

Progetto di Ingegneria del Software II

Philippe Scorsolini,
Lorenzo Semeria,
Gabriele Vanoni

Politecnico di Milano

6 Marzo 2017

Indice

- 1 Introduzione
- 2 Analisi dei requisiti e specifica
 - Requisiti Funzionali
 - Requisiti non funzionali
 - Modellazione in Alloy
- 3 Design
- 4 Test di integrazione

PowerEnJoy: caratteristiche principali

PowerEnJoy: caratteristiche principali

- Servizio di Car Sharing di auto elettriche

PowerEnJoy: caratteristiche principali

- Servizio di Car Sharing di auto elettriche
- Prenotazione tramite smartphone

PowerEnJoy: caratteristiche principali

- Servizio di Car Sharing di auto elettriche
- Prenotazione tramite smartphone
- Possibilità di iniziare e terminare il noleggio solo all'interno di zone predefinite

PowerEnJoy: caratteristiche principali

- Servizio di Car Sharing di auto elettriche
- Prenotazione tramite smartphone
- Possibilità di iniziare e terminare il noleggio solo all'interno di zone predefinite
- Possibilità di ottenere sconti in base ad alcuni parametri (numero di passeggeri, termine noleggio in una stazione di ricarica)

Analisi dei requisiti

I Goal

Identificati **11 Goal** e un totale di **60 Requisiti**

I Goal possono essere suddivisi in tre macrogruppi:

- **Gestione utenti**
- **Gestione auto**
- **Utilizzo del Servizio**

Gestione utenti

Le caratteristiche e i requisiti della gestione utenti vengono definiti dai primi 3 goal:

Gestione utenti

Le caratteristiche e i requisiti della gestione utenti vengono definiti dai primi 3 goal:

- G1: **Registrazione** Utenti
 - Sono necessarie email e patente valide. Il metodo di pagamento viene aggiunto successivamente

Gestione utenti

Le caratteristiche e i requisiti della gestione utenti vengono definiti dai primi 3 goal:

- G1: **Registrazione** Utenti
 - Sono necessarie email e patente valide. Il metodo di pagamento viene aggiunto successivamente
- G2: **Login** utente
 - I requisiti definiscono le caratteristiche principali di questo goal, ad esempio la necessità di inserire la combinazione corretta di username e password

Gestione utenti

Le caratteristiche e i requisiti della gestione utenti vengono definiti dai primi 3 goal:

- G1: **Registrazione** Utenti
 - Sono necessarie email e patente valide. Il metodo di pagamento viene aggiunto successivamente
- G2: **Login** utente
 - I requisiti definiscono le caratteristiche principali di questo goal, ad esempio la necessità di inserire la combinazione corretta di username e password
- G3: **Modifica** del profilo
 - È possibile effettuare ogni modifica a condizione che i nuovi dati inseriti siano validi

Gestione auto

La gestione delle auto è fortemente collegata con l'utilizzo del servizio, tra i goal principali possiamo individuare i seguenti.

Gestione auto

La gestione delle auto è fortemente collegata con l'utilizzo del servizio, tra i goal principali possiamo individuare i seguenti.

- G4: Mostrare le **informazioni** aggiornate sulle auto
 - Le auto mantengono il sistema aggiornato sulla propria posizione e carica.

Gestione auto

La gestione delle auto è fortemente collegata con l'utilizzo del servizio, tra i goal principali possiamo individuare i seguenti.

- G4: Mostrare le **informazioni** aggiornate sulle auto
 - Le auto mantengono il sistema aggiornato sulla propria posizione e carica.
- G6: Permettere lo **sblocco** dell'auto
 - L'auto viene sbloccata dopo che il sistema conferma che l'utente è nei pressi dell'auto

Utilizzo del Servizio

Le modalità e i requisiti relativi all'utilizzo del servizio costituiscono la maggior parte dei goal che abbiamo identificato. Tra i principali:

Utilizzo del Servizio

Le modalità e i requisiti relativi all'utilizzo del servizio costituiscono la maggior parte dei goal che abbiamo identificato. Tra i principali:

- G5/G6: **Prenotazione** e **sblocco** dell'auto prenotata

Utilizzo del Servizio

Le modalità e i requisiti relativi all'utilizzo del servizio costituiscono la maggior parte dei goal che abbiamo identificato. Tra i principali:

- G5/G6: **Prenotazione** e **sblocco** dell'auto prenotata
 - Azione riservata agli utenti abilitati.

Utilizzo del Servizio

Le modalità e i requisiti relativi all'utilizzo del servizio costituiscono la maggior parte dei goal che abbiamo identificato. Tra i principali:

- G5/G6: **Prenotazione** e **sblocco** dell'auto prenotata
 - Azione riservata agli utenti abilitati.
 - Comportamento nel caso in cui l'auto non venga sbloccata o messa in moto in tempo.

Utilizzo del Servizio

Le modalità e i requisiti relativi all'utilizzo del servizio costituiscono la maggior parte dei goal che abbiamo identificato. Tra i principali:

- G5/G6: **Prenotazione** e **sblocco** dell'auto prenotata
 - Azione riservata agli utenti abilitati.
 - Comportamento nel caso in cui l'auto non venga sbloccata o messa in moto in tempo.
- G7: Calcolo della **tariffa**

Utilizzo del Servizio

Le modalità e i requisiti relativi all'utilizzo del servizio costituiscono la maggior parte dei goal che abbiamo identificato. Tra i principali:

- G5/G6: **Prenotazione** e **sblocco** dell'auto prenotata
 - Azione riservata agli utenti abilitati.
 - Comportamento nel caso in cui l'auto non venga sbloccata o messa in moto in tempo.
- G7: Calcolo della **tariffa**
 - La tariffa viene calcolata tenendo conto di tutti i modificatori (sconti o sovrapprezzi) e del tempo di utilizzo.

