

Progetto di corso

Basi di Dati - Resto 1

Un'applicazione per l'organizzazione
e il tracciamento dei risultati di un campionato mondiale di auto

Team di progetto:

- *Gatto Alessia*
- *Normanno Iari*

Indice

Introduzione	2
Descrizione del problema	2
Descrizione Dettagliata.....	3
Analisi della specifica	4
Glossario dei termini	6
Associazioni	11
Regole di vincolo.....	13
Scelte progettuali	14
Schema ER	15
Specifica del carico applicativo	16
TAVOLA DEI VOLUMI	17
TAVOLA DELLE OPERAZIONI	18
ELIMINAZIONE DELLE GERARCHIE	20
Schema E/R ristrutturato.....	22
Mapping Logico	23

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 di una 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 della stessa.

Nello specifico, viene chiesto di fare:

1. Gestione del campionato:
 - 1.1. Registrazione di una nuova gara al campionato;
 - 1.2. Assegnazione della gara al circuito nel quale si svolge;
 - 1.3. Iscrizione delle vetture di una scuderia al campionato;
 - 1.4. Visualizzazione dei risultati ottenuti da ciascuna vettura;
2. Gestione delle scuderie:
 - 2.1. Assegnamento delle vetture alle scuderie che le gestiscono;
 - 2.2. Gestione dei finanziatori e dei finanziamenti ottenuti dalla scuderia;
3. Gestione delle vetture:
 - 3.1. Scelta delle componenti di cui è caratterizzata una vettura;
 - 3.2. Tracciamento dei costruttori responsabili per la creazione delle componenti;
 - 3.3. Acquisto della vettura da parte di una scuderia;
 - 3.4. Affidamento della vettura ad un equipaggio di piloti;

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;

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;

Inoltre, per ogni **gara** è necessario memorizzare

- il nome e la data dell'evento;
- la sua durata espressa in ore;
- il tipo di gara (asciutta o bagnata)

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);

Le **vetture**, quando inserite nell'applicazione, dovranno definire:

- il loro numero di gara e il 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.

- Ogni **componente** è caratterizzato da un codice che lo identifica insieme alla macchina su cui viene installato. Inoltre, ogni componente ha un costo specifico.
- In ogni momento deve essere possibile risalire alla data in cui quel determinato componente è stato installato su una vettura.

Un componente può essere di tre tipi:

- **Telaio**, per cui è necessario sapere il tipo di materiale di cui è composto ed il suo peso;
- **Cambio**, che può avere un numero di marce variabile tra 7 e 8;
- **Motore**, esso può variare in termini di cilindrata espressa, tipo motore (turbo o aspirato) ed il numero di cilindri di cui è composto;

Di un **costruttore** è importante sapere il nome, la ragione sociale, la sede della fabbrica, ed il numero di componenti che ha fornito.

L'equipaggio di ciascuna vettura è formato da piloti il cui numero di componenti può essere variabile;

Ogni **equipaggio** è formato da piloti di cui è importante sapere i dati anagrafici (nome, cognome, data di nascita, nazionalità).

Di un 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 anche essere 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 poter gareggiare.

Ogni **scuderia** è responsabile di una o più vetture.

Di esse è importante tenere traccia del nome e del paese nel quale è presente la sede principale.

- Una scuderia potrebbe ricevere o meno dei finanziamenti da parte di «Gentleman Driver», in tal caso è necessario tenere traccia sia del numero di finanziamenti ottenuti sia la quantità di denaro, quota, ricevuta da ciascun finanziatore.

Analisi della specifica

Legenda
<ul style="list-style-type: none"> - <u>nome attributo sottolineato</u>-> chiave primaria - <u>nome attributo sottolineato tratteggiato</u>-> attributo opzionale - <i>nome attributo in corsivo di colore verde</i>-> chiave esterna - nome attributo composto<attributi da cui è composto>

Sostantivi:

- Circuito (NomeCircuito, Paese, NumeroCurve, Lunghezza)
- Gara (NomeGara, Data, Durata, TipoGara)
- Vettura (NumeroGara, Modello, MotivoRitiro, *NomeGara*)
- Scuderia (NomeScuderia, SedePrincipale, NumeroFinanziamenti)
- Equipaggio (ID equipaggio, NumeroLicenza, NumeroMembri, DatiAnagrafici
<Nome, Cognome, DataNascita, Nazionalità>
 - PilotaAM(Data_1a_Licenza)
 - GentlemanDriver(QuotaFinanziaria)
 - PilotaPRO(NumLicenzePossedute)

