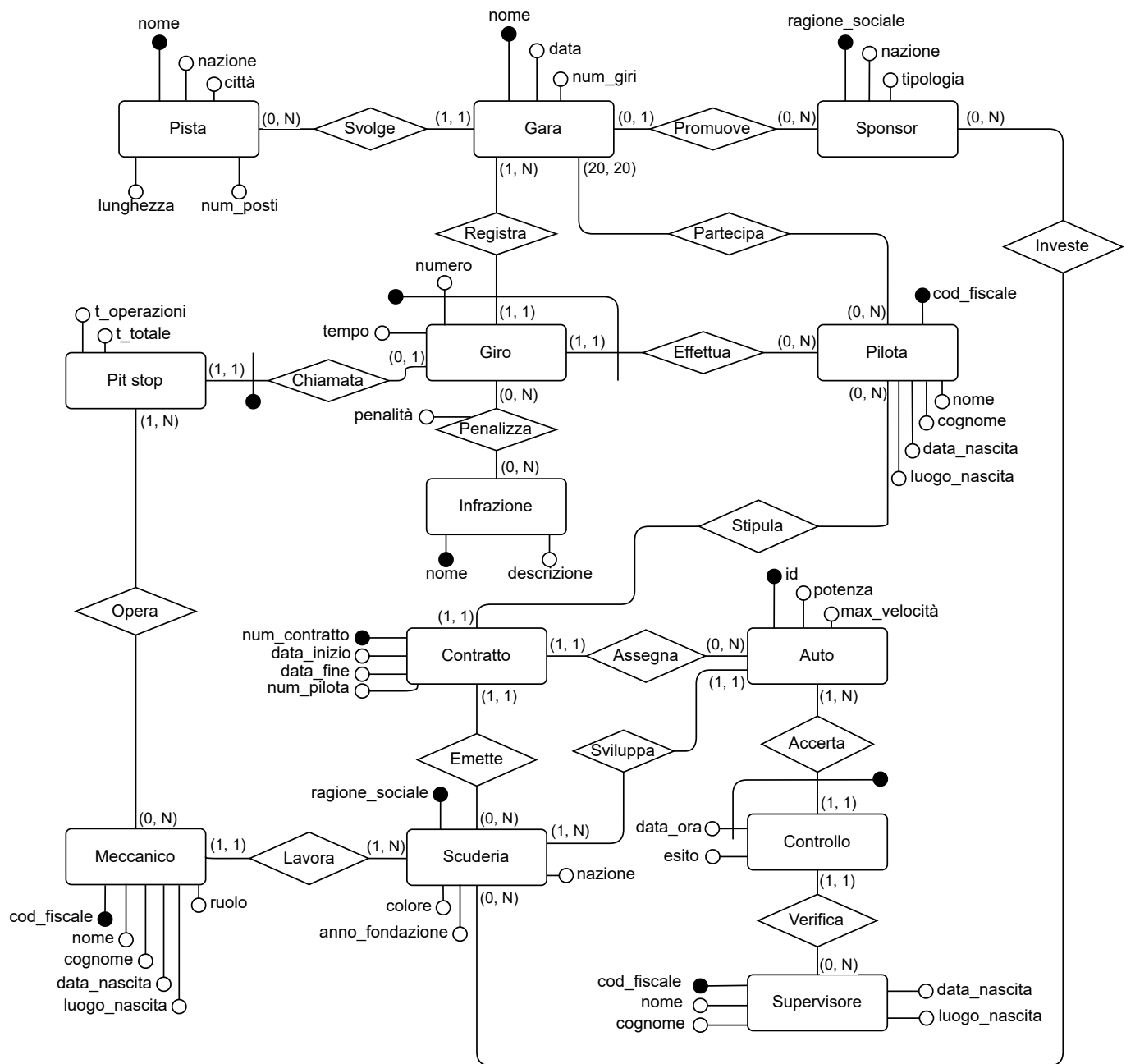


2.3.2 Definizioni delle competizioni

Per il concetto di competizione sono state identificate con approccio inside-out le entità: gara, pista, giro, infrazione, pit stop. Oltre a pilota, meccanico, sponsor.



2.4 Schema finale



2.5 Dizionario dei dati

Nome entità	Descrizione	Attributi	Identificatore
Pilota	Persona che guida un veicolo	Nome (stringa) Cognome (stringa) Data di nascita (data) Luogo di nascita (stringa)	Codice fiscale (stringa)
Meccanico	Persona che opera su un veicolo	Nome (stringa) Cognome (stringa) Data di nascita (data) Luogo di nascita (stringa) Ruolo (stringa)	Codice fiscale (stringa)
Supervisore	Persona che effettua dei controlli di regolarità per conto della società organizzante	Nome (stringa) Cognome (stringa) Data di nascita (data) Luogo di nascita (stringa)	Codice fiscale (stringa)
Scuderia	Azienda che stipula contratti con piloti e crea auto da corsa	Colore (stringa) Nazione (stringa) Anno di fondazione (numero)	Ragione sociale (stringa)
Sponsor	Azienda che investe in gare e scuderie	Tipologia (stringa) Nazione (stringa)	Ragione sociale (stringa)
Contratto	Documento stipulato tra un pilota e una scuderia	Data inizio (data) Data fine (data) Numero pilota (numero)	Numero contratto (stringa)
Veicolo	Autovettura ad elevata velocità di fabbricazione di una scuderia guidata da un pilota	Potenza (numero) Velocità massima (numero)	Id (stringa)
Controllo	Verifica della regolarità di un'auto effettuata da un supervisore	Esito (Booleano)	Data e ora (data) Id [Veicolo]
Gara	Competizione dove 20 piloti gareggiano su una pista un numero di giri prestabilito	Data (data) Numero giri (numero)	Nome (stringa)
Pista	Località asfaltata adatta a ospitare gare ad alta velocità	Nazione (stringa) Città (stringa) Lunghezza (numero) Numero posti (numero)	Nome (stringa)
Giro	Singola percorrenza completa di pista	Tempo (numero)	Numero (numero) Nome [Gara] Codice fiscale [Pilota]
Infrazione	Evento irregolare durante una gara	Descrizione (stringa)	Nome (stringa)
Pit stop	Fase di gara dove l'auto sosta in una specifica area di pista per permettere ai meccanici di effettuare piccole modifiche	Tempo operazioni (numero) Tempo totale (numero)	Chiavi di [Giro]