Utilizzo del Servizio

Le modalità e i requisiti relativi all'utilizzo del servizio costituiscono la maggior parte dei goal che abbiamo identificato. Tra i principali:

- G5/G6: **Prenotazione** e **sblocco** dell'auto prenotata
 - Azione riservata agli utenti abilitati.
 - Comportamento nel caso in cui l'auto non venga sbloccata o messa in moto in tempo.
- G7: Calcolo della **tariffa**
 - La tariffa viene calcolata tenendo conto di tutti i modificatori (sconti o sovrapprezzi) e del tempo di utilizzo.
 - Per alcuni casi particolari è stato previsto un comportamento ad hoc

Utilizzo del Servizio

Le modalità e i requisiti relativi all'utilizzo del servizio costituiscono la maggior parte dei goal che abbiamo identificato. Tra i principali:

- G5/G6: **Prenotazione** e **sblocco** dell'auto prenotata
 - Azione riservata agli utenti abilitati.
 - Comportamento nel caso in cui l'auto non venga sbloccata o messa in moto in tempo.
- G7: Calcolo della **tariffa**
 - La tariffa viene calcolata tenendo conto di tutti i modificatori (sconti o sovrapprezzi) e del tempo di utilizzo.
 - Per alcuni casi particolari è stato previsto un comportamento ad hoc
- G9: **Pagamento** della tariffa

Utilizzo del Servizio

Le modalità e i requisiti relativi all'utilizzo del servizio costituiscono la maggior parte dei goal che abbiamo identificato. Tra i principali:

- G5/G6: **Prenotazione** e **sblocco** dell'auto prenotata
 - Azione riservata agli utenti abilitati.
 - Comportamento nel caso in cui l'auto non venga sbloccata o messa in moto in tempo.
- G7: Calcolo della **tariffa**
 - La tariffa viene calcolata tenendo conto di tutti i modificatori (sconti o sovrapprezzi) e del tempo di utilizzo.
 - Per alcuni casi particolari è stato previsto un comportamento ad hoc
- G9: **Pagamento** della tariffa
 - Il pagamento viene effettuato immediatamente al termine del noleggio

Utilizzo del Servizio

Le modalità e i requisiti relativi all'utilizzo del servizio costituiscono la maggior parte dei goal che abbiamo identificato. Tra i principali:

- G5/G6: **Prenotazione** e **sblocco** dell'auto prenotata
 - Azione riservata agli utenti abilitati.
 - Comportamento nel caso in cui l'auto non venga sbloccata o messa in moto in tempo.
- G7: Calcolo della **tariffa**
 - La tariffa viene calcolata tenendo conto di tutti i modificatori (sconti o sovrapprezzi) e del tempo di utilizzo.
 - Per alcuni casi particolari è stato previsto un comportamento ad hoc
- G9: **Pagamento** della tariffa
 - Il pagamento viene effettuato immediatamente al termine del noleggio
 - In caso di fallimento (metodo non più valido) l'utente viene notificato e il suo account temporaneamente disabilitato.

Requisiti non funzionali

- Le applicazioni per gli utenti devono essere **user friendly**

Requisiti non funzionali

- Le applicazioni per gli utenti devono essere **user friendly**
- Il sistema deve essere **disponibile sempre** (giorno e notte)

Requisiti non funzionali

- Le applicazioni per gli utenti devono essere **user friendly**
- Il sistema deve essere **disponibile sempre** (giorno e notte)
- Il sistema deve essere facilmente **scalabile** in caso di crescita

Requisiti non funzionali

- Le applicazioni per gli utenti devono essere **user friendly**
- Il sistema deve essere **disponibile sempre** (giorno e notte)
- Il sistema deve essere facilmente **scalabile** in caso di crescita
- I dati personali devono essere salvati in modo **sicuro** e nel rispetto delle norme

Requisiti non funzionali

- Le applicazioni per gli utenti devono essere **user friendly**
- Il sistema deve essere **disponibile sempre** (giorno e notte)
- Il sistema deve essere facilmente **scalabile** in caso di crescita
- I dati personali devono essere salvati in modo **sicuro** e nel rispetto delle norme
- È fondamentale che il sistema sia ben protetto da attacchi per prevenire, ad esempio, il furto di auto

Soluzioni di alcuni casi ambigui

In alcuni casi quanto scritto nella consegna non era del tutto esaustivo dei possibili scenari, per cui abbiamo qualora necessario deciso come gestire le singole eccezioni, ad esempio:

Soluzioni di alcuni casi ambigui

In alcuni casi quanto scritto nella consegna non era del tutto esaustivo dei possibili scenari, per cui abbiamo qualora necessario deciso come gestire le singole eccezioni, ad esempio:

- Il “Problema IKEA”:

Soluzioni di alcuni casi ambigui

In alcuni casi quanto scritto nella consegna non era del tutto esaustivo dei possibili scenari, per cui abbiamo qualora necessario deciso come gestire le singole eccezioni, ad esempio:

- Il “Problema IKEA”: abbiamo deciso di permettere agli utenti di “parcareggiare” nel senso comune del termine, ovvero continuando a pagare per l'auto, se si trovano fuori dalle zone in cui è possibile terminare il noleggio. (A12)

Soluzioni di alcuni casi ambigui

In alcuni casi quanto scritto nella consegna non era del tutto esaustivo dei possibili scenari, per cui abbiamo qualora necessario deciso come gestire le singole eccezioni, ad esempio:

- Il “Problema IKEA”: abbiamo deciso di permettere agli utenti di “parcareggiare” nel senso comune del termine, ovvero continuando a pagare per l'auto, se si trovano fuori dalle zone in cui è possibile terminare il noleggio. (A12)
- Apertura delle portiere senza accensione:

Soluzioni di alcuni casi ambigui

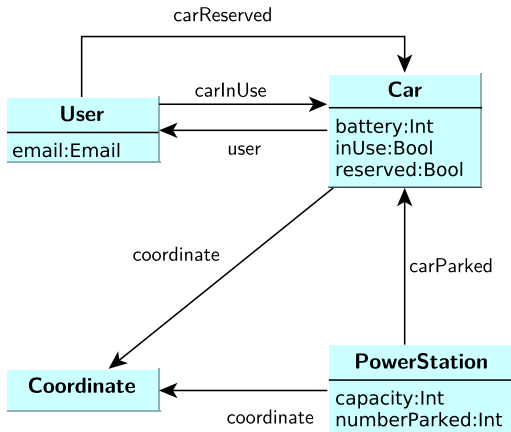
In alcuni casi quanto scritto nella consegna non era del tutto esaustivo dei possibili scenari, per cui abbiamo qualora necessario deciso come gestire le singole eccezioni, ad esempio:

- Il “Problema IKEA”: abbiamo deciso di permettere agli utenti di “parcheggiare” nel senso comune del termine, ovvero continuando a pagare per l'auto, se si trovano fuori dalle zone in cui è possibile terminare il noleggio. (A12)
- Apertura delle portiere senza accensione: dopo un breve periodo di tempo il sistema chiede all'utente di confermare di star bene, in caso contrario un Operatore si reca a verificare che non ci siano problemi (ad esempio un malessere dell'utente). Altrimenti, trascorso il tempo massimo di prenotazione, inizia a pagare la tariffa di utilizzo. (R30 e R31)

Modellazione in Alloy

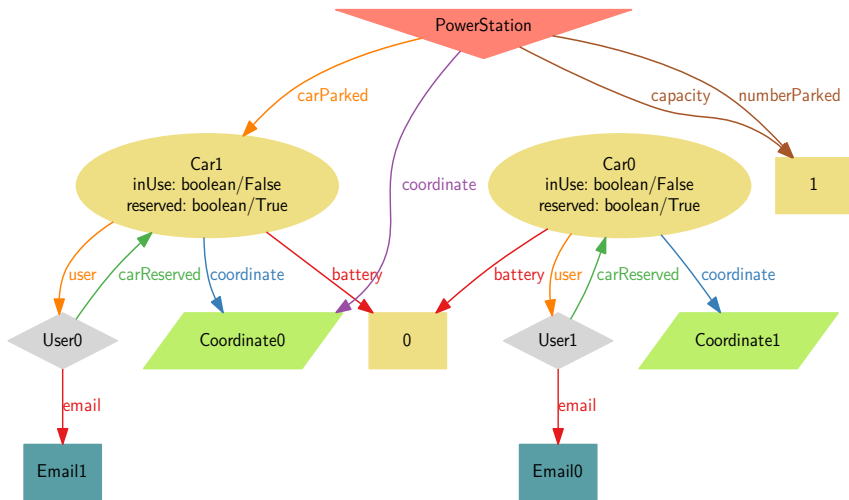
Il modello statico

Abbiamo scelto di modellare in **Alloy** questa parte del nostro sistema.



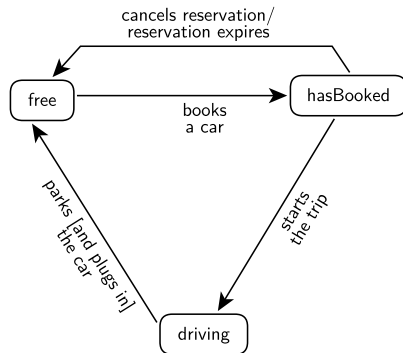
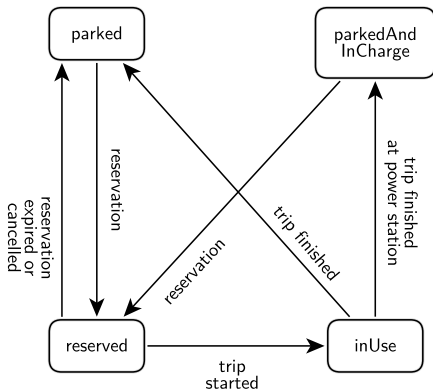
Uno dei mondi possibili

Questo è uno dei possibili output generati dal solver di **Alloy**.