- Componente (CodiceComponente, Costo, DataInstallazione, *RagioneSociale*)
 - Motore (TipoMotore, NumeroCilindri, Cilindrata)
 - Telaio (Materiale, Peso)
 - Cambio (NumeroMarce)
- Costruttore(RagioneSociale, Nome, Sede)

Verbi:

- Utilizzo
 - [Circuito, Gara]
- Partecipazione (Posizione, Punti)
 - [Gara, Vettura]
- Gestione
 - [Vettura, Scuderia]
- Appartenenza
 - [Scuderia, Equipaggio]
- Assemblaggio
 - [Vettura, Componente]
- Produzione (NumeroComponenti)
 - [Componente, Costruttore]

Glossario dei termini

Entità

Entità	Descrizione	Attributi	Identificatore
Circuito	Luogo in cui le vetture possono gareggiare.	<ul style="list-style-type: none">● Paese<ul style="list-style-type: none">○ Dominio: stringa di massimo 20 caratteri● Lunghezza<ul style="list-style-type: none">○ Dominio: interi positivi● NumeroCurve<ul style="list-style-type: none">○ Dominio: interi positivi	NomeCircuito: nome del circuito in cui vengono svolte le gare. Dominio: stringa di massimo 30 caratteri.
Gara	Un evento competitivo del campionato mondiale delle vetture che partecipano.	<ul style="list-style-type: none">● Data<ul style="list-style-type: none">○ Dominio: date● TipoGara<ul style="list-style-type: none">○ Attributo opzionale○ Dominio: Stringa massimo 20 caratteri● Durata<ul style="list-style-type: none">○ Dominio: date	NomeGara: il nome della gara che viene svolta in un circuito. Dominio: stringa di massimo 30 caratteri.
Vettura	Ogni vettura è assemblata da componenti specifici, partecipa alle gare e riceve punti in base alle prestazioni.	<ul style="list-style-type: none">● Modello<ul style="list-style-type: none">○ Dominio: stringa di massimo 20 caratteri● MotivoRitiro<ul style="list-style-type: none">○ Attributo opzionale○ Dominio: stringa di massimo 50 caratteri	NumeroGara: numero con cui viene identificata una vettura che partecipa ad un campionato di automobili. Dominio: interi positivi. NomeScuderia: Identificatore

			esterno (il nome della scuderia e' univocamente associata alla vettura in dotazione)
--	--	--	--

Scuderia	Responsabile della preparazione e gestione delle vetture.	<ul style="list-style-type: none"> • NumeroFinanziamenti <ul style="list-style-type: none"> ○ Dominio: interi positivi • SedePrincipale <ul style="list-style-type: none"> ○ Dominio: stringa di massimo 20 caratteri 	NomeScuderia: nome che identifica una scuderia. Dominio: stringa di massimo 30 caratteri.
Equipaggio	Il gruppo di piloti incaricato di guidare una specifica vettura in una competizione.	<ul style="list-style-type: none"> • DatiAnagrafici <ul style="list-style-type: none"> ○ Attributo composto, composto da: <ul style="list-style-type: none"> - DataNascita 	Id_equipaggio: codice univoco per identificare un equipaggio. Dominio: interi positivi.

		<ul style="list-style-type: none"> - Nome Dominio: stringa di massimo 20 caratteri - Cognome Dominio: stringa di massimo 20 caratteri - Nazionalita Dominio: stringa di massimo 20 caratteri ● NumeroLicenza Attributo ridondante <ul style="list-style-type: none"> ○ Dominio: interi positivi ● NumeroMembri <ul style="list-style-type: none"> ○ Dominio: interi positivi 	
PilotaAM	Un pilota amatoriale nel contesto automobilistico, alle prime esperienze nei campionati.	<ul style="list-style-type: none"> ● Data_1a_Licenza <ul style="list-style-type: none"> ○ Dominio: interi positivi 	/
PilotaPro	Un pilota professionista nel contesto automobilistico, con esperienza consolidata e partecipazioni passate a diverse gare.	<ul style="list-style-type: none"> ● NumLicenzePossedute Attributo ridondante <ul style="list-style-type: none"> ○ Dominio: interi positivi 	/
GentlemanD	Un pilota senza	<ul style="list-style-type: none"> ● QuotaFinanziaria 	/