Nome relazione	Descrizione	Entità coinvolte	Attributi
Svolge	Associa la pista su cui si svolge una gara	Pista (0, N) Gara (1, 1)	-
Promuove	Associa l'eventuale sponsor che promuove una gara	Gara (0, 1) Sponsor (0, N)	-
Registra	Associa un giro effettuato in una gara	Gara (1, N) Giro (1, 1)	-
Partecipa	Associa un pilota che partecipa ad una gara	Gara (20, 20) Pilota (0, N)	-
Investe	Associa l'eventuale sponsor che investe in una o più scuderie	Sponsor (0, N) Scuderia (0, N)	-
Chiamata	Associa il giro in cui il pilota viene chiamato per il pit stop	Pit stop (1, 1) Giro (0, 1)	-
Effettua	Associa il giro che viene effettuato dal pilota	Giro (1, 1) Pilota (0, N)	-
Penalizza	Associa la penalità al giro in cui viene commessa l'infrazione	Giro (0, N) Penalità (0, N)	Penalità (numero)
Opera	Associa i meccanici che lavorano durante la sosta al pit stop	Pit stop (1, N) Meccanico (0, N)	-
Stipula	Associa il contratto firmato da un pilota	Pilota (0, N) Contratto (1, 1)	-
Assegna	Associa il veicolo assegnata nel contratto	Contratto (1, 1) Veicolo (0, N)	-
Sviluppa	Associa il veicolo alla scuderia	Veicolo (1, 1) Scuderia (1, N)	-
Emette	Associa la scuderia ai contratti che emette	Contratto (1, 1) Scuderia (0, N)	-
Lavora	Associa un meccanico a una scuderia per la quale lavora	Meccanico (1, 1) Scuderia (1, N)	-
Accerta	Associa un controllo che viene effettuato ad un veicolo	Veicolo (1, N) Controllo (1, 1)	-
Verifica	Associa un controllo che viene effettuato da un supervisore	Controllo (1, 1) Supervisore (0, N)	-

2.6 Regole aziendali [RIVEDERE]

2.6.1 Regole di vincolo

RV 1 Il numero di giri di una gara deve essere > 0 .

RV 2 Data una gara, il numero di giri effettuato da un pilota, deve essere al più il numero di giri della gara.

Il numero di un giro deve essere quindi compreso tra $[1, \text{numero di giri della gara}]$.

RV 3 Il numero di posti e la lunghezza di una pista devono essere > 0 .

RV 4 Il tempo di un giro deve essere > 0 .

RV 5 Il tempo delle operazioni e tempo totale dei pit stop devono essere > 0 .

RV 6 Il tempo della penalità deve essere > 0 .

RV 7 La potenza e la velocità massima di un veicolo deve essere > 0 .

- RV 8 In un dato istante, un pilota può avere attivo un solo contratto con una scuderia.
- RV 9 La data di inizio di un contratto deve essere antecedente alla data di fine.
- RV 10 I meccanici che operano ad un pit stop devono appartenere alla stessa scuderia del pilota che effettua il giro.
- RV 11 Un contratto deve avere come inizio una data antecedente a quella della fondazione della scuderia.
- RV 12 Il veicolo assegnato in un contratto deve appartenere alla scuderia che lo emette.

2.6.2 Regole di vincolo

- RD 1 Il tempo totale impiegato per un giro è dato dalla somma del tempo del giro sommato a quello dell'eventuale pit stop e possibili penalità.
- RD 2 Il vincitore di una gara è il pilota che ha completato il numero di giri previsti nel minor tempo complessivo. In caso di pareggio, si considerano più vincitori.

