

PROVA IN ITINERE DI PROGRAMMAZIONE AD OGGETTI  
CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INFORMATICA, A.A. 2021/2022  
PROFF. LUCA GRECO E GENNARO PERCANNELLA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO  
2 NOVEMBRE 2021

---

Si chiede di implementare il seguente insieme di classi ed interfacce necessarie alla realizzazione di un'applicazione per la gestione di una flotta di Camion:

Interface (fornite)	Enum (fornite)	Classi
<b>Filterable</b>  <b>TruckFilter</b>	<b>DriveWheelType</b>  <b>TankTypeType</b>  <b>TruckType</b>	<b>Truck (abstract)</b>  <b>BoxTruck</b>  <b>Dumper</b>  <b>Tanker</b>  <b>TruckFleet</b>  <b>BigTankerFilter</b>  <b>AWDTruckFilter</b>  <b>TruckClassComparator</b>  <b>NotValidChassisIDException</b>

Le classi da implementare devono essere inserite insieme a quelle fornite nel seguente package a singolo livello:

**groupxx**

dove **xx** deve essere sostituito con il numero del proprio gruppo espresso su due cifre.

Al candidato è fornita una classe **TestFleet** per effettuare il test del codice scritto. Si consultino le ultime pagine del presente documento per un esempio di esecuzione in caso di corretta implementazione di tutte le classi ed interfacce.

Per la consegna sarà necessario comprimere la cartella **groupxx** contenente tutto il codice sorgente java (sia le classi fornite che quelle implementate). Produrre un archivio "**zip**" (es. **group96.zip**).

---

TRUCK

---

E' una classe astratta che definisce ed implementa l'entità **Truck**, un camion generico. Tiene traccia, mediante attributi in sola lettura, del numero di telaio (**String**), della data di immatricolazione (**LocalDate**), del tipo di trazione (**DriveWheelType**), del tipo di mezzo (**TruckType**) e della classe di peso con riferimento alla specifica US<sup>1</sup> (**int**). La classe implementa il comportamento specificato dall'interface **Comparable<Truck>** definita dalle API di Java (**java.lang.Comparable<T>**). Due camion si considerano uguali se hanno lo stesso numero di telaio. La relazione d'ordine naturale è definita rispetto all'ordine lessicografico del numero di telaio.

Gli attributi vengono inizializzati mediante opportuni parametri passati al costruttore, come specificato nel seguito.

La classe rende disponibili i seguenti metodi:

- **public Truck(String chassisID, DriveWheelType dw, int year, int month, int dayOfMonth, TruckType tt, int truckClass)** - costruttore
  - **chassisID** – numero di telaio
  - **dw** – tipo di trazione (enumerazione **DriveWheelType** fornita)
  - **year** – anno di immatricolazione
  - **month** – mese di immatricolazione
  - **dayOfMonth** – giorno di immatricolazione
  - **tt** – tipo di mezzo (enumerazione **TruckType** fornita)
  - **truckClass** – classe di peso US
- **public boolean equals (Object other)** - Verifica se il camion è uguale ad un altro oggetto. Restituisce **true** se l'altro oggetto non è **null**, se è della stessa classe dell'oggetto corrente e se hanno lo stesso numero di telaio (case insensitive).
  - **other** - l'altro oggetto
- **public int hashCode()** - Calcola l'hash code del camion. L'hash code dipende solo dal numero di telaio.
- **public int compareTo(Truck o)** - Il metodo **compareTo** definisce la relazione d'ordine naturale sul tipo **Truck** relativamente al numero di telaio (ordine lessicografico) case *insensitive*; tale relazione deve essere preservata per tutte le eventuali classi derivate da **Truck** facendo il modo che il metodo non possa essere sovrascritto nelle classi derivate.
- **public String getChassisID ()** – restituisce il numero di telaio
- **public LocalDate getRegistrationDate ()** – restituisce la data di immatricolazione
- **public DriveWheelType getDw ()** – restituisce il tipo di trazione
- **public int getTruckClass ()** – restituisce la classe di peso del veicolo

---

<sup>1</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Truck\\_classification](https://en.wikipedia.org/wiki/Truck_classification)

- **public TruckType getTt() ()** – restituisce la tipologia di camion
- **public abstract boolean validateTruck()** – è un metodo astratto che consente di validare il veicolo inserito sulla base di specifiche relative alla classe di peso e di vincoli sul numero di telaio. Va implementato nelle classi derivate.
- **public String toString()** - Rappresenta il camion con una stringa, come riportato di seguito. L'esempio si riferisce ad un Truck con classe di peso e numero di telaio validi.

```
chassis ID=BFRT222
truck type=STANDARD
drive-wheel = AWD_4X4
registration Date=2012-04-03
truck Class=7
validation = PASSED
```

---

## TANKER

---

E' una classe pubblica che concretizza la classe **Truck**. Rappresenta un camion cisterna, aggiungendo le seguenti proprietà in sola lettura: la tipologia di cisterna sulla base del contenuto (tipo di dato definito dall'enumerazione **TankType** fornita), la capacità della cisterna in litri(**int**).