river	esperienza pregressa nei campionati, ma con notevoli risorse finanziarie utilizzate per finanziare una scuderia e ottenere un posto nel campo di gara.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Dominio: interi positivi 	
Componente	Parte fondamentale nella costruzione delle vetture da competizione	<ul style="list-style-type: none"> ● Costo <ul style="list-style-type: none"> ○ Dominio: interi positivi ● DataInstallazione <ul style="list-style-type: none"> ○ Dominio: date 	<p>CodiceComponente: codice univoco autoincrementale che identifica un componente di una vettura. Dominio: interi positivi.</p> <p>RagioneSociale: identificatore esterno (la ragione sociale del costruttore e' univocamente associato al componente prodotto)</p>
Motore	Componente prodotto da uno specifico costruttore che sara' installata sulla vettura.	<ul style="list-style-type: none"> ● TipoMotore <ul style="list-style-type: none"> ○ Dominio: stringa di massimo 20 caratteri ● NumeroCilindri <ul style="list-style-type: none"> ○ Dominio: interi positivi ● Cilindrata <ul style="list-style-type: none"> ○ Dominio: interi positivi 	/

Telaio	Componente prodotto da uno specifico costruttore che sara' installata sulla vettura	<ul style="list-style-type: none"> ● Materiale <ul style="list-style-type: none"> ○ Dominio: stringa di massimo 20 caratteri ● Peso <ul style="list-style-type: none"> ○ Dominio: interi positivi 	/
Cambio	Componente prodotto da uno specifico costruttore che sara' installata sulla vettura	<ul style="list-style-type: none"> ● NumeroMarce <ul style="list-style-type: none"> ○ Dominio: interi positivi 	/
Costruttore	Entità responsabile della produzione dei componenti chiave utilizzati nella costruzione delle vetture da competizione	<ul style="list-style-type: none"> ● Nome <ul style="list-style-type: none"> ○ Dominio: stringa di massimo 20 caratteri ● Sede <ul style="list-style-type: none"> ○ Dominio: stringa di massimo 20 caratteri 	RagioneSociale: nome della società che identifica univocamente un costruttore.

Associazioni

Associazioni	Descrizione	Entità Coinvolte	Attributi
Utilizzo	Associa un circuito ad una gara	Circuito, Gara	/
Partecipazione	Associa una gara ad una vettura	Gara, Vettura	-Posizione: Posizione che verrà data in una classifica ad una vettura. Attributo ridondante Dominio: interi positivi da 1 a 50. -Punti: Punti che verranno assegnati alla vettura a fine gara. Attributo ridondante Dominio: interi positivi
Assemblaggio	Associa una vettura ad un componente	Vettura, Componente	/
Produzione	Associa un componente ad un costruttore	Componente, Costruttore	- NumeroComponenti : Numero dei componenti che potrà produrre un costruttore. Attributo ridondante Dominio: interi positivi.
Gestione	Associa una vettura ad una scuderia	Vettura, Scuderia	/
Appartenenza	Associa una scuderia ad un equipaggio	Scuderia, Equipaggio	/

Associazioni	Cardinalità
Utilizzo	<p>Circuito (0,N) - Gara (1,1)</p> <p>All'inizio un circuito non sarà utilizzato per nessuna gara quindi la cardinalità non è con partecipazione obbligatoria.</p> <p>Massimi: 1, N</p> <p>Il circuito può essere utilizzato da più gare, una gara utilizzerà un solo circuito.</p>
Partecipazione	<p>Gara (1,N) - Vettura (0,1)</p> <p>La vettura inizialmente può non partecipare a nessuna gara quindi la cardinalità non è con partecipazione obbligatoria.</p> <p>Massimi: 1, N</p> <p>Ad una gara partecipano una o più vetture, una vettura può partecipare ad una sola gara.</p>
Assemblaggio	<p>Vettura (1,N) - Componente (1,1)</p> <p>Massimi: 1, N</p> <p>Una vettura è assemblata con più componenti, un componente assembla una sola vettura.</p>
Produzione	<p>Costruttore (1,N) - Componente (1,1)</p> <p>Massimi: 1, N</p> <p>Un costruttore produce uno o più componenti, un componente è prodotto da un solo costruttore.</p>
Gestione	<p>Scuderia (1,N) - Vettura (1,1)</p> <p>Massimi: 1,N</p> <p>Una scuderia gestisce una o più vetture, la vettura è gestita da una sola scuderia.</p>
Appartenenza	<p>Equipaggio (1,N) - Scuderia (1,1)</p> <p>Massimi: 1,N</p> <p>Ad un equipaggio appartengono una o più scuderie, una scuderia appartiene ad un solo equipaggio.</p>