3 Progettazione logica

3.1 Tavole dei volumi

Concetto	Tipo	Volume
Pilota	Entità	30
Meccanico	Entità	150
Supervisore	Entità	15
Scuderia	Entità	10
Sponsor	Entità	50
Contratto	Entità	1400
Veicolo	Entità	20
Controllo	Entità	55000
Gara	Entità	1100
Pista	Entità	50
Giro	Entità	70000
Infrazione	Entità	20
Pit stop	Entità	20000

Concetto	Tipo	Volume
Svolge	Relazione	1100
Promuove	Relazione	700
Registra	Relazione	70000
Partecipa	Relazione	22000
Investe	Relazione	300
Chiamata	Relazione	20000
Effettua	Relazione	70000
Penalizza	Relazione	8000
Opera	Relazione	300000
Stipula	Relazione	1400
Assegna	Relazione	1400
Sviluppa	Relazione	20
Emette	Relazione	1400
Lavora	Relazione	150
Accerta	Relazione	55000
Verifica	Relazione	55000

3.2 Tavola delle operazioni

Operazione	Frequenza
1	In media 1 volta ogni cinque anni
2	In media 1 volta all'anno
3	~1000 volte per gara
4	Almeno 20 volte per gara
5	Poche volte ogni anno
6	In media 2 volte all'anno
7	1 volta all'anno
8	1 volta per gara
9	1 volta all'anno
10	1 2 volte all'anno
11	1 2 volte all'anno
12	1 3 volte per gara
13	~1000 volte per gara
14	1 volta per gara
15	~50 volte per gara
16	1 volta per gara
17	1 volta per gara
18	1 volta per gara
19	1 volta per gara
20	Poche volte all'anno
21	Poche volte all'anno

3.3 Ristrutturazione dello schema concettuale

3.3.1 Cambio chiave per l'entità Giro

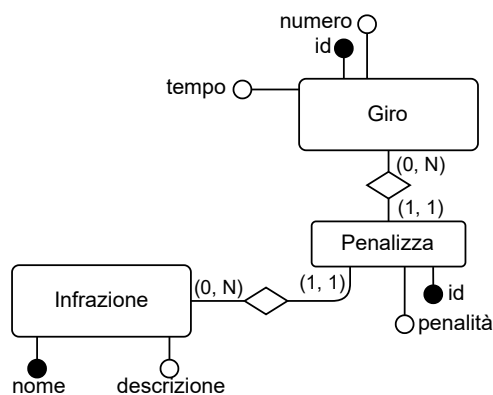
La chiave dell'entità Giro comprende l'insieme degli attributi numero del giro, nome della gara e id del pilota. Inoltre, l'entità Pit stop utilizza come chiave l'associazione a Giro.

Tale approccio rende scomodo lavorare con le due entità, per tale ragione è stato deciso di introdurre un identificatore per l'entità Giro che svolge la funzione di chiave.

3.3.2 Ristrutturazione relazione Penalizza

L'associazione Penalizza associa una Infrazione ad un Giro.

Poiché ad un Giro possono essere associati più Infrazioni dello stesso tipo, si è ritenuto più chiaro "promuovere" l'associazione Penalizza in una entità definita come segue:



3.4 Normalizzazione

3.4.1 Associazioni

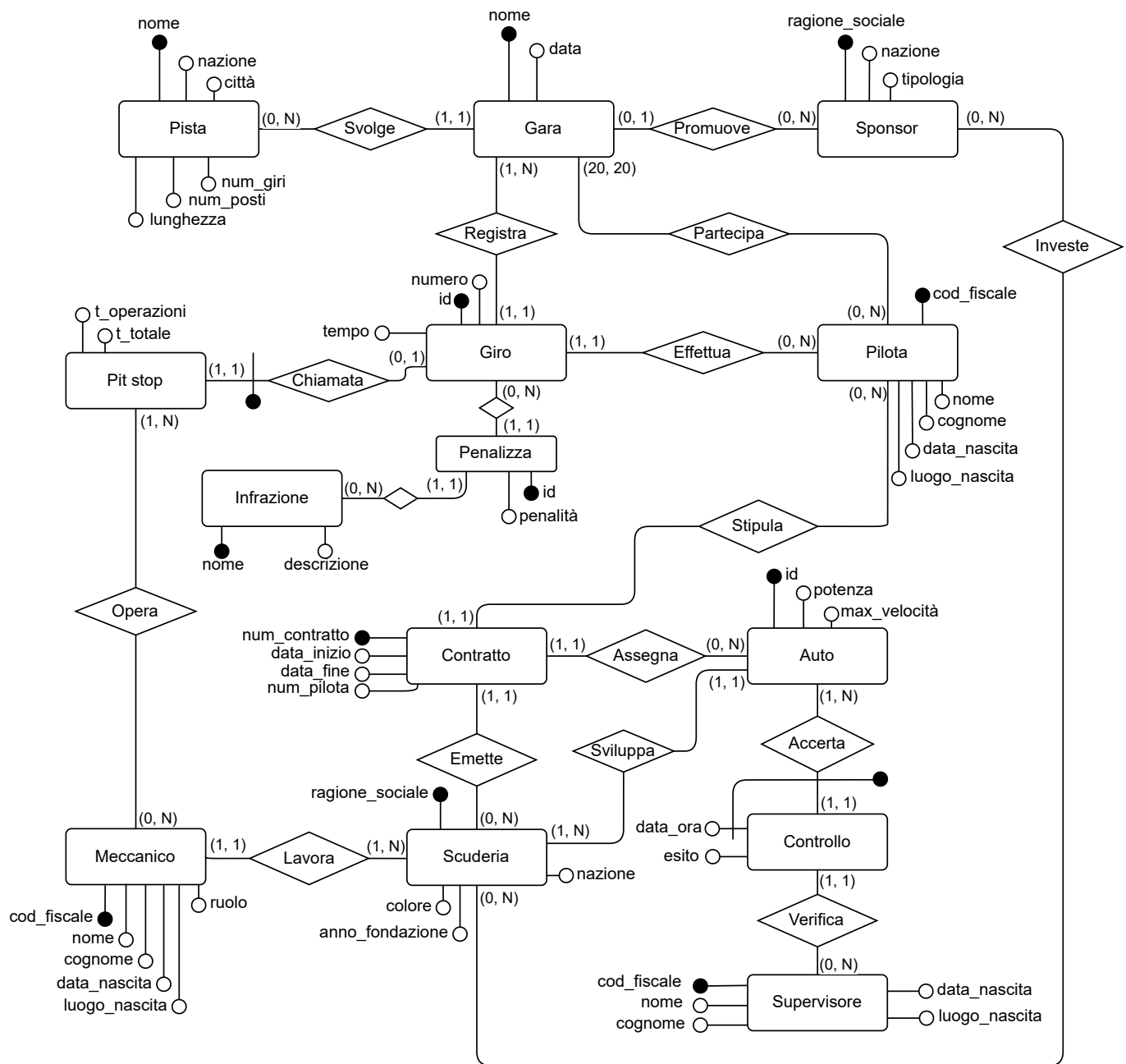
Tutte le associazioni dello schema concettuale ristrutturato risultano in forma normale di Boyce e Codd in quanto binarie.

