



Progetto Basi di dati : ALFIO MARRA

Matricola : 0512116108 resto 1

INTRODUZIONE

Viene richiesto di creare un'applicazione per la gestione di un campionato mondiale di automobili. Tale applicazione dovrà caratterizzare ogni aspetto relativo al campionato, ai circuiti, alle gare e alle scuderie che partecipano.

Infatti, un'applicazione di questo tipo caratterizza non solo le categorie di piloti che formano l'equipaggio ma anche le vetture e le componenti di cui sono dotate.

Inoltre, essa deve essere in grado di memorizzare i risultati conseguiti da ciascuna vettura nel corso delle gare della stagione.

I piloti possono essere membri dell'equipaggio e finanziatori della scuderia stessa.

Quest'ultima si dota di autovetture, le quali sono assemblate a partire da diversi componenti, prodotti da costruttori diversi. Se una vettura partecipa ad una gara conseguirà dei punti a seconda della sua posizione ricoperta al termine di essa.

Gestione del campionato

- registrazione di una nuova gara al campionato
- assegnazione della gara al circuito nel quale si svolge
- iscrizione delle vetture di una scuderia al campionato
- visualizzazione dei risultati ottenuti

Gestione delle scuderie

- assegnamento delle vetture alle scuderie che le gestiscono
- gestione dei finanziatori e dei finanziamenti ottenuti dalla scuderia

Gestione delle vetture

- scelta delle componenti di cui è caratterizzata una vettura
- tracciamento dei costruttori responsabili per la creazione di componenti
- acquisto della vettura da parte di una scuderia
- affidamento della vettura ad un equipaggio di piloti

REQUISITI : DESCRIZIONE DEL PROBLEMA

L'introduzione di un'applicazione di questo tipo semplificherebbe notevolmente il lavoro di gestione del campionato, delle gare da disputare e delle vetture che vi s'iscrivono

Occorre gestire le seguenti macro-operazioni :

- registrazione dei dati relativi alle gare e ai circuiti
- gestione delle vetture e delle loro componenti prodotte dai costruttori
- gestione dei finanziamenti ottenuti da ciascuna scuderia
- analisi dei risultati conseguiti da ciascuna vettura
- statistiche del campionato in funzione dei piloti e delle vetture partecipanti
- classifica finale dei punti

La difficoltà principale nel dover gestire manualmente questa tipologia di operazione è da ricercare nell'enorme numero di vetture che potrebbero iscriversi al campionato e del tracciamento dei risultati ottenuti da ciascuna vettura nell'arco dell'intera stagione.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA

- Per ogni circuito andrà memorizzato il nome, il paese nel quale risiede, la lunghezza ed il numero di curve di cui dispone
 - ogni circuito può essere coinvolto in più gare
- Per ogni gara è necessario memorizzare
 - il nome
 - data dell'evento
 - la sua durata espressa in ore
 - il tipo di gara

Le vetture iscritte ad una gara, al termine della stessa, riceveranno dei punti a seconda del loro piazzamento finale. In caso una vettura non completi una gara è necessario memorizzare il motivo del ritiro (incidente, guasto meccanico, squalifica)

- Per ogni vettura è necessario memorizzare
 - il numero di gara
 - modello di veicolo su cui la vettura è basata

Sarà inoltre necessario specificare i dettagli relativi all'equipaggio che guiderà la vettura e la scuderia responsabile per la preparazione del veicolo in vista del campionato.

Ciascuna vettura è assemblata a partire da componenti che sono prodotti da uno specifico costruttore :

- Per ogni componente è necessario memorizzare :
 - codice (che lo identifica insieme alla macchina in cui è installato)
 - costo specifico del componente

In ogni momento deve essere possibile risalire a quando quel componente è stato installato sulla vettura

Un componente può essere di tre tipi :

- telaio, per cui deve essere necessario sapere il materiale da cui è composto
- cambio, che può avere un numero variabile di marce tra 7 e 8
- motore, che può variare in termini di cilindrata, tipo motore (turbo o aspirato) ed il numero di cilindri di cui è composto

Per ogni costruttore è utile sapere

- nome
- regione sociale
- sede della fabbrica
- numero di componenti forniti

Per ogni equipaggio di ciascuna vettura è formato da piloti, il quale numero può essere variabile.

Per ogni pilota è necessario conoscere :

- nome
- cognome
- data di nascita
- nazionalità

Di ogni equipaggio possono far parte piloti professionisti e piloti amatori

- i piloti PRO sono piloti che hanno alle loro spalle la partecipazione già a diverse gare e per cui è necessario conoscere il numero di licenze possedute
- i piloti AM, invece, sono alle loro prime esperienze nei campionati , di loro è importante conoscere la data di acquisizione della prima licenza
 - un pilota AM può essere anche un "gentleman driver" ovvero un pilota senza alcun tipo di esperienza pregressa ma che dispone di una cospicua somma di denaro che sfrutta per finanziare la scuderia e guadagnarsi così un sedile per gareggiare

Ogni scuderia è responsabile di una o più autovetture. Per ognuna di esse è importante tener traccia di :

- nome
- paese della sede principale
 - una scuderia potrebbe ricevere o meno dei finanziamenti da parte di "Gentleman driver", in tal caso è necessario tener traccia sia del numero di finanziamenti ottenuti sia la quantità di denaro, a.k.a quota, ricevuta da ciascun finanziatore

Analisi dei Requisiti

Sostantivi individuati

- gara
- circuito
- scuderia
- equipaggio
- pilota

- finanziatori
- vettura
- componenti
- costruttore
- telaio
- motore
- cambio
- modello
- pilota PRO
- pilota AM
- gentleman driver

Verbi individuati

- guidare [vettura - equipaggio]
- Iscrivere [vettura - gara]
- essere coinvolto [circuiti - gara]
- ritirare [vettura - gara]
- produrre[costruttori - componenti]
- formare [equipaggio - piloti]
- essere responsabile [scuderia - vettura]
- finanziare [gentleman driver - scuderia]
- essere basato [vettura - modello]
- essere assemblata [vettura - componenti]

ANALISI DELLA SPECIFICA

Dizionario dei dati : Entità

Entità	Attributi	Identificatore
Gara	Nome, data evento, durata, tipo	Nome, Data Evento
Circuito	Nome, Paese, Lunghezza, # curve	Nome, Paese
Vettura	Modello, Numero di gara	Numero di gara
Componente	Costo	
Costruttore	Nome, Regione sociale, Sede, # componenti	
Equipaggio	# piloti	
Pilota	Nome, Cognome, Nazionalità, Data di nascita	Nome, Cognome, Nazionalità, Equipaggio (esterno)
Piloti PRO	# Licenze (1,N)	
Piloti AM	Data prima licenza	
Scuderia	Nome, Paese della sede	Nome
Telaio	Materiale	
Motore	Cilindrata, Tipo, # cilindri	
Cambio	# marce (7 o 8)	