Regole di vincolo

Vincoli espressi tramite costrutti:

- Un circuito non per forza è utilizzato per una gara
- Una vettura non deve obbligatoriamente ritirarsi da una gara
- Una vettura deve avere per forza dei componenti installati
- Una vettura può avere dei punti solamente se gareggia
- Una scuderia deve avere almeno una vettura
- Una scuderia deve avere almeno un pilota
- Il Tipo di gara può diventare bagnata per cause meteorologiche
- Un pilota AM non deve essere per forza un Gentleman Driver
- Un Gentleman Driver deve per forza dare una quota per gareggiare
- Il tipo di motore può variare dal modello della macchina
- Uno specifico componente è costruito da un solo costruttore

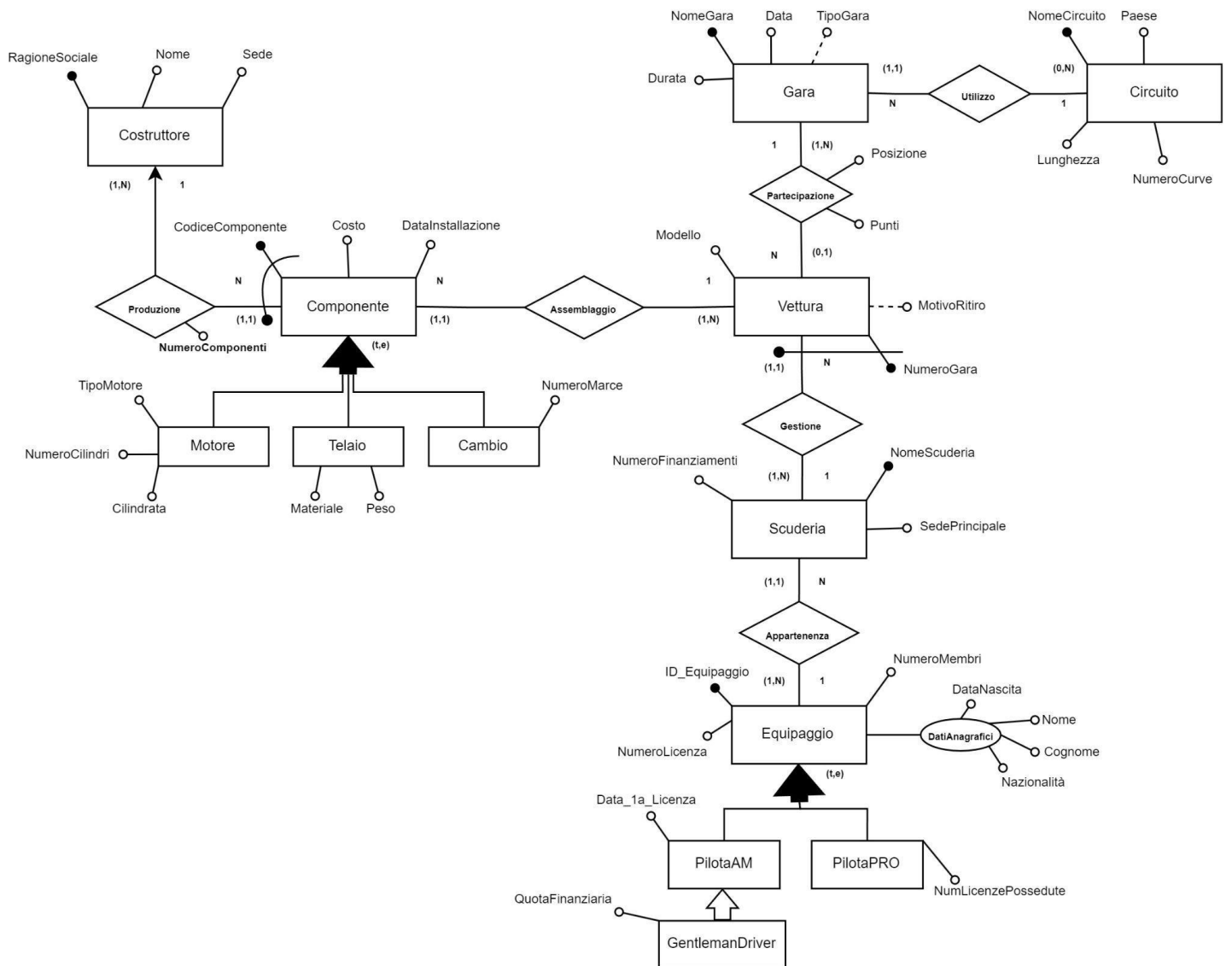
Vincoli non esprimibili:

- La scuderia può avere solamente come finanziatori i Gentleman Driver
- Su una vettura possono essere installati solamente 3 componenti univoci tra di loro
- La posizione di una vettura nella classifica dipende dal punteggio che ha ricevuto durante le gare
- Una vettura senza la scuderia non può partecipare alle gare
- Un Gentleman Driver deve per forza finanziare almeno una scuderia per gareggiare
- Una vettura può anche non competere in una determinata gara
- Un pilota per gareggiare deve appartenere almeno ad una scuderia

Scelte progettuali

- Un componente viene assemblato ad una vettura con una cardinalità minima obbligatoria (1).
- La ragione sociale del costruttore è chiave primaria in quanto è univoca, mentre il nome in questo caso non è univoco perché possono esserci più costruttori ad avere lo stesso nome.
- Il componente di una vettura viene identificato anche dalla ragione sociale del costruttore, in questo modo sappiamo, oltre al codice del componente, anche da quale società è stato prodotto.
- La vettura viene identificata anche dal nome della scuderia a cui partecipa.
- Abbiamo adottato ID_equipaggio come chiave primaria di equipaggio così che possa essere identificato univocamente.
- Abbiamo deciso di dare come attributo “numero licenze” ad equipaggio in quanto entrambe le entità subordinate possono tener traccia di esse.
- TipoGara, che è un attributo dell’entità Gara, l’abbiamo reso opzionale perché di default sarà asciutta mentre, per alcune condizioni atmosferiche potrà poi diventare bagnata e quindi lo si può poi inserire in questo attributo.
- Abbiamo dato un limite ai partecipanti alla gara che sarà di 25 vetture.

Schema ER



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.
 - Ciascun autovettura è guidata da un equipaggio composto in media da 3 piloti.

Il corpo **piloti** 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 cambi.
- 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.

TAVOLA DEI VOLUMI

Concetto	Tipo	Volume
Circuito	E	8
Gara	E	16
Vettura	E	60
Scuderia	E	20
Equipaggio	E	180
Pilota AM	SE	45
Pilota PRO	SE	135
Gentleman Driver	SE	18
Componente	E	150
Motore	SE	60
Telaio	SE	60
Cambio	SE	30
Costruttore	E	50
Utilizzo	R	16
Partecipazione	R	57
Gestione	R	60
Appartenenza	R	20
Assemblaggio	R	150
Produzione	R	150

TAVOLA DELLE OPERAZIONI

Operazione	Tipo	Frequenza
OP1	I	60/anno
OP2	B	12/anno
OP3	I	18/anno
OP4	B	1/anno

ANALISI DELLE RIDONDANZE

Attributi ridondanti

- Posizione
- Punti
- Numero componenti
- Numero licenza

Nota: ha senso considerare le ridondanze se hanno qualche effetto sulle operazioni più frequenti.

TAVOLE DEGLI ACCESSI CON RIDONDANZE (numero componenti)

OP2) Stampa mensile dei costruttori e del numero dei componenti che ha fornito

Concetto	Costrutto	Accesso	Tipo
Costruttore	E	50	L
Produzione	R	150	L

TOTALE: $12 \cdot (50 + 150L) = 12 \cdot 200 = 2400/\text{anno}$

BYTE: $4 \text{ byte} \cdot 2400 = 9600 \text{ byte}$

TAVOLE DEGLI ACCESSI SENZA RIDONDANZE

OP2) Stampa mensile dei costruttori e del numero dei componenti che ha fornito

Concetto	Costrutto	Accesso	Tipo
Costruttore	E	50	L
Produzione	R	150	L
Componente	E	150	L
Motore	SE	60	L
Telaio	SE	60	L