3.5 Entità

Entità	Analisi
Pilota	L'unica dipendenza funzionale non banale è tra codice fiscale e il resto degli attributi
Meccanico	L'unica dipendenza funzionale non banale è tra codice fiscale e il resto degli attributi
Supervisore	L'unica dipendenza funzionale non banale è tra codice fiscale e il resto degli attributi
Scuderia	L'unica dipendenza funzionale non banale è tra ragione sociale e il resto degli attributi
Sponsor	L'unica dipendenza funzionale non banale è tra ragione sociale e il resto degli attributi
Contratto	L'unica dipendenza funzionale non banale è tra il numero contratto e il resto degli attributi
Veicolo	L'unica dipendenza funzionale non banale è tra l'id e il resto degli attributi
Controllo	L'unica dipendenza funzionale non banale è $\{ \text{data e ora, id dell'auto} \} \rightarrow \text{resto degli attributi}$
Gara	<p>Esiste una dipendenza funzionale non banale tra la pista e il numero dei giri. È infatti ragionevole assumere che il numero di giri di una gara sia definito in relazione alle caratteristiche della pista.</p> <p>Si procede quindi a spostare il numero dei giri da Gara in Pista.</p> <pre>graph LR Pista[Pista] -- "(0, N)" --> Svolge{Svolge} Svolge -- "(1, 1)" --> Gara[Gara]</pre>
Pista	L'unica dipendenza funzionale non banale è tra il nome della pista e il resto degli attributi
Giro	L'unica dipendenza funzionale non banale è tra l'id del giro e il resto degli attributi
Infrazione	L'unica dipendenza funzionale non banale è tra il nome dell'infrazione e il resto degli attributi
Pit stop	L'unica dipendenza funzionale non banale è tra l'id del giro e il resto degli attributi
Penalizza	L'unica dipendenza funzionale non banale è tra l'id e il resto degli attributi

Le entità così definite sono in forma normale di Boyce e Codd.

3.5.1 Schema finale ristrutturato



3.6 Traduzione verso il modello relazionale

Entità - Relazione	Traduzione
Pilota	Pilota(<u>codice_fiscale</u> , nome, cognome, data_nascita, luogo_nascita)
Meccanico	Meccanico(<u>codice_fiscale</u> , nome, cognome, data_nascita, luogo_nascita, ruolo, scuderia)
Supervisore	Supervisore(<u>codice_fiscale</u> , nome, cognome, data_nascita, luogo_nascita)
Scuderia	Scuderia(<u>ragione_sociale</u> , colore, nazione, anno_fondazione)
Sponsor	Sponsor(<u>ragione_sociale</u> , tipologia, nazione)
Contratto	Contratto(<u>numero</u> , data_inizio, data_fine, numero_pilota, pilota, scuderia, veicolo)
Veicolo	Veicolo(<u>id</u> , potenza, max_velocita, scuderia)
Controllo	Controllo(<u>veicolo</u> , <u>data_ora</u> , esito, supervisore)
Gara	Gara(<u>nome</u> , data, sponsor, pista)
Pista	Pista(<u>nome</u> , nazione, citta, lunghezza, num_posti, num_giri)
Giro	Giro(<u>id</u> , numero, tempo, gara, pilota)
Infrazione	Infrazione(<u>nome</u> , descrizione)
Pit stop	Pitstop(<u>giro</u> , tempo_operazione, tempo_totale)
Svolge	Accorpato in Gara
Promuove	Accorpato in Gara
Registra	Accorpato in Giro
Partecipa	Partecipa(<u>gara</u> , <u>pilota</u>)
Investe	Investe(<u>sponsor</u> , <u>scuderia</u>)
Chiamata	Accorpata in Pit Stop
Effettua	Accorpata in Giro
Penalizza	Penalizza(<u>id</u> , giro, infrazione, penalita)
Opera	Opera(<u>pitstop</u> , <u>meccanico</u>)
Stipula	Accorpato in Contratto
Assegna	Accorpato in Contratto
Sviluppa	Accorpato in Veicolo
Emette	Accorpato in Contratto
Lavora	Accorpato in Meccanico
Accerta	Accorpato in Controllo
Verifica	Accorpato in Controllo