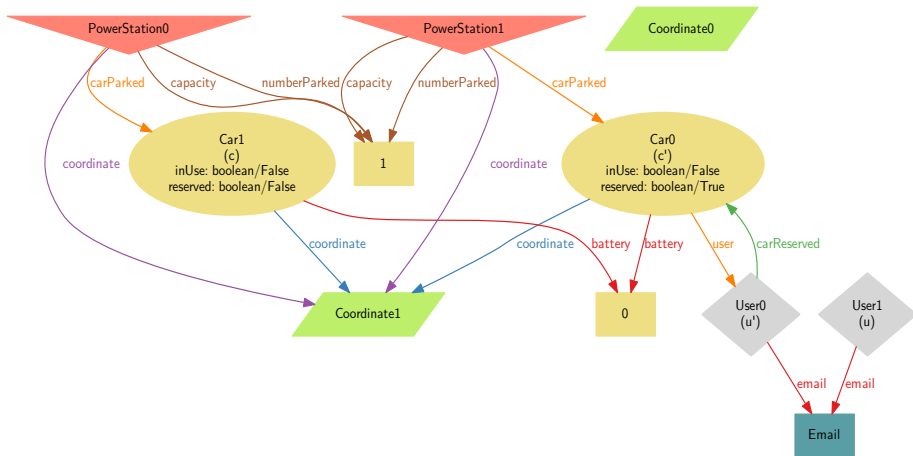


Il modello dinamico

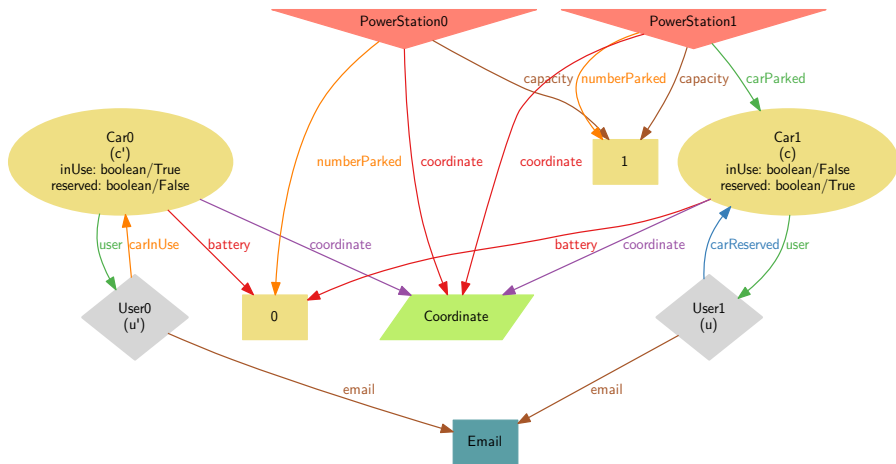
Queste **azioni** sono state modellate in Alloy come *predicati*.



Azione - prenotazione dell'auto



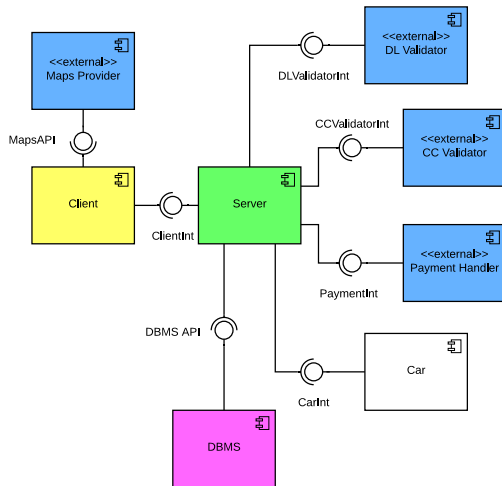
Azione - inizio del viaggio



Design

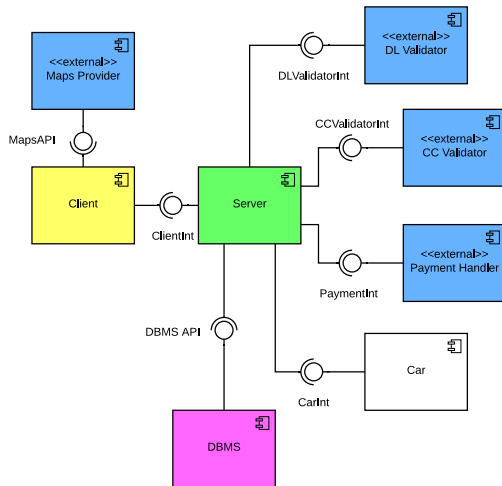
Design - Prime scelte

- Approccio misto
Top-down/Bottom-up



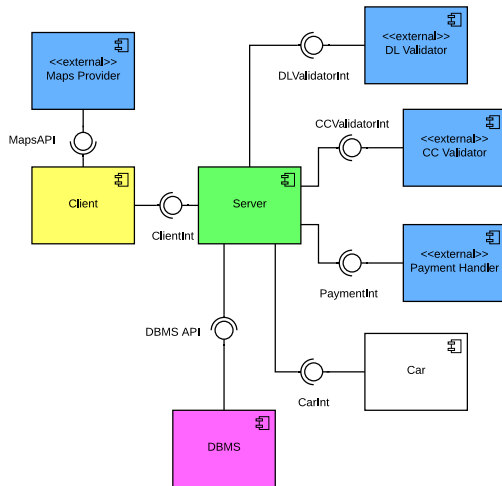
Design - Prime scelte

- Approccio misto
Top-down/Bottom-up
- Architettura 3 Tier
Client-Server con Thin Client:



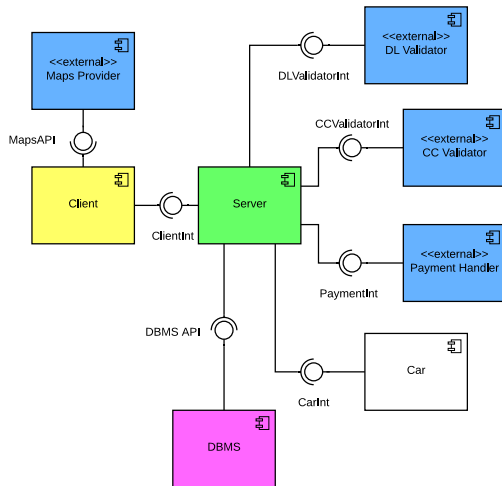
Design - Prime scelte

- Approccio misto
Top-down/Bottom-up
- Architettura 3 Tier
Client-Server con Thin Client:
 - possibilità di gestire diversi client



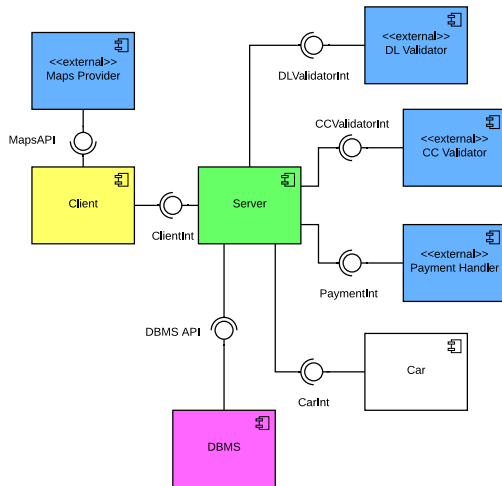
Design - Prime scelte

- Approccio misto
Top-down/Bottom-up
- Architettura 3 Tier
Client-Server con Thin Client:
 - possibilità di gestire diversi client
 - nessuna limitazione sull'hardware dei client