Cambio	SE	30	L
--------	----	----	---

TOTALE: $12 \cdot (50 + 150 + 150 + 60 + 60 + 30L) = 6000/\text{anno}$

BYTE: $4 \text{ byte} \cdot 6000 = 24000 \text{ byte}$

NELL'OP2 CONVIENE MANTENERE L'ATTRIBUTO RIDONDANTE

TAVOLE DEGLI ACCESSI (NON COINVOLGONO ATTRIBUTI RIDONDANTI)

OP1) Inserimento dati di un'autovettura, compresi i componenti di cui è composta

Concetto	Costrutto	Accesso	Tipo
Vettura	E	1	S
Componenti	E	2,5	S
Assemblaggio	R	2,5	S
Motore	SE	1	S
Telaio	SE	1	S
Cambio	SE	0,5	S

OP3) Registrazione di un finanziamento per una scuderia

Concetto	Costrutto	Accesso	Tipo
GentlemanDriver	SE	0,11	S
Scuderia	E	1	S
Appartenenza	R	1	S
Equipaggio	E	1	S
PilotaAM	SE	0,25	S

OP4) Stampa annuale delle scuderie che hanno partecipato al campionato e del numero di finanziamenti

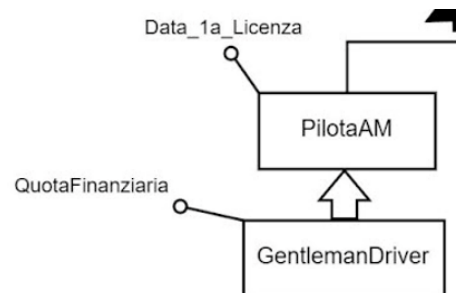
Concetto	Costrutto	Accesso	Tipo
Scuderia	E	1	L

ELIMINAZIONE DELLE GERARCHIE

Analisi della gerarchia:

- Tipo: parziale esclusiva
- La sotto-entità ha un solo attributo

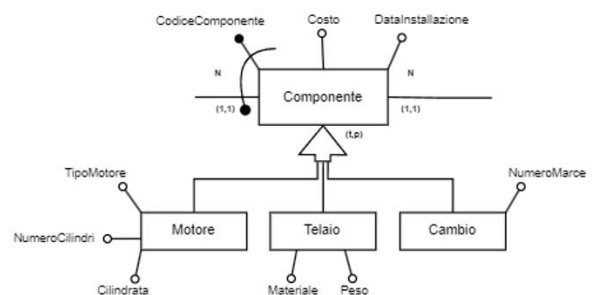
Incorporiamo GentlemanDriver in PilotaAM aggiungendo un attributo TIPO



Analisi della gerarchia

- Tipo: totale parziale
- Le sotto-entità hanno degli attributi
- L'entità padre è collegata a delle associazioni

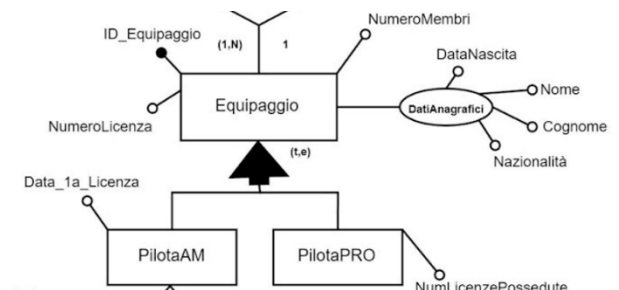
Incorporiamo le entità figlie (Motore, Telaio, Cambio) nell'entità padre (Componente) aggiungendo l'attributo TIPO.