Entità - Relazione	Traduzione
Pilota(<u>codice_fiscale</u> , nome, cognome, data_nascita, luogo_nascita)	-
Meccanico(<u>codice_fiscale</u> , nome, cognome, data_nascita, luogo_nascita, ruolo, scuderia)	scuderia → Scuderia.ragione_sociale
Supervisore(<u>codice_fiscale</u> , nome, cognome, data_nascita, luogo_nascita)	-
Scuderia(<u>ragione_sociale</u> , colore, nazione, anno_fondazione)	-
Sponsor(<u>ragione_sociale</u> , tipologia, nazione)	-
Contratto(<u>numero</u> , data_inizio, data_fine, numero_pilota, pilota, scuderia, veicolo)	pilota → Pilota.codice_fiscale scuderia → Scuderia.ragione_sociale veicolo → Veicolo.id
Veicolo(<u>id</u> , nome, potenza, max_velocita, scuderia)	scuderia → Scuderia.ragione_sociale
Controllo(<u>veicolo</u> , <u>data_ora</u> , esito, supervisore)	veicolo → Veicolo.id supervisore → Supervisore.codice_fiscale
Gara(<u>nome</u> , data_ora, sponsor, pista)	sponsor → Sponsor.ragione_sociale pista → Pista.nome
Pista(<u>nome</u> , nazione, citta, lunghezza, num_posti, num_giri)	-
Giro(<u>id</u> , numero, tempo, gara, pilota)	gara → Gara.nome pilota → Pilota.codice_fiscale
Infrazione(<u>nome</u> , descrizione)	-
Pitstop(<u>giro</u> , tempo_operazione, tempo_totale)	giro → Giro.id
Partecipa(<u>gara</u> , <u>pilota</u>)	gara → Gara.nome pilota → Pilota.codice_fiscale
Investe(<u>sponsor</u> , <u>scuderia</u>)	sponsor → Sponsor.ragione_sociale scuderia → Scuderia.ragione_sociale
Penalizza(<u>id</u> , giro, infrazione, penalita)	giro → Giro.id infrazione → Infrazione.nome
Opera(<u>pitstop</u> , <u>meccanico</u>)	pitstop → Pitstop.giro meccanico → Meccanico.codice_fiscale

4 Codifica SQL

4.1 Definizione dello schema

```
CREATE TABLE Pilota(
    codice_fiscale CHAR(20) PRIMARY KEY,
    nome VARCHAR(100) NOT NULL,
    cognome VARCHAR(100) NOT NULL,
    data_nascita DATE NOT NULL,
    luogo_nascita VARCHAR(100) NOT NULL,
    CHECK data_nascita < date('now')
);
```

```
CREATE TABLE Meccanico(
    codice_fiscale CHAR(20) PRIMARY KEY,
    nome VARCHAR(100) NOT NULL,
    cognome VARCHAR(100) NOT NULL,
    data_nascita DATE NOT NULL,
    luogo_nascita VARCHAR(100) NOT NULL,
    ruolo VARCHAR(100) NOT NULL,
    scuderia VARCHAR(100) NOT NULL REFERENCES Scuderia(ragione_sociale),
```

```

    CHECK data_nascita < date('now')
);

CREATE TABLE Supervisore(
    codice_fiscale CHAR(20) PRIMARY KEY,
    nome VARCHAR(100) NOT NULL,
    cognome VARCHAR(100) NOT NULL,
    data_nascita DATE NOT NULL,
    luogo_nascita VARCHAR(100) NOT NULL,
    CHECK data_nascita < date('now')
);

CREATE TABLE Scuderia(
    ragione_sociale VARCHAR(100) PRIMARY KEY,
    colore VARCHAR(100) NOT NULL,
    nazione VARCHAR(100) NOT NULL,
    anno_fondazione SMALLINT NOT NULL,
    CHECK (anno_fondazione > 0)
);

CREATE TABLE Sponsor(
    ragione_sociale VARCHAR(100) PRIMARY KEY,
    tipologia VARCHAR(100) NOT NULL,
    nazione VARCHAR(100) NOT NULL
);

CREATE TABLE Contratto(
    numero INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
    data_inizio DATETIME NOT NULL,
    data_fine DATETIME NOT NULL,
    numero_pilota TINYINT NOT NULL,
    pilota VARCHAR(100) REFERENCES Pilota(codice_fiscale),
    scuderia VARCHAR(100) REFERENCES Scuderia(ragione_sociale),
    veicolo INTEGER REFERENCES Veicolo(id),
    CHECK (data_fine > data_inizio AND numero_pilota > 0)
);

CREATE TABLE Veicolo(
    id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
    nome VARCHAR(100) NOT NULL,
    potenza INTEGER NOT NULL,
    max_velocita INTEGER NOT NULL,
    scuderia VARCHAR(100) REFERENCES Scuderia(ragione_sociale),
    CHECK (potenza > 0 AND max_velocita > 0)
);

CREATE TABLE Controllo(
    veicolo INTEGER REFERENCES Veicolo(id),
    data_ora DATETIME,
    esito BOOLEAN NOT NULL,
    supervisore VARCHAR(100) REFERENCES Supervisore(codice_fiscale),
    PRIMARY KEY (veicolo, data_ora),
    CHECK (data_ora <= date('now'))
);

CREATE TABLE Gara(
    nome VARCHAR(100) PRIMARY KEY,
    data_ora DATETIME NOT NULL,
    sponsor VARCHAR(100) REFERENCES Sponsor(ragione_sociale),
    pista VARCHAR(100) REFERENCES Pista(nome),
    CHECK (data_ora <= date('now'))
);