Dizionario dei dati : Relazioni

Relazioni	Componenti	Attributi
Guidare	equipaggio - vettura	
Produrre	costruttori - componenti	
Partecipazione	vettura - gara	punti guadagnati (0,N), motivo del ritiro (incidente, guasto meccanico, squalifica) (0,1)
Essere composti	equipaggio - piloti	
Essere responsabile	scuderia - vettura	
Finanziare	gentleman driver - scuderia	# finanziamenti (0,N), quota

Relazioni	Componenti	Attributi
Essere corsa	circuito - gara	
Essere assemblata	vettura - componenti	codice (identificatore), data installazione

GLOSSARIO DEI TERMINI

Definizione dei domini e descrizione degli attributi

Entità/Relazione	Attributi	Dominio	Descrizione Attributi
Gara	Nome	stringa di caratteri	semplice
Gara	Data	date	semplice
Gara	Tipo	stringa di caratteri	semplice
Gara	Durata	float	semplice
Circuito	Nome	stringa di caratteri	semplice
Circuito	Paese	stringa di caratteri	semplice
Circuito	Lunghezza	float	semplice
Circuito	# Curve	intero	semplice
Vettura	Modello	stringa di caratteri	semplice
Vettura	Numero di gara	intero	semplice
Componente	Costo	float	semplice
Costruttore	Nome	stringa di caratteri	semplice
Costruttore	Regione sociale	stringa di caratteri	semplice
Costruttore	Sede	stringa di caratteri	semplice
Costruttore	# componenti forniti	intero	semplice
Telaio (componente)	Materiale	stringa di caratteri	semplice
Motore (componente)	Cilindrata	float	semplice

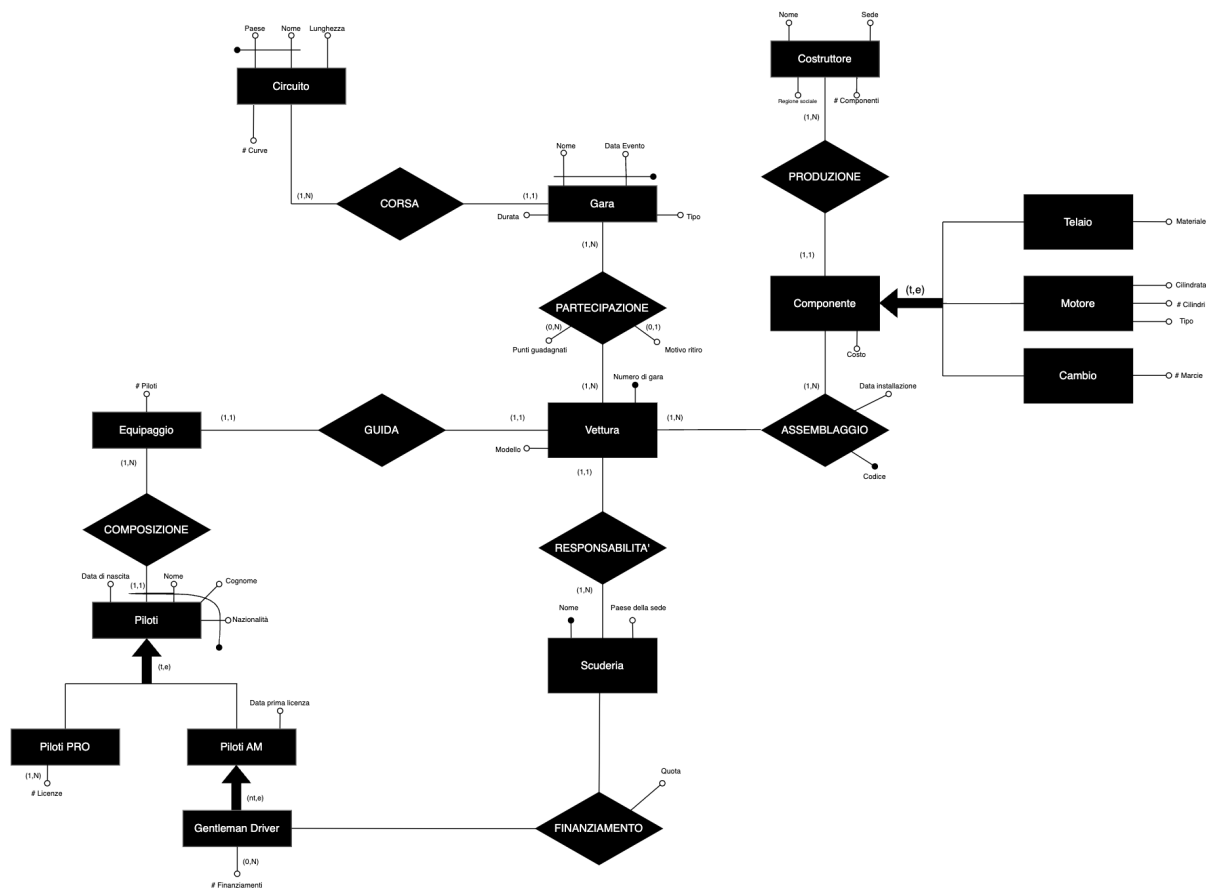
Entità/Relazione	Attributi	Dominio	Descrizione Attributi
Motore (componente)	Tipo	stringa di caratteri {turbo, aspirato}	semplice
Motore (componente)	# cilindri	intero	semplice
Cambio (componente)	# marcie	intero {7,8}	semplice
Equipaggio	# piloti	intero	semplice
Pilota	Nome	stringa di caratteri	semplice
Pilota	Cognome	stringa di caratteri	semplice
Pilota	Nazionalità	stringa di caratteri	semplice
Pilota	Data di nascita	date	semplice
Pilota PRO (Pilota)	# licenze	intero	cardinalità (1,N)
Pilota AM (Pilota)	data prima licenza	date	semplice
Gentleman driver	# finanziamenti	intero	cardinalità (0,N)
Scuderia	Nome	stringa di caratteri	semplice
Scuderia	Paese della sede	stringa di caratteri	semplice

Descrizione del significato

- Gara : evento a cui partecipano le vetture
- Circuito : luogo in cui si svolgerà la gara
- Vettura : auto con la quale si disputerà la gara
- Componente : pezzi di cui è composta l'auto
- Costruttore : colui che costruisce i vari componenti
 - Telaio : tipologia di componente, telaio della vettura
 - Motore : tipologia di componente, motore di cui è dotata la vettura
 - Cambio : tipologia di componente, cambio di cui è dotata la vettura
- Equipaggio : piloti che possono guidare una specifica vettura