Gli attributi vengono inizializzati mediante opportuni parametri passati al costruttore, come specificato nel seguito.

La classe rende disponibili i seguenti metodi:

- **public Tanker(TankType ttype, int capacity, String chassisID, DriveWheelType dw, int year, int month, int dayOfMonth, TruckType tt, int truckClass)**
- **public Tanker(TankType ttype, int capacity, String chassisID, DriveWheelType dw, int year, int month, int dayOfMonth, int truckClass)** - costruttore che può essere usato per cisterne a singola unità (di tipologia **TruckType** standard)
- **TankType getTtype()** – restituisce il tipo di cisterna sulla base del contenuto
- **public int getCapacity()** – restituisce la capacità della cisterna in litri
- **public boolean validateTruck()** - restituisce **true** se le informazioni sullo chassis ID e la classe di peso risultano valide. Il formato dello chassisID per un Tanker è costituito dalla lettera T seguita da 3 lettere e 3 numeri ( es. TSSZ923). La classe di peso, da specifica, deve essere compresa tra 1 e 8.
- **public String toString()** - Rappresenta il Tanker con una stringa, come riportato nei due casi seguenti (il secondo con targa non valida).

```
Tank Truck
Tank Type:WATER
Tank capacity:27000
chassis ID=TSSZ923
truck type=STANDARD
drive-wheel = AWD_6X6
registration Date=2008-10-03
truck Class=8
validation = PASSED
```

```
Tank Truck
Tank Type:FUEL
Tank capacity:30000
chassis ID=TSP2453
truck type=TANDEM
drive-wheel = RWD_6x4
registration Date=2010-12-03
truck Class=8
validation = NOT PASSED
```

## DUMPER

---

E' una classe pubblica che concretizza la classe Truck. Rappresenta il camion con cassone ribaltabile, aggiungendo una proprietà in sola lettura (**boolean sideDumpCapable**) che tiene conto della possibilità del ribaltamento laterale del cassone.

Gli attributi vengono inizializzati mediante opportuni parametri passati al costruttore, come specificato nel seguito.

La classe rende disponibili i seguenti metodi:

- **public Dumper(boolean sideDumpCapable, String chassisID, DriveWheelType dw, int year, int month, int dayOfMonth, TruckType tt, int truckClass)** – costruttore
- **public Dumper(String chassisID, DriveWheelType dw, int year, int month, int dayOfMonth, TruckType tt, int truckClass)** – costruttore sovraccarico usabile per istanziare Dumper privi di ribaltamento laterale.
- **public Dumper(String chassisID, DriveWheelType dw, int year, int month, int dayOfMonth, int truckClass)** – costruttore sovraccarico usabile per istanziare Dumper privi di ribaltamento laterale e di tipologia (**TruckType**) standard a singola unità.
- **public boolean isSideDumpCapable()** - restituisce **true** se il cassone può essere ribaltato lateralmente.
- **public boolean validateTruck()** – restituisce **true** se le informazioni sullo chassis ID e la classe di peso risultano valide. Il formato dello chassisID per un Dumper è costituito dalla lettera D seguita da 2 lettere e 4 numeri ( es. DAC1334). La classe di peso, da specifica, deve essere compresa tra 1 e 8.
- **public String toString()** - Rappresenta il Dumper con una stringa, come riportato nel caso seguente.

```
Dump Truck
chassis ID=DAC1334
truck type=STANDARD
drive-wheel = AWD_6X6
registration Date=2006-11-08
truck Class=8
validation = PASSED
Side Dump= available
```

Se il ribaltamento laterale non è disponibile, l'ultima riga è omessa.

---

## BoxTruck

---

E' una classe pubblica che concretizza la classe Truck. Rappresenta il camion furgone, aggiungendo una proprietà in sola lettura (**boolean** **lutonBody**) che tiene conto della possibilità di avere il box contenitore che si estende al di sopra della cabina conducente.