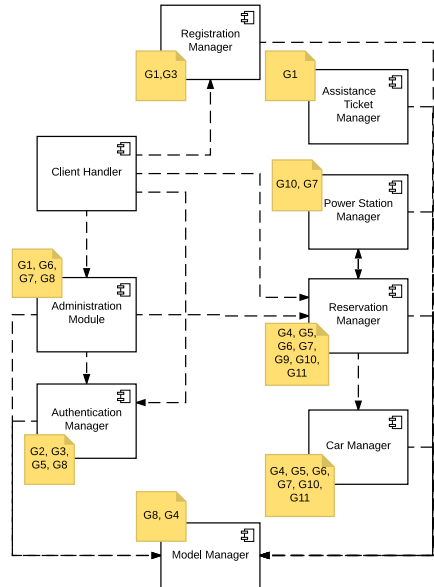
Design - Prime scelte

- Approccio misto
Top-down/Bottom-up
- Architettura 3 Tier
Client-Server con Thin Client:
 - possibilità di gestire diversi client
 - nessuna limitazione sull'hardware dei client
- Interazioni con componenti esterne



I componenti del Server

- 1 Permettere all'utente di registrarsi
- 2 Permettere all'utente di fare login
- 3 Permettere a utenti aggiornamento e modifica dei profili.
- 4 Mostrare informazioni sulle auto disponibili.
- 5 Permettere la prenotazione delle macchine.
- 6 Permettere di sbloccare le macchine.
- 7 Calcolare il dovuto.
- 8 Permettere agli Admin di aggiornare i dati del sistema.
- 9 Assicurarsi che i pagamenti vengano effettuati
- 10 Permettere al guidatore di attivare la Money Saving Option.
- 11 Permettere agli utenti di parcheggiare nelle zone predeterminate.



Come e dove mettere i componenti?

Come e dove mettere i componenti?

- Crescente utilizzo di provider PaaS

Come e dove mettere i componenti?

- Crescente utilizzo di provider PaaS
- Architettura a Micro Servizi su Cloud

Come e dove mettere i componenti?

- Crescente utilizzo di provider PaaS
- Architettura a Micro Servizi su Cloud
 - Scalabilità in caso di necessità

Come e dove mettere i componenti?

- Crescente utilizzo di provider PaaS
- Architettura a Micro Servizi su Cloud
 - Scalabilità in caso di necessità
 - Indipendenza nello sviluppo

Come e dove mettere i componenti?

- Crescente utilizzo di provider PaaS
- Architettura a Micro Servizi su Cloud
 - Scalabilità in caso di necessità
 - Indipendenza nello sviluppo
 - Indipendenza nel deployment

Come e dove mettere i componenti?

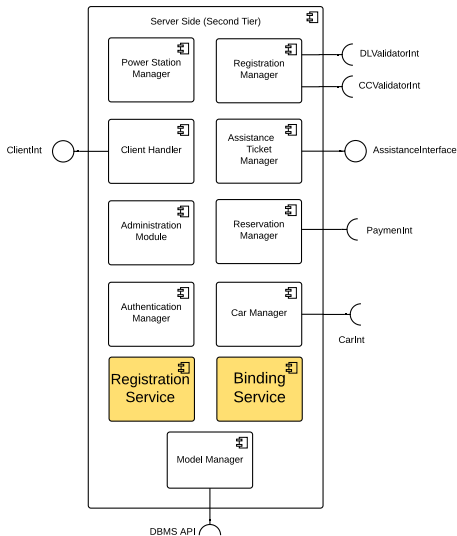
- Crescente utilizzo di provider PaaS
- Architettura a Micro Servizi su Cloud
 - Scalabilità in caso di necessità
 - Indipendenza nello sviluppo
 - Indipendenza nel deployment
 - Indipendenza dall'hardware

Come e dove mettere i componenti?

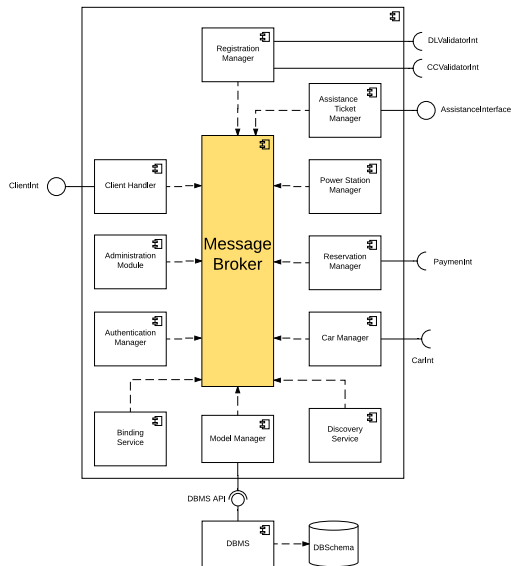
- Crescente utilizzo di provider PaaS
- Architettura a Micro Servizi su Cloud
 - Scalabilità in caso di necessità
 - Indipendenza nello sviluppo
 - Indipendenza nel deployment
 - Indipendenza dall'hardware
- Database centralizzato

Come e dove mettere i componenti?