- Pilota : colui che guida la vettura e che forma un equipaggio
 - Pilota PRO : tipologia di pilota, pilota che possiede particolare esperienza
 - Pilota AM : tipologia di pilota, pilota che è alle prime esperienze nei campionati
 - Gentleman Driver : tipologia di pilota AM, pilota che non possiede esperienze di guida in campionati e che potrebbe finanziare una scuderia
- Scuderia : chi gestisce le vetture che partecipano al campionato

TRADUZIONE NELLO SCHEMA E-R



SCELTE PROGETTUALI EFFETTUATE - COMMENTO SCHEMA

- *Vettura* (numero di gara, modello) e *Gara* (tipo, durata, data evento e nome) sono unite tramite la relazione *PARTECIPAZIONE* (punti guadagnati, motivo del ritiro) che indica, appunto che una vettura partecipa alla gara. Una vettura può partecipare a N gare quindi cardinalità (1,N)
- *Gara* (tipo, durata, data evento e nome) e *Circuito* (nome, paese, lunghezza, # curve) sono unite dalla relazione *CORSA*, che indica il fatto che una gara si corra in quello specifico circuito. Siccome un circuito può essere coinvolto in più gare allora la cardinalità è (1,N) dal punto di vista del circuito e (1,1) dal punto di vista della gara visto che quella specifica gara si corre in un solo circuito
- *Vettura* (numero di gara, modello) e *Componenti* (costo) sono unite dalla relazione *ASSEMBLAGGIO* che appunto indica che una vettura è assemblata a partire dai componenti. Una vettura è assemblata da 1 a N componenti (cardinalità (1,N)), e un componente assembla molte vetture (cardinalità (1,N))
- *Componenti* (costo) e *Costruttore* (nome, sede, regione sociale, # componenti) sono unite dalla relazione *PRODUZIONE*, che indica che un componente viene prodotto da un costruttore. Un componente è prodotto da un solo costruttore (cardinalità (1,1)) mentre un costruttore può produrre molti componenti (cardinalità (1,N))
- *Vettura* (numero di gara, modello) e *Equipaggio* (# piloti) sono unite dalla relazione *GUIDA*, che indica che una vettura è guidata da un equipaggio. Una vettura può essere guidata da un solo equipaggio (cardinalità (1,1))
- *Equipaggio* (# piloti) e *Piloti* (nome, cognome, data di nascita, nazionalità) sono unite dalla relazione *COMPOSIZIONE* che indica che una equipaggio è composto da piloti. Ogni equipaggio è composto da 1 o più piloti in numero variabile (cardinalità (1,N)), e un pilota può far parte di un solo equipaggio (cardinalità(1,1))
- *Vettura* (numero di gara, modello) e *Scuderia* (nome, paese della sede) sono unite dalla relazione *RESPONSABILITA'* che indica che una scuderia è responsabile di una vettura. Una scuderia può essere responsabile di più vetture la cardinalità è (1,N), mentre una vettura può essere controllata solo da una scuderia (cardinalità (1,1))
- L'entità *Gentleman Driver* (# finanziamenti) e *Scuderia* (nome, paese della sede) sono unite dalla relazione *FINANZIAMENTO* che sta ad indicare il fatto

che un gentleman driver può finanziare una scuderia. Visto che il finanziamento è facoltativo, e ce ne possono essere anche di più, la cardinalità è (0,N)

- la generalizzazione sui *Piloti* (Piloti AM, Piloti PRO) è anch'essa Totale Esclusiva (t,e): Totale perché i piloti possono essere solo o Piloti PRO (con vari anni di esperienza) o Piloti AM (con poca o nessuna esperienza), Esclusiva perché non si può essere di entrambi i tipi
 - la generalizzazione sui *Piloti AM* (Gentleman Driver) è Non-totale Esclusiva. Non totale perché è possibile che un pilota AM non sia un Gentleman Driver, Esclusiva perché se si è un Gentleman Driver non si può essere altro
- la generalizzazione sui *Componenti* (motore, telaio e cambio) è Totale Esclusiva (t,e). Totale perché i componenti devono essere solo di tipologia motore o telaio o cambio (con i relativi attributi), Esclusiva perché se una componente è di un tipo non può essere di un altro.
- Ho inserito # Finanziamenti come attributo di un *Gentleman Driver*, in quanto serve per tenere traccia dei finanziamenti per ogni *Gentleman Driver*, mentre l'importo di un finanziamento come attributo della relazione "Finanziamento" in quanto è relativo a quella singola relazione di finanziamento
- gli attributi "punti guadagnati" (cardinalità (0,N)) e "motivo del ritiro" (cardinalità (0,1)) le ho inserite all'interno della relazione *PARTECIPAZIONE* poiché la partecipazione ad una gara di una vettura implica l'utilizzo di questi due attributi. Dalle cardinalità di entrambi capiamo che ci possono essere 0 o 1 motivo per il quale si ritira una vettura (scelti tra : incidente, squalifica e guasto meccanico), mentre si possono attribuire da 0 a N punti in base al posizionamento in gara della vettura stessa

- ho aggiunto l'attributo "data installazione" all'entità *Componenti* per fare in modo di risalire alla data di installazione del componente in ogni momento
- gli attributi "data evento" e "nome" nell'entità *Gara* è identificatore composto in quanto esiste solo una gara in quella data e con quel nome
- gli attributi "Nome" e "Paese" è identificatore composto dell'entità *Circuito* in quanto esiste un solo circuito con quel nome in un determinato paese
- gli attributi "nome", "cognome" e "nazionalità", nonché l'equipaggio di cui fa parte, sono identificatori dell'entità *Pilota*
- ho ritenuto opportuno aggiungere come attributi della relazione *ASSEMBLAGGIO* il codice di uno specifico componente in modo da correlarlo alla macchina specifica sul qual è installato, nonché la *data di installazione* seguendo la stessa logica

SPECIFICA DEL CARICO APPLICATIVO

- Il database dovrà gestire un campionato composto di circa 16 gare e 60 autovetture
- Un circuito ospita in media 2 gare
- Ad ogni gara partecipa in media il 95% delle vetture iscritte al campionato
- Ogni scuderia prepara circa 3 auto in vista del campionato
 - ciascuna vettura è guidata da un equipaggio composto in media da 3 piloti
- Il corpo piloti (equipaggio) è composto per il 75% di piloti <<PRO>> e per il restante 25% di piloti <<AM>>
 - Tra i piloti <<AM>>, il 40%, sono Gentleman Driver
- In media una macchina si compone di 2,5 componenti
- Le tipologie di componenti sono in media così suddivisi :