Gli attributi vengono inizializzati mediante opportuni parametri passati al costruttore, come specificato nel seguito.

La classe rende disponibili i seguenti metodi:

- **public BoxTruck(boolean lutonBody, String chassisID, DriveWheelType dw, int year, int month, int dayOfMonth, TruckType tt, int truckClass)** – costruttore
- **public BoxTruck( String chassisID, DriveWheelType dw, int year, int month, int dayOfMonth, TruckType tt, int truckClass)** – costruttore sovraccarico utile per istanziare BoxTruck privi di corpo Luton.
- **public boolean hasLutonBody()** - restituisce true se il furgone possiede un box contenitore che si estende al di sopra della cabina del conducente.
- **public boolean validateTruck()** - restituisce **true** se le informazioni sullo chassis ID e la classe di peso sono valide. Il formato dello chassisID per un BoxTruck è costituito dalla lettera B seguita da 3 lettere e 3 numeri ( es. BFRT222). La classe di peso, da specifica, deve essere compresa tra 1 e 8.
- **public String toString()** - Rappresenta il BoxTruck con una stringa, come riportato nei casi seguenti, dove il primo è provvisto di Luton body.

```
BoxTruck
chassis ID=BFLV215
truck type=STANDARD
drive-wheel = RWD_4X2
registration Date=2012-04-03
truck Class=7
validation = PASSED
with Luton Body
```

```
BoxTruck
chassis ID=BFRT222
truck type=STANDARD
drive-wheel = AWD_4X4
registration Date=2012-04-03
truck Class=7
validation = PASSED
```

---

## AWDTruckFilter

---

La classe AWDTruckFilter implementa l'interfaccia **TruckFilter** (già fornita) attraverso il metodo **boolean checkTruck(Truck t)**. Nello specifico, il metodo **checkTruck(t)** implementato dalla classe AWDTruckFilter

restituisce **true** se *t* si riferisce ad un camion a trazione integrale (AWD), **false** altrimenti. Si noti che l'enumerazione **DriveWheelType** presenta più di una variante a trazione integrale.

---

### BIGTANKERFILTER

---

La classe **BigTankerFilter** implementa l'interfaccia **TruckFilter** (già fornita) attraverso il metodo boolean **checkTruck(Truck t)**. Il metodo **checkTruck** implementato dalla classe **BigTankerFilter** restituisce **true** se *t* si riferisce ad un Tanker con cisterna di capacità almeno pari al valore intero passato come parametro, **false** altrimenti.

L'inizializzazione del filtro in oggetto è realizzata mediante l'invocazione del seguente costruttore:

- **public BigTankerFilter(int minCapacity)**
  - **minCapacity** – dimensione minima della cisterna per il Tanker che risponde positivamente al filtro

---

### TRUCKCLASSCOMPARATOR

---

La classe **TruckClassComparator** implementa l'interfaccia **java.util.Comparator<T>**, dove *T* è il tipo dell'oggetto da confrontare, che nel caso specifico è un **Truck**.

L'obiettivo di questo comparatore è fornire un criterio di ordinamento per i **Truck** (diverso da quello naturale) basato sulla classe di peso in maniera crescente. Importante: si noti che per due dispositivi aventi la stessa classe di peso va preservata la relazione d'ordine dei **Truck** basata sul numero di telaio.

La classe rende disponibile il seguente metodo:

- **public int compare(Truck o1, Truck o2)**

---

### TRUCKFLEET

---

La classe **TruckFleet** implementa l'interfaccia **Filterable** (già fornita) e l'interfaccia **java.lang.Iterable<T>**. Essa definisce l'entità flotta (fleet) come una lista di camion (**Truck**). Per la scelta della collezione da utilizzare per l'implementazione della flotta, si assuma che le operazioni di aggiunta o rimozione siano poco frequenti rispetto a quelle di visita. Sono ammessi duplicati.

La classe deve prevedere una proprietà **name** (**String**) che rappresenta il nome della flotta, passato come parametro al costruttore.

La classe rende disponibili i seguenti metodi:

- **public TruckFleet(String name)** – costruttore
- **public void add(Truck t)** – consente di aggiungere un camion alla flotta. Nel caso in cui il camion presenti proprietà non conformi ai requisiti di validazione definiti dal metodo **validateTruck()** solleva un'eccezione non controllata di tipo **NotValidChassisIDException**.
- **public void remove(Truck t)** – consente di rimuovere un **Truck t** dalla flotta.