- Crescente utilizzo di provider PaaS
- Architettura a Micro Servizi su Cloud
 - Scalabilità in caso di necessità
 - Indipendenza nello sviluppo
 - Indipendenza nel deployment
 - Indipendenza dall'hardware
- Database centralizzato
- Necessari alcuni componenti per sfruttare appieno questa scelta architeturale

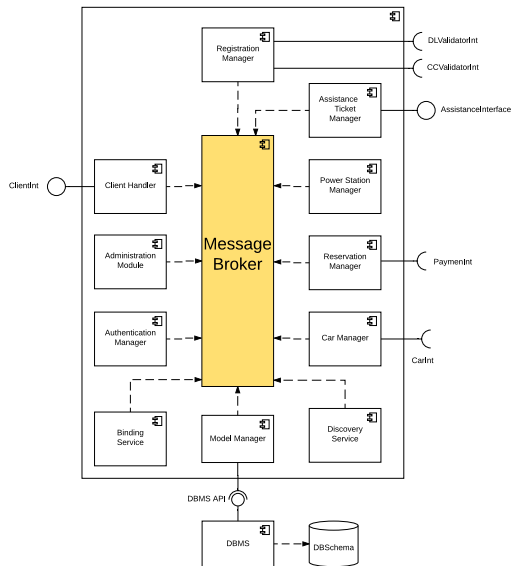


La comunicazione



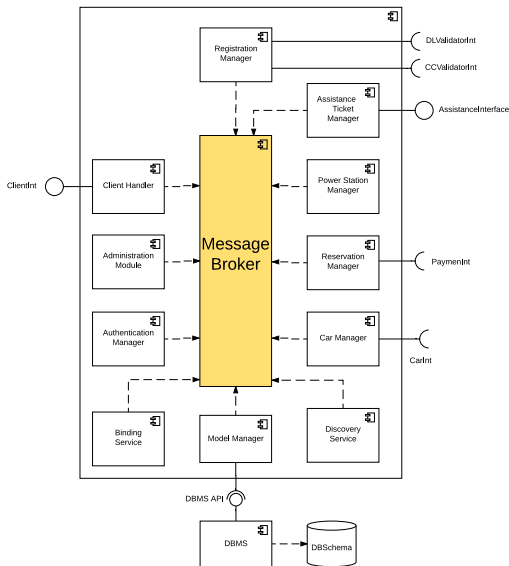
La comunicazione

- Broker di messaggi centralizzato a code Pub/Sub:



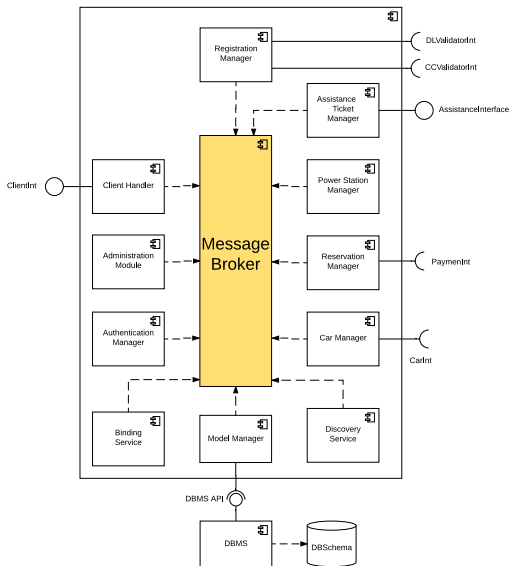
La comunicazione

- Broker di messaggi centralizzato a code Pub/Sub:
 - Possibile singolo punto di rottura, ma casi reali dimostrano la solidità dell'approccio



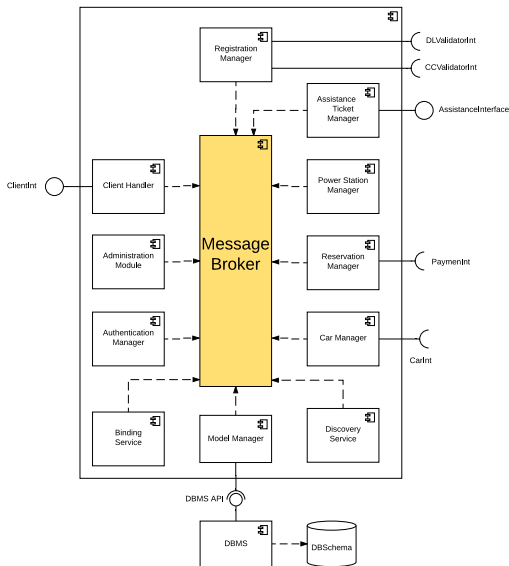
La comunicazione

- Broker di messaggi centralizzato a code Pub/Sub:
 - Possibile singolo punto di rottura, ma casi reali dimostrano la solidità dell'approccio
 - Comunicazione asincrona



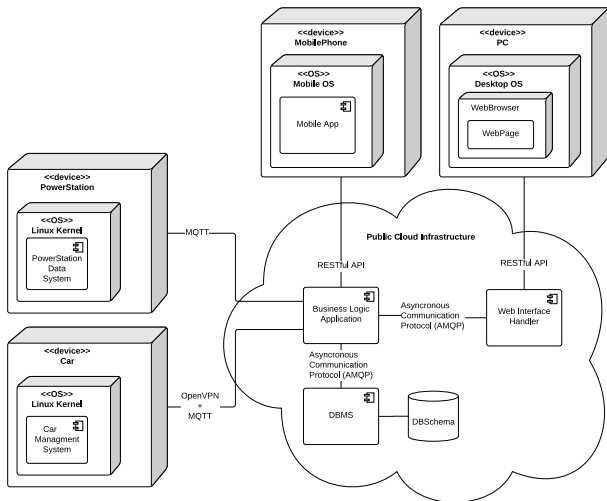
La comunicazione

- Broker di messaggi centralizzato a code Pub/Sub:
 - Possibile singolo punto di rottura, ma casi reali dimostrano la solidità dell'approccio
 - Comunicazione asincrona
 - Possibilità di sfruttarlo per fare load balancing tra le diverse istanze dei componenti, anche "per versione"