- 40% sono motori
- 40% sono telai
- il restante 20% fanno parte del cambio
- Nell'ambito di un campionato, ciascun costruttore produce in media 3 componenti
- Le principali operazioni da eseguire su questo database sono 20, di cui le quattro più frequenti sono :
 - OP1) Inserimento dei dati di un'autovettura, compresi i componenti di cui è composta (Frequenza deducibile)
 - OP2) Stampa mensile dei costruttori compreso il numero di componenti che ha fornito
 - OP3) Registrazione di un finanziamento per una scuderia (Frequenza deducibile)
 - OP4) Stampa annuale delle scuderie che hanno partecipato al campionato compreso il numero di finanziamenti

MODIFICHE RISPETTO ALLA PRECEDENTE TRACCIA

Ho modificato la cardinalità di Gentleman Driver - #Finanziamenti, in quanto essere Gentleman Driver implica il fatto di finanziare la scuderia, quindi non è facoltativo (cardinalità 0,N) come dichiarato prima ma obbligatoria con almeno un finanziamento fino ad N possibili, quindi la cardinalità è diventata (1,N)

Ho inoltre modificato alcune cardinalità che erano errate

Ho modificato la posizione dell'attributo "Codice" nella relazione "Assemblaggio" mettendolo come attributo di "Componente"

SVILUPPO DEL CARICO APPLICATIVO

Tavola dei volumi

Concetto	Tipo	Volume	Commenti/Calcoli
Vettura	E	60	60 Vetture totali
Gara	E	16	16 gare totali
Circuito	E	30	ogni Circuito ospita 2 Gare in media
Componenti	E	150	2,5 Componenti per Vettura in media
Costruttore	E	50	Ogni costruttore costruisce 3 componenti di media
Scuderia	E	20	ogni Scuderia prepara 3 Vetture in media, $20 = 60/3$
Equipaggio	E	60	3 piloti per Equipaggio, 60 uno per vettura
Piloti	E	180	Somma Piloti PRO + Piloti AM
Pilota AM	SE	45	25% di Equipaggio
Pilota PRO	SE	135	75% di Equipaggio
Gentleman Driver	SE	18	40% dei Piloti AM
Telaio	SE	60	40% di Componenti
Motore	SE	60	40% di Componenti
Cambio	SE	30	20% di Componenti
Partecipazione	R	58 ~	95% delle Vetture iscritte partecipa (di 60)
Corsa	R	16	
Produzione	R	150	
Assemblaggio	R	150	
Responsabilità	R	60	3 Vetture per ogni Scuderia in media
Composizione	R	60	
Guida	R	60	

Concetto	Tipo	Volume	Commenti/Calcoli
Finanziamento	R	18	uguale al numero di Gentleman Driver

Tavola delle operazioni

Operazioni principali :

- OP1) Inserimento dei dati di un'autovettura, compresi i componenti di cui è composta (Frequenza deducibile)
- OP2) Stampa mensile dei costruttori compreso il numero di componenti che ha fornito
- OP3) Registrazione di un finanziamento per una scuderia (Frequenza deducibile)
- OP4) Stampa annuale delle scuderie che hanno partecipato al campionato compreso il numero di finanziamenti

Operazione	Tipo	Frequenza	Commenti
OP1	I	60/anno	Un campionato dura circa un anno, operazione per ogni vettura
OP2	B	12/anno	
OP3	I	18/anno	Numero di Gentleman-Driver
OP4	B	1/anno	

RISTRUTTURAZIONE DELLO SCHEMA

Analisi delle ridondanze

Le ridondanze presenti nello schema sono :

- #Componenti forniti (attributo di Costruttore) → deducibile contando il numero di occorrenze della relazione Produzione

- #Finanziamenti (attributo di Gentleman Driver) → deducibile contando il numero di occorrenze della relazione Finanziamento

Memoria richiesta per ciascuna ridondanza :

- #Componenti forniti intero di 4 byte
4 byte per costruttore * 50 componenti = 200 byte per componente
- #Finanziamenti intero di 4 byte
4 byte per Gentleman Driver * 18 = 72 byte per Gentleman Driver

Operazione 1 : Inserimento di una vettura (inclusi componenti)

OP1 con ridondanza dell'attributo #Componenti

La ridondanza è presente sull'entità Costruttore

Tavola degli accessi

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Vettura	E	1	S
Costruttore	E	1	L
Costruttore	E	1	S
Componenti	E	1	S
Telaio	SE	0,40	S
Motore	SE	0,40	S
Cambio	SE	0,20	S
Assemblaggio	R	2,5	S
Produzione	R	3	S
Scuderia	E	1	S
Responsabilità	R	1	S

$$60 * (11,5S + 1L) = 60 * (23+1) = 1440 \text{ accessi/anno}$$

OP1 senza ridondanza dell'attributo #Componenti

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Vettura	E	1	S
Componenti	E	1	S
Telaio	SE	0,40	S
Motore	SE	0,40	S
Cambio	SE	0,20	S
Assemblaggio	R	2,5	S
Produzione	R	3	S
Scuderia	E	1	S
Responsabilità	R	1	S

$$60 * (10,5S) = 60 * 21 = 1260 \text{ accessi/anno}$$

Operazione 2 : stampa mensile dei costruttori (inclusi componenti prodotti)

OP2 con ridondanza dell'attributo #Componenti

La ridondanza è presente nell'entità Costruttore

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Costruttore	E	1	L
Produzione	R	3	L
Componenti	E	1	L
Motore	SE	0,40	L
Telaio	SE	0,40	L

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Cambio	SE	0,20	L

$$12 * (6L) = 12 * 6 = 72 \text{ accessi/anno}$$

OP2 senza ridondanza dell'attributo #Componenti

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Costruttore	E	1	L
Produzione	R	450 (150*3)	L
Componenti	E	1	L
Motore	SE	0,40	L
Telaio	SE	0,40	L
Cambio	SE	0,20	L

$$12 * (453L) = 12 * 453 = 5436 \text{ accessi/anni}$$

Operazione 3 : Registrazione di un finanziamento per una scuderia

OP3 con ridondanza dell'attributo #Finanziamenti

L'attributo ridondante si trova nell'entità Gentleman Driver

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Gentleman Driver	E	1	L
Gentleman Driver	E	1	S
Finanziamento	R	1	S
Scuderia	E	1	S

$$18 * (4S + 1L) = 18 * 9 = 162 \text{ accessi/anno}$$

OP3 senza ridondanza dell'attributo #Finanziamenti

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Gentleman Driver	E	1	S
Finanziamento	R	1	S
Scuderia	E	1	S

$$18 * (3S) = 18 * 6 = 108 \text{ accessi/anno}$$

Operazione 4 : Stampa delle scuderie che hanno partecipato al campionato incluso il numero di finanziamenti ricevuti