- **public void sort(Comparator<Truck> t)** – consente di ordinare i camion presenti nella flotta in accordo ad un comparatore passato come parametro. Se il parametro è pari a **null**, i camion sono ordinati in accordo all’ordine naturale.
- **public Iterator<Truck> iterator()** – restituisce un iteratore su tutti gli elementi (Truck) della flotta (TruckFleet).
- **public String toString()** – Rappresenta la flotta con una stringa, come riportato nel caso seguente. Si noti che “First Fleet” rappresenta il nome della flotta.

**My First Fleet contains 11 trucks.  
Listing:**

```
BoxTruck
chassis ID=BFGV234
truck type=STANDARD
drive-wheel = RWD_4X2
registration Date=2012-07-03
truck Class=7
validation = PASSED
```

```
BoxTruck
chassis ID=BFLV215
truck type=STANDARD
drive-wheel = RWD_4X2
registration Date=2012-04-03
truck Class=7
validation = PASSED
with Luton Body
```

Continua...

- **public TruckFleet filter(TruckFilter t, Comparator<Truck> c)** - consente di ottenere una nuova flotta costituita da un sottoinsieme degli elementi presenti nella flotta di partenza, selezionati in accordo al filtro specificato dal parametro **t** e con una relazione d’ordine imposta dal comparatore **c**. Nel caso in cui **c==null** viene preservata la relazione d’ordine naturale degli elementi.

---

### NOTVALIDCHASSISIDEXCEPTION

Eccezione non controllata che viene sollevata in caso di errori relativi all’inserimento di un camion con proprietà non conformi ai requisiti di validazione definiti dal metodo **validateTruck()**.

- **public NotValidChassisIDException ()** - Costruttore di default.
- **public NotValidChassisIDException (String errorMessage)** - Costruisce una NotValidChassisIDException con un messaggio di errore.

○ **errorMessage** - il messaggio di errore

## ESEMPIO DI FUNZIONAMENTO

### TestFleet.java

Printing single truck

```
Tank Truck
Tank Type:FUEL
Tank capacity:30000
chassis ID=TSP2453
truck type=TANDEM
drive-wheel = RWD_6x4
registration Date=2010-12-03
truck Class=8
validation = NOT PASSED
```

\*\*\*Natural ordering\*\*\*

My First Fleet contains 11 trucks.  
Listing:

```
BoxTruck
chassis ID=BFGV234
truck type=STANDARD
drive-wheel = RWD_4X2
registration Date=2012-07-03
truck Class=7
validation = PASSED
```

```
BoxTruck
chassis ID=BFLV215
truck type=STANDARD
drive-wheel = RWD_4X2
registration Date=2012-04-03
truck Class=7
validation = PASSED
with Luton Body
```

```
BoxTruck
chassis ID=BFRT222
truck type=STANDARD
drive-wheel = AWD_4X4
registration Date=2012-04-03
truck Class=7
validation = PASSED
```

```
BoxTruck
chassis ID=BFRV215
truck type=TANDEM
drive-wheel = RWD_8x4
registration Date=2012-04-03
truck Class=8
validation = PASSED
```

```
Dump Truck
chassis ID=DAC1334
truck type=STANDARD
drive-wheel = AWD_6X6
registration Date=2006-11-08
truck Class=8
validation = PASSED
```

```
Dump Truck
chassis ID=DAC1334
truck type=STANDARD
drive-wheel = AWD_6X6
registration Date=2006-11-08
truck Class=8
validation = PASSED
Side Dump= available
```

```
Dump Truck
chassis ID=DAC2334
truck type=STANDARD
drive-wheel = RWD_8x4
registration Date=2007-11-08
truck Class=8
validation = PASSED
```

```
Tank Truck
Tank Type:CEMENT
Tank capacity:35000
chassis ID=TSCZ443
truck type=TRACTOR TRAILER
drive-wheel = RWD_6x4
registration Date=2010-08-03
truck Class=8
validation = PASSED
```

```
Tank Truck
Tank Type:FUEL
Tank capacity:30000
chassis ID=TSP2453
truck type=TANDEM
```

```
drive-wheel = RWD_6x4
registration Date=2010-12-03
truck Class=8
validation = PASSED
```

```
Tank Truck
Tank Type:WATER
Tank capacity:12000
chassis ID=TSSZ353
truck type=STANDARD
drive-wheel = RWD_4X2
registration Date=2010-10-03
truck Class=7
validation = PASSED
```

```
Tank Truck
Tank Type:WATER
Tank capacity:27000
chassis ID=TSSZ923
truck type=STANDARD
drive-wheel = AWD_6X6
registration Date=2008-10-03
truck Class=8
validation = PASSED
```