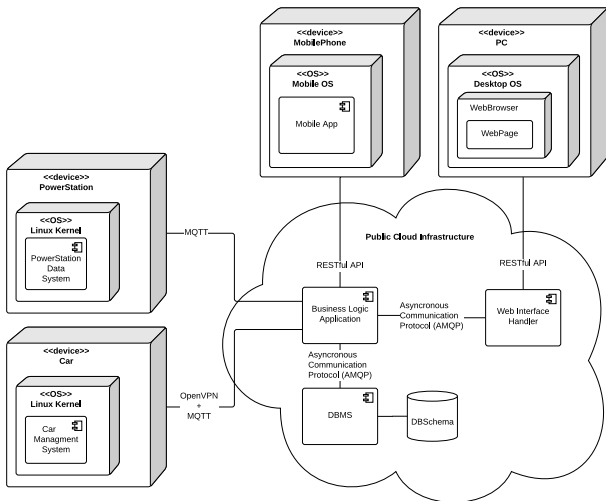
II Deployment

- PowerStation: sistema di acquisizione dati



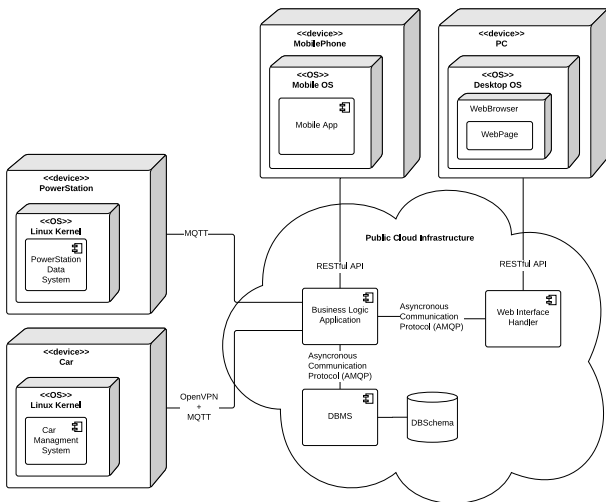
II Deployment

- PowerStation: sistema di acquisizione dati
- Automobile: sistema di gestione dell'auto



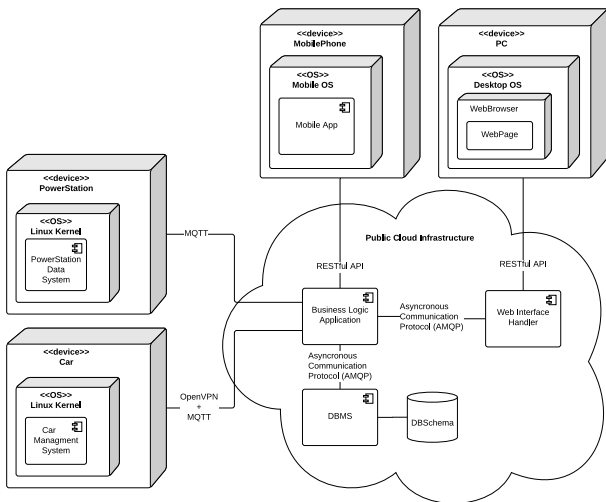
II Deployment

- PowerStation: sistema di acquisizione dati
- Automobile: sistema di gestione dell'auto
- Clients:



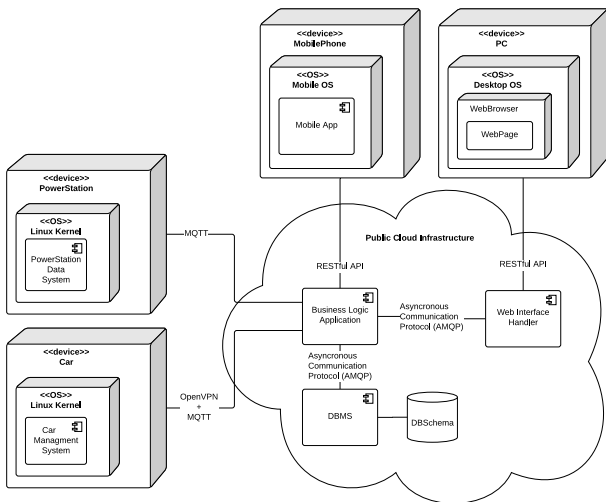
II Deployment

- PowerStation: sistema di acquisizione dati
- Automobile: sistema di gestione dell'auto
- Clients:
 - Mobile App



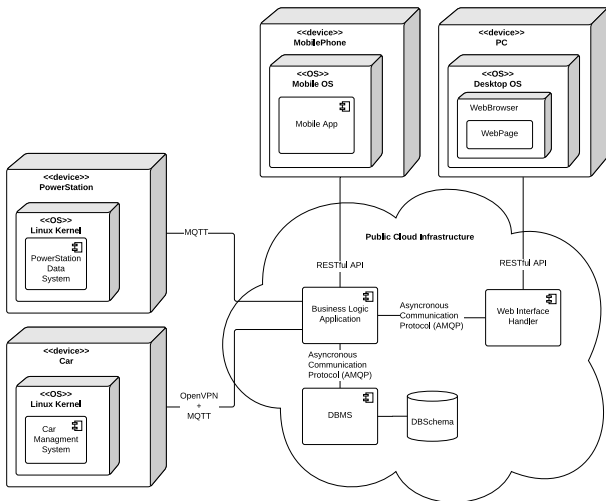
II Deployment

- PowerStation: sistema di acquisizione dati
- Automobile: sistema di gestione dell'auto
- Clients:
 - Mobile App
 - Web App