OP4 con ridondanza dell'attributo #Finanziamenti

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Gentleman Driver	E	1	L
Finanziamento	R	1	L
Scuderia	E	1	L

$$18 * 3 = 54 \text{ accessi/anno}$$

OP4 senza ridondanza dell'attributo #Finanziamenti

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Gentleman Driver	E	1	L
Finanziamento	R	18	L

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Scuderia	E	1	L

$18 * 20 = 360$ accessi/anno

Eliminazione delle generalizzazioni

Nello schema sono presenti due generalizzazioni : una sull'entità Componenti, formata da Motore, Telaio e Cambio (indica che un componente può essere soltanto di una di queste tipologie); l'altra generalizzazione si trova sull'entità Piloti. Essa è formata da Piloti PRO, Piloti AM (categorie cui possono appartenere i piloti) che a loro volta presentano un'altra generalizzazione, ossia Gentleman Driver (piloti AM che finanziano le scuderie)

Eliminazione della generalizzazione sull'entità Piloti

Ho ritenuto più conveniente in termini di progettazione accorpare le entità figlie (Piloti PRO, Piloti AM e Gentleman Driver) nell'entità genitore Piloti. Da questo consegue l'accorpamento degli attributi delle entità figlie in Piloti, con cardinalità minima 0, in modo da renderla opzionale e fare in modo di stabilire comunque di che tipologia siano i Piloti. A tal proposito ho aggiunto l'attributo *Tipo*

Eliminazione della generalizzazione sull'entità Componente

Per eliminare la generalizzazione sull'entità Componente ho deciso di utilizzare il metodo della sostituzione con relazioni. La scelta è dovuta dal fatto che, scegliendo di accorpare le entità figlie nell'entità genitore, si presentavano casi in cui i valori impostati a NULL erano molti, al più 4 nel caso la tipologia dei componenti fosse stata telaio o cambio

Occorre però impostare dei vincoli in quanto un componente può essere soltanto di un tipo ed essendo totale, ogni occorrenza di componente deve partecipare o ad un'occorrenza di Motore o ad un'occorrenza di Telaio o ad un'occorrenza di Cambio.

Gestione degli attributi multivalore e multipli

Ho modificato il nome dell'entità Piloti in Pilota e ho inserito una nuova relazione e una nuova entità per la gestione della tipologia dei pilota (pilota PRO, pilota AM, Gentleman Driver).

- ho creato l'entità *Tipologia Pilota* che contiene gli attributi necessari a descrivere un pilota
 - #Licenze, Data Prima Licenza, #Finanziamenti e Tipologia Pilota

Scelta degli identificatori Primari

- Ho aggiunto all'entità *Pilota* l'attributo Codice Pilota
- Ho reso identificatore gli attributi Nome e Sede dell'entità *Costruttore*
- Ho aggiunto alla relazione *Finanziamento* l'attributo Codice Finanziamento
- Ho aggiunto all'entità *Equipaggio* l'attributo Numero Equipaggio

Dizionario dei dati aggiornato : Entità

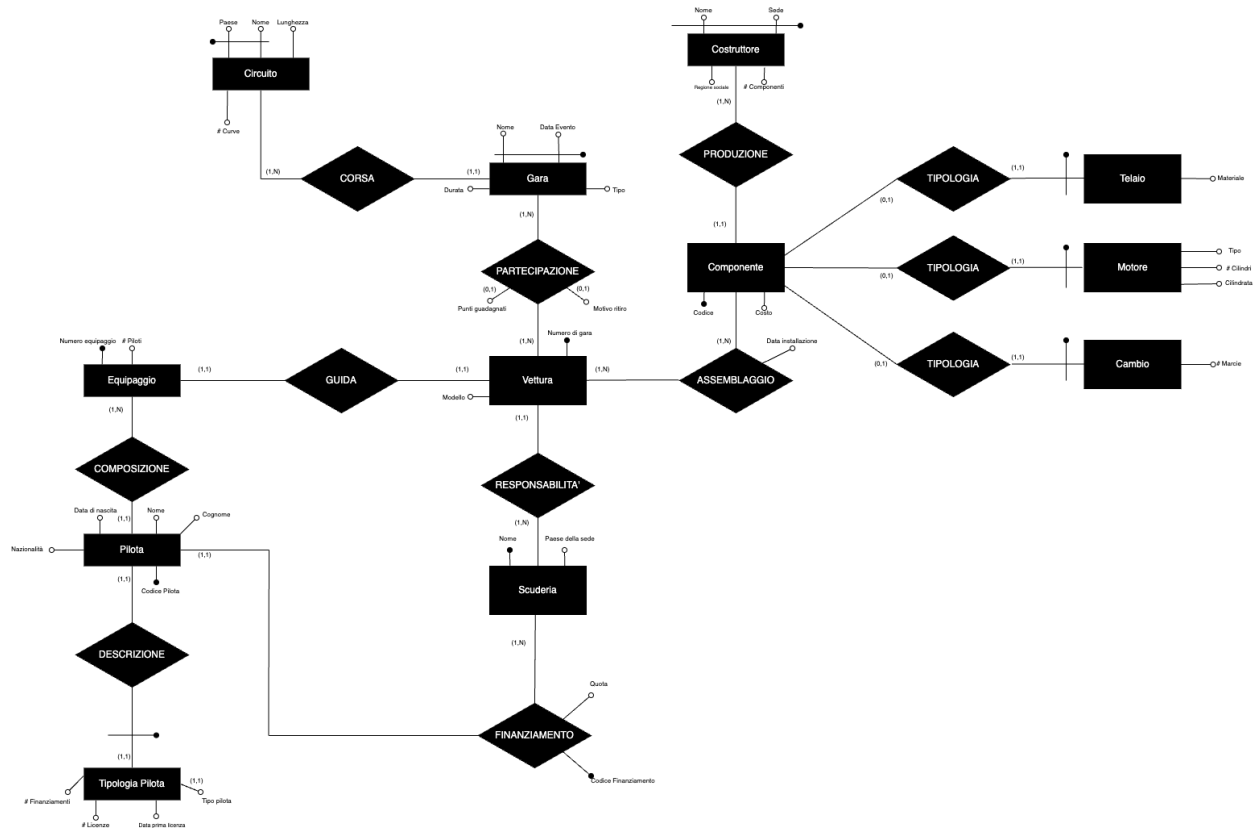
Entità	Attributi	Identificatore
Gara	Nome, data evento, durata, tipo	Nome, Data Evento
Circuito	Nome, Paese, Lunghezza, # curve	Nome, Paese
Vettura	Modello, Numero di gara	Numero di gara
Componente	Costo	
Costruttore	Nome, Regione sociale, Sede, # componenti	Nome, sede
Equipaggio	# piloti	
Pilota	Nome, Cognome, Nazionalità, Data di nascita, Codice Pilota	Codice Pilota
Tipologia Pilota	# Licenze, Data Prima Licenza, Tipo Pilota, #Finanziamenti	