```

```

CREATE TABLE Pista(
    nome VARCHAR(100) PRIMARY KEY,
    nazione VARCHAR(100) NOT NULL,
    citta VARCHAR(100) NOT NULL,
    lunghezza INTEGER NOT NULL,
    num_posti INTEGER NOT NULL,
    num_giri TINYINT NOT NULL,
    CHECK (lunghezza > 0 AND num_posti >= 0 AND num_giri > 0)
);

CREATE TABLE Giro(
    id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
    numero INTEGER NOT NULL,
    tempo INTEGER NOT NULL,
    gara VARCHAR(100) REFERENCES Gara(nome),
    pilota VARCHAR(100) REFERENCES Pilota(codice_fiscale),
    CHECK (numero > 0 AND tempo > 0)
);

CREATE TABLE Infrazione(
    nome VARCHAR(100) PRIMARY KEY,
    descrizione VARCHAR(500) NOT NULL
);

CREATE TABLE Pitstop(
    giro INTEGER PRIMARY KEY REFERENCES Giro(id),
    tempo_operazione INTEGER NOT NULL,
    tempo_totale INTEGER NOT NULL,
    CHECK (tempo_operazione > 0 AND tempo_totale > tempo_operazione)
);

CREATE TABLE Partecipa(
    gara VARCHAR(100) REFERENCES Gara(nome),
    pilota VARCHAR(100) REFERENCES Pilota(codice_fiscale),
    PRIMARY KEY (gara, pilota)
);

CREATE TABLE Investe(
    sponsor VARCHAR(100) REFERENCES Sponsor(ragione_sociale),
    scuderia VARCHAR(100) REFERENCES Scuderia(ragione_sociale),
    PRIMARY KEY (sponsor, scuderia)
);

CREATE TABLE Penalizza(
    id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
    giro INTEGER REFERENCES Giro(id),
    infrazione VARCHAR(100) REFERENCES Infrazione(nome),
    penalita INTEGER NOT NULL,
    CHECK (penalita > 0)
);

CREATE TABLE Opera(
    pitstop INTEGER REFERENCES Pitstop(giro),
    meccanico VARCHAR(100) REFERENCES Meccanico(codice_fiscale),
    PRIMARY KEY (pitstop, meccanico)
);

```

4.2 Codifica delle operazioni

4.2.1 Operazione 1

Inserire una nuova scuderia (in media 1 volta ogni cinque anni).

```
SELECT AVG(lunghezza), MAX(lunghezza), MIN(lunghezza)
FROM Pista;
```

4.2.2 Operazione 2

Inserire una nuova gara (in media 1 volta all'anno).

```
SELECT S.*
FROM Gara AS G INNER JOIN Sponsor AS S ON G.sponsor = S.ragione_sociale
WHERE G.nome = 'Gran Premio d'Italia';
```

4.2.3 Operazione 3

Inserire il tempo di un giro del pilota sulla pista (~1000 volte per gara).

```
SELECT sponsor.ragione_sociale, COUNT(*) AS num_comparse
FROM (SELECT Investe.sponsor AS ragione_sociale FROM Investe
      UNION ALL
      SELECT Gara.sponsor AS ragione_sociale FROM Gara) AS sponsor
GROUP BY sponsor.ragione_sociale
HAVING num_comparse = (
  SELECT COUNT(*) AS comparse
  FROM (SELECT Investe.sponsor AS ragione_sociale FROM Investe
        UNION ALL
        SELECT Gara.sponsor AS ragione_sociale FROM Gara) AS sponsor
  GROUP BY sponsor.ragione_sociale
  ORDER BY comparse DESC LIMIT 1
);
```

4.2.4 Operazione 4

Inserire il tempo pit stop (almeno 20 volte per gara).

```
SELECT C.scuderia
FROM Contratto AS C
WHERE ('2023-01-27' BETWEEN C.data_inizio AND C.data_fine) AND
      C.pilota = 'SCHMCK99C22Z110X';
```

4.2.5 Operazione 5

Inserire un nuovo contratto tra pilota e scuderia (poche volte ogni anno).

```
SELECT P.cognome, P.nome, C.numero_pilota
FROM Contratto AS C INNER JOIN Scuderia AS S ON C.scuderia = S.ragione_sociale
      INNER JOIN Pilota AS P ON P.codice_fiscale = C.pilota
WHERE S.ragione_sociale = 'Ferrari' AND
      (date('now') BETWEEN C.data_inizio AND C.data_fine);
```

4.2.6 Operazione 6

Incrementare la potenza e la velocità massima dei veicoli di una data scuderia (in media 2 volte all'anno).

```
SELECT D.nome, D.cognome, C.scuderia
FROM Partecipa AS P INNER JOIN Pilota AS D ON P.pilota = D.codice_fiscale
      INNER JOIN Contratto AS C ON D.codice_fiscale = C.pilota
      INNER JOIN Gara AS G ON P.gara = G.nome
WHERE P.gara = 'Azerbaijan Grand Prix' AND
      (G.data_ora BETWEEN C.data_inizio AND C.data_fine)
ORDER BY C.scuderia;
```

4.2.7 Operazione 7

Visualizzare la lunghezza media, massima e minima delle piste (1 volta all'anno).

```
SELECT AVG(lunghezza), MAX(lunghezza), MIN(lunghezza)
FROM Pista;
```