\*\*\*Truck class ordering\*\*\*

My First Fleet contains 11 trucks.  
Listing:

```
BoxTruck
chassis ID=BFGV234
truck type=STANDARD
drive-wheel = RWD_4X2
registration Date=2012-07-03
truck Class=7
validation = PASSED
```

```
BoxTruck
chassis ID=BFLV215
truck type=STANDARD
drive-wheel = RWD_4X2
registration Date=2012-04-03
truck Class=7
validation = PASSED
with Luton Body
```

```
BoxTruck
chassis ID=BFRT222
truck type=STANDARD
drive-wheel = AWD_4X4
registration Date=2012-04-03
truck Class=7
validation = PASSED
```

```
Tank Truck
Tank Type:WATER
Tank capacity:12000
chassis ID=TSSZ353
truck type=STANDARD
drive-wheel = RWD_4X2
registration Date=2010-10-03
truck Class=7
validation = PASSED
```

```
BoxTruck
chassis ID=BFRV215
truck type=TANDEM
drive-wheel = RWD_8x4
registration Date=2012-04-03
truck Class=8
validation = PASSED
```

```
Dump Truck
chassis ID=DAC1334
truck type=STANDARD
drive-wheel = AWD_6X6
registration Date=2006-11-08
truck Class=8
validation = PASSED
```

```
Dump Truck
chassis ID=DAC1334
truck type=STANDARD
drive-wheel = AWD_6X6
registration Date=2006-11-08
truck Class=8
validation = PASSED
Side Dump= available
```

```
Dump Truck
chassis ID=DAC2334
truck type=STANDARD
```



drive-wheel = RWD\_8x4  
registration Date=2007-11-08  
truck Class=8  
validation = PASSED

Tank Truck  
Tank Type:CEMENT  
Tank capacity:35000  
chassis ID=TSCZ443  
truck type=TRACTOR TRAILER  
drive-wheel = RWD\_6x4  
registration Date=2010-08-03  
truck Class=8  
validation = PASSED

Tank Truck  
Tank Type:FUEL  
Tank capacity:30000  
chassis ID=TSPZ453  
truck type=TANDEM  
drive-wheel = RWD\_6x4  
registration Date=2010-12-03  
truck Class=8  
validation = PASSED

Tank Truck  
Tank Type:WATER  
Tank capacity:27000  
chassis ID=TSSZ923  
truck type=STANDARD  
drive-wheel = AWD\_6X6  
registration Date=2008-10-03  
truck Class=8  
validation = PASSED

\*\*\*Testing BigTankerFilter\*\*\*

My Filtered fleet contains 3 trucks.  
Listing:

Tank Truck  
Tank Type:CEMENT  
Tank capacity:35000  
chassis ID=TSCZ443  
truck type=TRACTOR TRAILER  
drive-wheel = RWD\_6x4  
registration Date=2010-08-03  
truck Class=8  
validation = PASSED

Tank Truck  
Tank Type:FUEL  
Tank capacity:30000  
chassis ID=TSPZ453  
truck type=TANDEM  
drive-wheel = RWD\_6x4  
registration Date=2010-12-03  
truck Class=8  
validation = PASSED

Tank Truck  
Tank Type:WATER  
Tank capacity:27000  
chassis ID=TSSZ923  
truck type=STANDARD  
drive-wheel = AWD\_6X6  
registration Date=2008-10-03  
truck Class=8  
validation = PASSED

\*\*\*Testing AWDTruckFilter with TruckClassComparator\*\*\*

My Filtered fleet contains 4 trucks.  
Listing:

BoxTruck  
chassis ID=BFRT222  
truck type=STANDARD  
drive-wheel = AWD\_4X4  
registration Date=2012-04-03  
truck Class=7  
validation = PASSED

Dump Truck  
chassis ID=DAC1334  
truck type=STANDARD  
drive-wheel = AWD\_6X6  
registration Date=2006-11-08  
truck Class=8  
validation = PASSED

Dump Truck  
chassis ID=DAC1334  
truck type=STANDARD  
drive-wheel = AWD\_6X6

registration Date=2006-11-08  
truck Class=8  
validation = PASSED  
Side Dump= available

Tank Truck  
Tank Type:WATER  
Tank capacity:27000  
chassis ID=TSSZ923  
truck type=STANDARD  
drive-wheel = AWD\_6X6  
registration Date=2008-10-03  
truck Class=8  
validation = PASSED