Entità	Attributi	Identificatore
Scuderia	Nome, Paese della sede	Nome
Telaio	Materiale	
Motore	Cilindrata, Tipo, # cilindri	
Cambio	# marce (7 o 8)	

Dizionario dei dati aggiornato : Relazioni

Relazioni	Componenti	Attributi
Guidare	equipaggio - vettura	
Produrre	costruttori - componenti	
Partecipazione	vettura - gara	punti guadagnati (0,N), motivo del ritiro (incidente, guasto meccanico, squalifica) (0,1)
Composizione	equipaggio - piloti	
Responsabilità	scuderia - vettura	
Finanziamento	gentleman driver - scuderia	quota, Codice finanziamento (identificatore)
Corsa	circuito - gara	
Assemblaggio	vettura - componenti	codice (identificatore), data installazione
Descrizione	Pilota - Tipologia Pilota	

SCHEMA E-R RISTRUTTURATO



MAPPING VERSO LO SCHEMA RELAZIONALE

Relazione : **Partecipazione**

- Gara(Nome, Data Evento, Tipo, Durata)
- Vettura(Modello, Numero di Gara)

Abbiamo un vincolo di integrità tra l'attributo "Nome" in "Gara" e l'entità "Gara" presente nella tabella della relazione "Partecipazione". Inoltre troviamo un altro vincolo di integrità tra l'entità "Vettura" presente in "Partecipazione" e l'attributo "Numeri di Gara" presente nell'entità vettura

Relazione : **Responsabilità**

- Vettura(Modello, Numero di Gara)
- Scuderia(Nome, Paese della Sede)

Abbiamo un vincolo di integrità tra l'attributo "Numero di Gara" dell'entità "Vettura" e l'entità "Vettura" nella relazione "Responsabilità", così come lo abbiamo tra l'attributo "Nome" dell'entità "Scuderia" e l'entità "Scuderia" nella relazione "Responsabilità"

Relazione : **Finanziamento**

- Scuderia(Nome, Paese della Sede)
- Pilota(Nome, Cognome, Codice Pilota, Data di Nascita, Nazionalità)

Abbiamo un vincolo di integrità tra l'entità "Scuderia" della relazione "Finanziamento" e l'attributo "Nome" dell'entità "Scuderia", inoltre lo abbiamo anche tra l'entità "Pilota" della relazione "Finanziamento" e l'attributo "Codice Pilota" dell'entità "Pilota". L'attributo "Codice Finanziamento" della relazione "Finanziamento" è identificatore primario

Relazione : **Descrizione**

- Pilota(Nome, Cognome, Codice Pilota, Data di Nascita, Nazionalità)
- Tipologia Pilota(Tipo pilota, Data prima licenza, #Licenze)

Abbiamo un vincolo di integrità tra l'attributo "Codice Pilota" dell'entità "Pilota" e l'entità "Pilota" presente in "Tipologia Pilota"

#Finanziamenti è possibile calcolarlo contando il numero di righe della tabella Finanziamento con lo stesso Pilota

Relazione : **Composizione**

- Pilota(Nome, Cognome, Codice Pilota, Data di Nascita, Nazionalità)
- Equipaggio(#Piloti, Numero Equipaggio)

Abbiamo un vincolo di integrità tra l'entità "Pilota" della relazione "Composizione" e l'attributo "Codice Pilota" dell'entità "Pilota", inoltre è presente un'altro vincolo di integrità tra l'entità "Equipaggio" nella relazione "Composizione" e l'attributo "Numero Equipaggio" dell'entità "Equipaggio"

Relazione : **Guida**

- Equipaggio(#Piloti)
- Vettura(Modello, Numero di Gara)

Abbiamo un vincolo di integrità tra l'entità "Equipaggio" della relazione "Guida" e l'attributo "Numero Equipaggio" dell'entità "Equipaggio", inoltre lo abbiamo anche tra l'entità "Vettura" della relazione "Guida" e l'attributo "Numero di Gara" dell'entità "Vettura"

Relazione : **Assemblaggio**

- Vettura(Modello, Numero di Gara)
- Componente(Codice, Costo)

Abbiamo un vincolo di integrità tra l'attributo "Numero di Gara" dell'entità "Vettura" e l'entità "Vettura" della relazione "Assemblaggio" e tra l'attributo "Codice" dell'entità "Componente" e l'entità "Componente" della relazione "Assemblaggio"

Relazione : **Tipologia**

- Componente(Codice, Costo)
- Telaio(Materiale)

Abbiamo un vincolo d'integrità tra l'entità "Componente" in "Telaio" e l'attributo "Codice" dell'entità "Componente"

Relazione : **Tipologia**

- Componente(Codice, Costo)
- Motore(Tipo, #Cilindri, Cilindrata)

Abbiamo un vincolo d'integrità tra l'entità "Componente" in "Motore" e l'attributo "Codice" dell'entità "Componente"

Relazione : **Tipologia**

- Componente(Codice, Costo)
- Cambio(#Marcie)

Abbiamo un vincolo d'integrità tra l'entità "Componente" in "Cambio" e l'attributo "Codice" dell'entità "Componente"

Relazione : **Produzione**

- Componente(Codice, Costo, Nome Costruttore)
- Costruttore(Nome, Sede, Regione Sociale)

Abbiamo un vincolo d'integrità tra l'attributo "Nome" dell'entità "Costruttore" e la chiave sterna "Nome Costruttore" dell'entità componente

Il numero di componenti può essere trovato contando le righe della tabella "Componente" che hanno lo stesso "Nome Costruttore"

Relazione : **Corsa**

- Gara(Nome, Data Evento, Tipo, Durata, Nome circuito)
- Circuito(Nome, Paese, Lunghezza, #Curve)

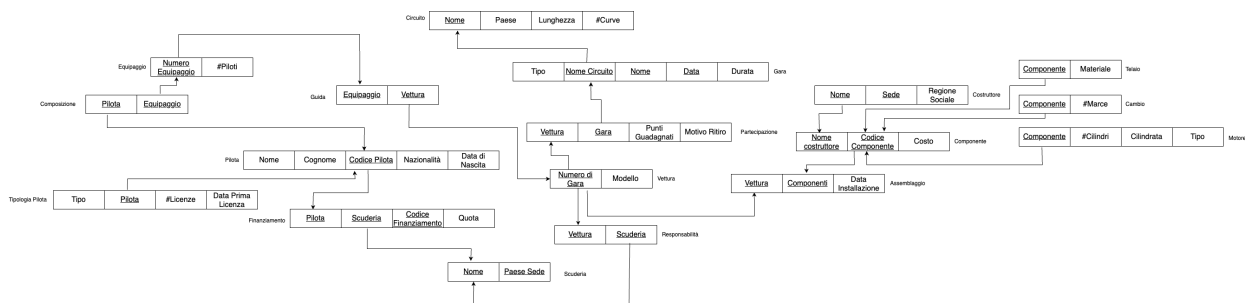
Abbiamo un vincolo di integrità tra la relazione "Nome circuito" (chiave esterna) dell'entità "Gara" e l'attributo "Nome" dell'entità "Circuito"