4.2.8 Operazione 8

Visualizzare lo sponsor di una gara (1 volta per gara).

```
SELECT S.*
FROM Gara AS G INNER JOIN Sponsor AS S ON G.sponsor = S.ragione_sociale
WHERE G.nome = 'Gran Premio d'Italia';
```

4.2.9 Operazione 9

Visualizzare lo sponsor più presente (1 volta all'anno).

```
SELECT sponsor.ragione_sociale, COUNT(*) AS num_comparse
FROM (SELECT Investe.sponsor AS ragione_sociale FROM Investe
      UNION ALL
      SELECT Gara.sponsor AS ragione_sociale FROM Gara) AS sponsor
GROUP BY sponsor.ragione_sociale
HAVING num_comparse = (
  SELECT COUNT(*) AS comparse
  FROM (
    SELECT Investe.sponsor AS ragione_sociale FROM Investe
    UNION ALL
    SELECT Gara.sponsor AS ragione_sociale FROM Gara
  ) AS sponsor
  GROUP BY sponsor.ragione_sociale
  ORDER BY comparse DESC LIMIT 1
);
```

4.2.10 Operazione 10

Visualizzare la scuderia con cui un pilota ha un contratto in una determinata data (2 volte all'anno).

```
SELECT C.scuderia
FROM Contratto AS C
WHERE ('2023-01-27' BETWEEN C.data_inizio AND C.data_fine) AND
      C.pilota = 'SCHMCK99C22Z110X';
```

4.2.11 Operazione 11

Visualizzare nome, cognome e numero di gara dei piloti di una data scuderia con contratto attivo al momento attuale (2 volte all'anno).

```
SELECT P.cognome, P.nome, C.numero_pilota
FROM Contratto AS C INNER JOIN Scuderia AS S ON C.scuderia = S.ragione_sociale
      INNER JOIN Pilota AS P ON P.codice_fiscale = C.pilota
WHERE S.ragione_sociale = 'Ferrari' AND
      (date('now') BETWEEN C.data_inizio AND C.data_fine);
```

4.2.12 Operazione 12

Visualizzare i piloti e la scuderia con cui gareggiano per una data gara raggruppandoli per scuderia (3 volte per gara).

```
SELECT D.nome, D.cognome, C.scuderia
FROM Partecipa AS P INNER JOIN Pilota AS D ON P.pilota = D.codice_fiscale
      INNER JOIN Contratto AS C ON D.codice_fiscale = C.pilota
      INNER JOIN Gara AS G ON P.gara = G.nome
WHERE P.gara = 'Azerbaijan Grand Prix' AND
      (G.data_ora BETWEEN C.data_inizio AND C.data_fine)
ORDER BY C.scuderia;
```

4.2.13 Operazione 13

Visualizzare il tempo reale di un giro (~1000 volte per gara).

```
CREATE VIEW IF NOT EXISTS GiroReale AS
SELECT Giro.id, Giro.pilota, Giro.gara, Giro.numero,
      (
        Giro.tempo +
        COALESCE(SUM(Penalizza.penalita), 0) +
        COALESCE(Pitstop.tempo_totale, 0)
      ) AS tempo_totale
FROM Giro LEFT OUTER JOIN Penalizza ON Giro.id = Penalizza.giro
      LEFT OUTER JOIN Pitstop ON Giro.id = Pitstop.giro
GROUP BY Giro.id, Giro.pilota, Giro.gara, Giro.numero;

SELECT * FROM GiroReale;
```

4.2.14 Operazione 14

Visualizzare il pilota con il tempo migliore su una data pista (1 volta per gara).

```
SELECT Pilota.nome, Pilota.cognome, GiroReale.tempo_totale
FROM GiroReale INNER JOIN Gara ON GiroReale.gara = Gara.nome
      INNER JOIN Pilota ON GiroReale.pilota = Pilota.codice_fiscale
WHERE Gara.pista = 'Autodromo Enzo e Dino Ferrari' AND
      GiroReale.tempo_totale = (
        SELECT MIN(GiroReale.tempo_totale)
        FROM GiroReale INNER JOIN Gara ON GiroReale.gara = Gara.nome
        WHERE Gara.pista = 'Autodromo Enzo e Dino Ferrari'
      );
```

4.2.15 Operazione 15

Visualizzare la classifica (finale o temporanea) di una data gara (~50 volte per gara).

```
SELECT Pilota.nome, Pilota.cognome, Contratto.scuderia, COUNT(GiroReale.id) AS num_giri,
      SUM(GiroReale.tempo_totale) AS tempo_gara
FROM GiroReale INNER JOIN Pilota ON GiroReale.pilota = Pilota.codice_fiscale
      INNER JOIN Contratto ON Pilota.codice_fiscale = Contratto.pilota
      INNER JOIN Gara ON GiroReale.gara = Gara.nome
WHERE GiroReale.gara = 'Australian Grand Prix' AND
      (Gara.data_ora BETWEEN Contratto.data_inizio AND Contratto.data_fine)
GROUP BY GiroReale.pilota, Pilota.nome, Pilota.cognome, Contratto.scuderia
ORDER BY num_giri DESC, tempo_gara ASC;
```