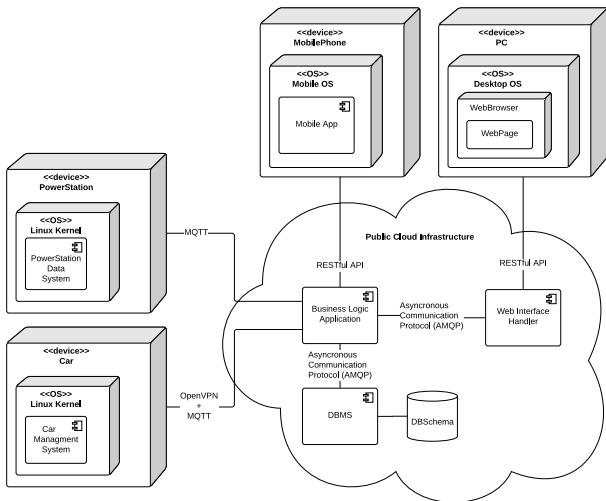
II Deployment

- PowerStation: sistema di acquisizione dati
- Automobile: sistema di gestione dell'auto
- Clients:
 - Mobile App
 - Web App
- Schema DBMS



II Deployment

- PowerStation: sistema di acquisizione dati
- Automobile: sistema di gestione dell'auto
- Clients:
 - Mobile App
 - Web App
- Schema DBMS
- Microservizi



Altro

Nel design document abbiamo poi ulteriormente approfondito:

Altro

Nel design document abbiamo poi ulteriormente approfondito:

- interazioni tra componenti → sequence diagram

Altro

Nel design document abbiamo poi ulteriormente approfondito:

- interazioni tra componenti → sequence diagram
- interfaccia utente → UX diagram

Altro

Nel design document abbiamo poi ulteriormente approfondito:

- interazioni tra componenti → sequence diagram
- interfaccia utente → UX diagram
- struttura del database → ER diagram

Altro

Nel design document abbiamo poi ulteriormente approfondito:

- interazioni tra componenti → sequence diagram
- interfaccia utente → UX diagram
- struttura del database → ER diagram
- algoritmi: ottimizzazione posizionamento delle auto con MoneySavingOption

Test di integrazione

Criteri di ingresso

Prima di entrare nella fase di integrazione e relativo testing è necessario che le seguenti condizioni siano verificate.

Criteri di ingresso

Prima di entrare nella fase di integrazione e relativo testing è necessario che le seguenti condizioni siano verificate.

- L'**ambiente** di test deve essere pronto.

Criteri di ingresso

Prima di entrare nella fase di integrazione e relativo testing è necessario che le seguenti condizioni siano verificate.

- L'**ambiente** di test deve essere pronto.
- Tutti i **test di unità** devono essere completati.

Criteri di ingresso

Prima di entrare nella fase di integrazione e relativo testing è necessario che le seguenti condizioni siano verificate.

- L'**ambiente** di test deve essere pronto.
- Tutti i **test di unità** devono essere completati.
- Le **dipendenze** tra i moduli devono essere definite.

Criteri di ingresso

Prima di entrare nella fase di integrazione e relativo testing è necessario che le seguenti condizioni siano verificate.

- L'**ambiente** di test deve essere pronto.
- Tutti i **test di unità** devono essere completati.
- Le **dipendenze** tra i moduli devono essere definite.
- Per ogni caso di test devono essere definiti gli **input** e i relativi **output** attesi.

Criteri di ingresso

Prima di entrare nella fase di integrazione e relativo testing è necessario che le seguenti condizioni siano verificate.

- L'**ambiente** di test deve essere pronto.
- Tutti i **test di unità** devono essere completati.
- Le **dipendenze** tra i moduli devono essere definite.
- Per ogni caso di test devono essere definiti gli **input** e i relativi **output** attesi.
- Devono essere pronti gli **stub** delle parti del sistema che non sono ancora state implementate.

Strategia di integrazione

Sono da **integrare** tutti i moduli mostrati nella fase di design.

Strategia di integrazione

Sono da **integrare** tutti i moduli mostrati nella fase di design.

- Abbiamo deciso di utilizzare un approccio **bottom-up**, cioè di integrare man mano i componenti che hanno meno dipendenze.

Strategia di integrazione

Sono da **integrare** tutti i moduli mostrati nella fase di design.

- Abbiamo deciso di utilizzare un approccio **bottom-up**, cioè di integrare man mano i componenti che hanno meno dipendenze.
- In questo modo non è necessaria la creazione di stub, ma solo di **driver**.

Strategia di integrazione

Sono da **integrare** tutti i moduli mostrati nella fase di design.

- Abbiamo deciso di utilizzare un approccio **bottom-up**, cioè di integrare man mano i componenti che hanno meno dipendenze.
- In questo modo non è necessaria la creazione di stub, ma solo di **driver**.
- Inoltre risulta più **semplice** verificare il comportamento dei componenti meno integrati testando i componenti di base il **prima possibile**.

Strategia di integrazione

Sono da **integrare** tutti i moduli mostrati nella fase di design.

- Abbiamo deciso di utilizzare un approccio **bottom-up**, cioè di integrare man mano i componenti che hanno meno dipendenze.
- In questo modo non è necessaria la creazione di stub, ma solo di **driver**.
- Inoltre risulta più **semplice** verificare il comportamento dei componenti meno integrati testando i componenti di base il **prima possibile**.
- In questo modo tuttavia risulta molto difficile scovare errori nei componenti che vengono integrati alla fine.

Strategia di integrazione

Sono da **integrare** tutti i moduli mostrati nella fase di design.

- Abbiamo deciso di utilizzare un approccio **bottom-up**, cioè di integrare man mano i componenti che hanno meno dipendenze.
- In questo modo non è necessaria la creazione di stub, ma solo di **driver**.
- Inoltre risulta più **semplice** verificare il comportamento dei componenti meno integrati testando i componenti di base il **prima possibile**.
- In questo modo tuttavia risulta molto difficile scovare errori nei componenti che vengono integrati alla fine.
- Inoltre risulta impossibile vedere l'intero sistema funzionante prima della fine del processo.