Schema finale

- Gara(Nome, Data, Durata, Tipo, Nome Circuito)
- Circuito(Nome, Paese, #Curve, Lunghezza)
- Partecipazione(Vettura, Gara, Punti Guadagnati, Motivo Ritiro)
- Vettura(Numero di Gara, Modello)
- Responsabilità(Vettura, Scuderia)
- Scuderia(Nome, Paese Sede)

- Finanziamento(Pilota, Scuderia, Codice Finanziamento, Quota)
- Pilota(Nome, Cognome, Codice Pilota, Data di Nascita, Nazionalità)
- Tipologia Pilota(Pilota, #Licenze, Data prima licenza, Tipo)
- Composizione(Pilota, Equipaggio)
- Equipaggio(Numero Equipaggio, #Piloti)
- Guida(Equipaggio, Vettura)
- Assemblaggio(Vettura, Componente, Data Installazione)
- Componente(Codice, Costo, Nome Costruttore)
- Costruttore(Nome, Sede, Regione Sociale)
- Motore(Componente, #Cilindri, Cilindrata, Tipo)
- Telaio(Componente, Materiale)
- Cambio(Componente, #Marce)

MAPPING NELLO SCHEMA LOGICO-RELAZIONALE



CREAZIONE DELLO SCHEMA IN SQL

Di seguito vengono riportate le varie query in linguaggio SQL, più specificatamente del DDL di Sql, utili alla creazione delle tabelle derivate dallo schema logico-relazionale sviluppato precedentemente :

```
USE piattaforma_gare;
```

```
CREATE TABLE Gara (
```

```

    Nome VARCHAR(50) PRIMARY KEY,
    Data DATE,
    Durata TIME,
    Tipo VARCHAR(50),
    Nome_Circuito VARCHAR(50),
    FOREIGN KEY (Nome_Circuito) REFERENCES Circuito(Nome)
);

CREATE TABLE Circuito (
    Nome VARCHAR(50) PRIMARY KEY,
    Paese VARCHAR(50),
    Num_Curve INT,
    Lunghezza DECIMAL(8,2),
    CHECK (Num_Curve >= 0),
    CHECK (Lunghezza >= 0)
);

CREATE TABLE Partecipazione (
    Vettura INT,
    Gara VARCHAR(50),
    Punti_Guadagnati INT,
    Motivo_Ritiro VARCHAR(50),
    PRIMARY KEY (Vettura, Gara),
    FOREIGN KEY (Vettura) REFERENCES Vettura(Numero_Gara),
    FOREIGN KEY (Gara) REFERENCES Gara(Nome),
    CHECK (Motivo_Ritiro IN ('Incidente', 'Guasto Meccanico', 'S
);

CREATE TABLE Vettura (
    Numero_Gara INT PRIMARY KEY,
    Modello VARCHAR(50)
);

CREATE TABLE Responsabilita (
    Vettura INT,
    Scuderia VARCHAR(50),

```

```

        PRIMARY KEY (Vettura, Scuderia),
        FOREIGN KEY (Vettura) REFERENCES Vettura(Numero_Gara),
        FOREIGN KEY (Scuderia) REFERENCES Scuderia(Nome)
    );

CREATE TABLE Scuderia (
    Nome VARCHAR(50) PRIMARY KEY,
    Paese_Sede VARCHAR(50)
);

CREATE TABLE Finanziamento (
    Pilota VARCHAR(50),
    Scuderia VARCHAR(50),
    Codice_Finanziamento INT PRIMARY KEY,
    Quota DECIMAL(8,2),
    FOREIGN KEY (Pilota) REFERENCES Pilota(Cognome),
    FOREIGN KEY (Scuderia) REFERENCES Scuderia(Nome)
);

CREATE TABLE Pilota (
    Nome VARCHAR(50),
    Cognome VARCHAR(50),
    Codice_Pilota INT PRIMARY KEY,
    Data_Nascita DATE,
    Nazionalita VARCHAR(50)
);

CREATE TABLE Tipologia_Pilota (
    Pilota VARCHAR(50) PRIMARY KEY,
    Licenze INT,
    Data_Prima_Licenza DATE,
    Tipo VARCHAR(50) CHECK (Tipo IN ('Pilota AM', 'Pilota PRO',
    FOREIGN KEY (Pilota) REFERENCES Pilota(Cognome)
);

CREATE TABLE Composizione (

```

```

        Pilota VARCHAR(50),
        Equipaggio INT,
        PRIMARY KEY (Pilota, Equipaggio),
        FOREIGN KEY (Pilota) REFERENCES Pilota(Cognome),
        FOREIGN KEY (Equipaggio) REFERENCES Equipaggio(Numero_Equipa
    );

CREATE TABLE Equipaggio (
    Numero_Equipaggio INT PRIMARY KEY,
    Num_Piloti INT CHECK (Num_Piloti > 0)
);

CREATE TABLE Guida (
    Equipaggio INT,
    Vettura INT,
    PRIMARY KEY (Equipaggio, Vettura),
    FOREIGN KEY (Equipaggio) REFERENCES Equipaggio(Numero_Equipa
    FOREIGN KEY (Vettura) REFERENCES Vettura(Numero_Gara)
);

CREATE TABLE Assemblaggio (
    Vettura INT,
    Componente INT,
    Data_Installazione DATE,
    PRIMARY KEY (Vettura, Componente),
    FOREIGN KEY (Vettura) REFERENCES Vettura(Numero_Gara),
    FOREIGN KEY (Componente) REFERENCES Componente(Codice)
);

CREATE TABLE Componente (
    Codice INT PRIMARY KEY,
    Costo DECIMAL(8,2),
    Nome_Costruttore VARCHAR(50)
);

CREATE TABLE Costruttore (

```

```

    Nome VARCHAR(50) PRIMARY KEY,
    Sede VARCHAR(50),
    Regione_Sociale VARCHAR(50)
);

CREATE TABLE Motore (
    Componente INT PRIMARY KEY,
    Cilindri INT,
    Cilindrata DECIMAL(8,2),
    Tipo VARCHAR(50) CHECK (Tipo IN ('Turbo', 'Aspirato')),
    FOREIGN KEY (Componente) REFERENCES Componente(Codice),
    CHECK (Cilindri > 0),
    CHECK (Cilindrata >= 0)
);

CREATE TABLE Telaio (
    Componente INT PRIMARY KEY,
    Materiale VARCHAR(50),
    FOREIGN KEY (Componente) REFERENCES Componente(Codice)
);

CREATE TABLE Cambio (
    Componente INT PRIMARY KEY,
    Marce INT CHECK (Marce IN (7, 8)),
    FOREIGN KEY (Componente) REFERENCES Componente(Codice)
);