Analisi della gerarchia

- Tipo: totale sovrapposta
- Le sotto-entità hanno degli attributi
- L'entità padre è collegata ad un'associazione

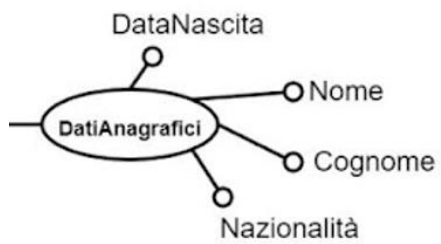
Risolviamo il problema andando ad aggiungere un'associazione per ogni sotto-entità per non avere troppi attributi nell'entità padre (equipaggio)



Analisi dell'attributo

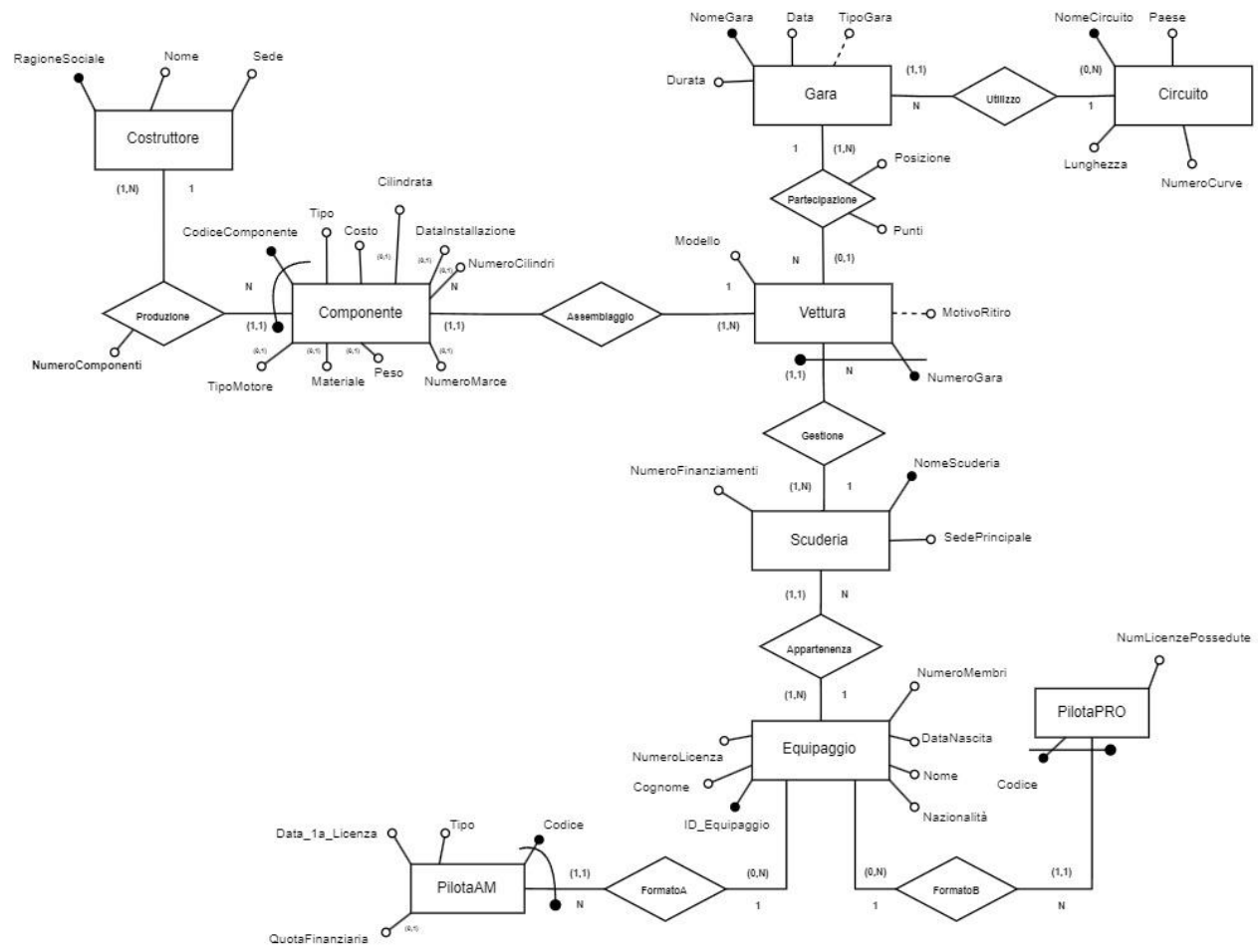
Alternativa 1) collegare direttamente gli attributi componenti all'entità.

Alternativa 2) crea un'entità con gli attributi componenti e collegarla all'entità su cui è inserito l'attributo composto.



ABBIAMO DECISO DI COLLEGARE GLI ATTRIBUTI ALL'ENTITA'
EQUIPAGGIO

Schema E/R ristrutturato



Mapping Logico