4.2.16 Operazione 16

Visualizzare i vincitori di una gara (1 volta per gara).

```
SELECT Pilota.nome, Pilota.cognome, Contratto.scuderia
FROM GiroReale INNER JOIN Pilota ON GiroReale.pilota = Pilota.codice_fiscale
              INNER JOIN Contratto ON Pilota.codice_fiscale = Contratto.pilota
              INNER JOIN Gara ON GiroReale.gara = Gara.nome
              INNER JOIN Pista ON Gara.pista = Pista.nome
WHERE GiroReale.gara = 'Australian Grand Prix' AND
      (Gara.data_ora BETWEEN Contratto.data_inizio AND Contratto.data_fine)
GROUP BY GiroReale.pilota, Pilota.nome, Pilota.cognome, Contratto.scuderia
HAVING SUM(GiroReale.tempo_totale) = (
    SELECT SUM(GiroReale.tempo_totale) AS tempo_gara
    FROM GiroReale
    WHERE GiroReale.gara = 'Australian Grand Prix'
    GROUP BY GiroReale.pilota
    ORDER BY COUNT(GiroReale.id) DESC, tempo_gara ASC LIMIT 1
) AND
COUNT(GiroReale.id) = Pista.num_giri
ORDER BY COUNT(GiroReale.id) DESC, SUM(GiroReale.tempo_totale) ASC;
```

4.2.17 Operazione 17

Visualizzare in ordine decrescente i piloti e il loro numero di vittorie (1 volta per gara).

```
CREATE VIEW IF NOT EXISTS Vincitore AS
SELECT Pilota.nome, Pilota.cognome, Pilota.codice_fiscale,
       COUNT(vincitori.gara) AS vittorie
FROM Pilota LEFT OUTER JOIN (
    SELECT GiroReale.pilota, GiroReale.gara
    FROM GiroReale INNER JOIN Gara ON GiroReale.gara = Gara.nome
                  INNER JOIN Pista ON Gara.pista = Pista.nome
    GROUP BY GiroReale.gara, GiroReale.pilota
    HAVING SUM(GiroReale.tempo_totale) = (
        SELECT SUM(GR.tempo_totale)
        FROM GiroReale AS GR
        WHERE GR.gara = GiroReale.gara
        GROUP BY GR.pilota
        ORDER BY COUNT(GR.id) DESC, SUM(GR.tempo_totale) ASC LIMIT 1
    ) AND
        COUNT(GiroReale.id) = Pista.num_giri
    ) AS vincitori ON Pilota.codice_fiscale = vincitori.pilota
GROUP BY Pilota.codice_fiscale
ORDER BY vittorie DESC;

SELECT * FROM Vincitore;
```

4.2.18 Operazione 18

Visualizzare il pilota più giovane ad aver vinto almeno una gara (1 volta per gara).

```
SELECT Pilota.nome, Pilota.cognome, Pilota.data_nascita
FROM Vincitore INNER JOIN Pilota ON Vincitore.codice_fiscale = Pilota.codice_fiscale
WHERE Vincitore.vittorie > 0 AND
      Pilota.data_nascita = (
    SELECT MAX(Pilota.data_nascita)
    FROM Vincitore INNER JOIN Pilota ON Vincitore.codice_fiscale = Pilota.codice_fiscale
    WHERE Vincitore.vittorie > 0
);
```

4.2.19 Operazione 19

Visualizzare pilota e scuderia con il pitstop più veloce (1 volta per gara).

```
SELECT Pilota.nome, Pilota.cognome, Contratto.scuderia, Pitstop.tempo_operazione,
       Gara.nome AS nome_gara
FROM Pitstop INNER JOIN Giro ON Pitstop.giro = Giro.id
            INNER JOIN Pilota ON Giro.pilota = Pilota.codice_fiscale
            INNER JOIN Gara ON Giro.gara = Gara.nome
            INNER JOIN Contratto ON Pilota.codice_fiscale = Contratto.pilota
WHERE (Gara.data_ora BETWEEN Contratto.data_inizio AND Contratto.data_fine) AND
       Pitstop.tempo_operazione = (SELECT MIN(Pitstop.tempo_operazione)
                                   FROM Pitstop);
```

4.2.20 Operazione 20

Visualizzare il supervisore che ha effettuato il maggior numero di controlli con esito negativo (poche volte all'anno).

```
SELECT S.nome, S.cognome, S.codice_fiscale
FROM Supervisore AS S INNER JOIN Controllo AS C ON S.codice_fiscale = C.supervisore
WHERE C.esito = 0
GROUP BY C.supervisore, S.nome, S.cognome, S.codice_fiscale
HAVING COUNT(*) = (SELECT COUNT(*)
                   FROM Controllo
                   WHERE Controllo.esito = 0
                   GROUP BY Controllo.supervisore
                   ORDER BY COUNT(*) DESC LIMIT 1);
```

4.2.21 Operazione 21

Visualizzare la scuderia e l'auto che ha avuto il maggior numero di controlli con esito negativo (poche volte all'anno).

```
SELECT Veicolo.nome, Veicolo.scuderia
FROM Veicolo INNER JOIN Controllo ON Veicolo.id = Controllo.veicolo
WHERE Controllo.esito = 0
GROUP BY Controllo.veicolo, Veicolo.nome, Veicolo.scuderia
HAVING COUNT(*) = (SELECT COUNT(*)
                   FROM Controllo
                   WHERE Controllo.esito = 0
                   GROUP BY Controllo.veicolo
                   ORDER BY COUNT(*) DESC LIMIT 1);
```

5 Testing