```

Di seguito vengono riportati alcune query in SQL, più specificatamente del DML di SQL, utili all'inserimento di dati nelle tabelle che compongono il nostro database creato primo attraverso il DDL :

```

USE piattaforme_gare;

-- Inserimento dati nella tabella Circuito

```



```

INSERT INTO Circuito (Nome, Paese, Num_Curve, Lunghezza)
VALUES ('Monza', 'Italia', 11, 5.793);

-- Inserimento dati nella tabella Gara
INSERT INTO Gara (Nome, Data, Durata, Tipo, Nome_Circuito)
VALUES ('Gara1', '2023-01-01', '03:30:00', 'Corsa', 'Monza');

-- Inserimento dati nella tabella Vettura
INSERT INTO Vettura (Numero_Gara, Modello)
VALUES (1, 'Ferrari');

INSERT INTO Vettura (Numero_Gara, Modello)
VALUES (2, 'Aston');

-- Inserimento dati nella tabella Scuderia
INSERT INTO Scuderia (Nome, Paese_Sede)
VALUES ('Scuderia Ferrari', 'Italia');

INSERT INTO Scuderia(Nome, Paese_Sede)
VALUES ('Aston Martin', 'Inghilterra');

-- Inserimento dati nella tabella Responsabilita
INSERT INTO Responsabilita (Vettura, Scuderia)
VALUES (1, 'Scuderia Ferrari');

-- Inserimento dati nella tabella Pilota
INSERT INTO Pilota (Nome, Cognome, Codice_Pilota, Data_Nascita, Nazionalita)
VALUES ('Sebastian', 'Vettel', 1, '1987-07-03', 'Germania');

INSERT INTO Pilota (Nome,Cognome, Codice_Pilota, Data_Nascita, Nazionalita)
VALUES ('Alfio', 'Marra', 2, '19-05-2001', 'Italia'); -- esempio di Gentleam Driver

-- Inserimento dati nella tabella Finanziamento

```

```

INSERT INTO Finanziamento (Pilota, Scuderia, Codice_Finanziam
ento, Quota)
VALUES ('Marra', 'Aston Martin', 1, 5000000.00);

-- Inserimento dati nella tabella Tipologia_Pilota
INSERT INTO Tipologia_Pilota (Pilota, Licenze, Data_Prima_Lic
enza, Tipo)
VALUES ('Vettel', 3, '2005-01-01', 'pilota PRO');

INSERT INTO Tipologia_Pilota (Pilota, Licenze, Data_Prima_Lic
enza, Tipo)
VALUES('Marra', 0, NULL, 'Gentleman Driver');

-- Inserimento dati nella tabella Composizione
INSERT INTO Composizione (Pilota, Equipaggio)
VALUES ('Vettel', 1); -- Vettel fa parte dell'equipaggio #1

INSERT INTO Composizione (Pilota, Equipaggio)
VALUES('Marra',2); -- Marra fa parte dell'equipaggio #2

-- Inserimento dati nella tabella Equipaggio
INSERT INTO Equipaggio (Numero_Equipaggio, Num_Piloti)
VALUES (1, 1); -- l'equipaggio #1 possiede 1 pilota

INSERT INTO Equipaggio(Numero_Equipaggio,Num_Piloti)
VALUES (2,1);

-- Inserimento dati nella tabella Guida
INSERT INTO Guida (Equipaggio, Vettura)
VALUES (1, 1); -- l'equipaggio #1 guida la vettura #1

INSERT INTO Guida(Equipaggio, Vettura)
VALUES (2, 2); -- l'equipaggio #2 guida la vettura #2

-- Inserimento dati nella tabella Assemblaggio

```

```

INSERT INTO Assemblaggio (Vettura, Componente, Data_Installazione)
VALUES (1, 1, '2023-01-01');

-- Inserimento dati nella tabella Componente
-- Componenti vettura #1
INSERT INTO Componente (Codice, Costo, Nome_Costruttore)
VALUES (1, 1000.00, 'Costruttore1');
INSERT INTO Componente(Codice, Costo, Nome_Costruttore)
VALUES (2, 5000.00, 'Costruttore1');
INSERT INTO Componente(Codice, Costo, Nome_Costruttore)
VALUES (3, 7000.00, 'Costruttore1');

-- Componenti vettura #2
INSERT INTO Componente(Codice, Costo, Nome_Costruttore)
VALUES (4, 1500.00, 'Costruttore2');
INSERT INTO Componente(Codice, Costo, Nome_Costruttore)
VALUES (5, 7500.00, 'Costruttore2');
INSERT INTO Componente(Codice, Costo, Nome_Costruttore)
VALUES (6, 3500.00, 'Costruttore2');

-- Inserimento dati nella tabella Costruttore
INSERT INTO Costruttore (Nome, Sede, Regione_Sociale)
VALUES ('Costruttore1', 'Sede1', 'Italia');

INSERT INTO Costruttore(Nome, Sede, Regione_Sociale)
VALUES('Costruttore2', 'Sede2', 'Inghilterra');

-- Inserimento dati nella tabella Motore
INSERT INTO Motore (Componente, Cilindri, Cilindrata, Tipo)
VALUES (1, 6, 3000.00, 'Turbo');

-- Inserimento dati nella tabella Telaio
INSERT INTO Telaio (Componente, Materiale)
VALUES (2, 'Alluminio');

```

```

-- Inserimento dati nella tabella Cambio
INSERT INTO Cambio (Componente, Marce)
VALUES (3, 7);

-- Inserimento dati macchina #2
INSERT INTO Motore(Componente, Cilindri, Cilindrata, Tipo)
VALUES(4, 8, 4000.00, 'Aspirato');

INSERT INTO Telaio(Componente, Materiale)
VALUES(5, 'Fibra di Carbonio');

INSERT INTO Cambio(Componente, Marce)
VALUES (6, 8);

-- Inserimento Finanziamento
INSERT INTO Finanziamento(Pilota, Scuderia, Codice_Finanziamen
to, Quota)
VALUES ('Marra','Scuderia Ferrari','5454','1000');

-- Inserimento Partecipazione (tutti gli attributi)
INSERT INTO Partecipazione(Vettura,Gara,Punti_Guadagnati,Moti
vo_Ritiro)
VALUES ('5','Gara1','0','Incidente');

-- inserimento Partecipazione (alcuni attributi)
INSERT INTO Partecipazione(Vettura,Gara,Punti_Guadagnati)
VALUES ('1','Gara1','3');

```