



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI INFORMATICA

Progettazione e sviluppo dell'orchestratore dell'architettura ETSI MEC nel simulatore OMNeT ++

Relatore: Prof. Gian Paolo Rossi

Correlatore: Dott. Christian Quadri

Tesi di Laurea di:

Leonardo Menti
Matricola N. 908947

ANNO ACCADEMICO 2019/2020

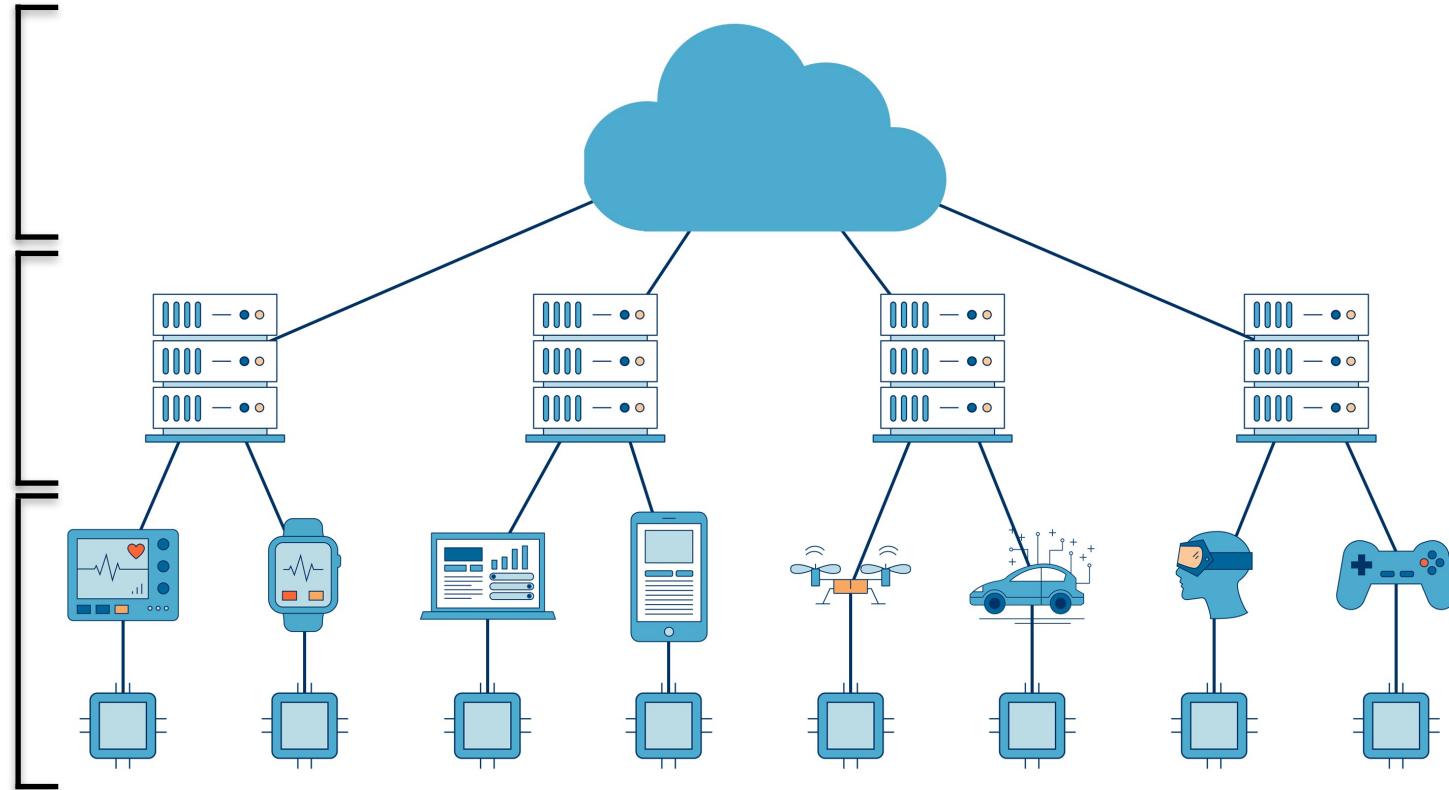


EDGE COMPUTING

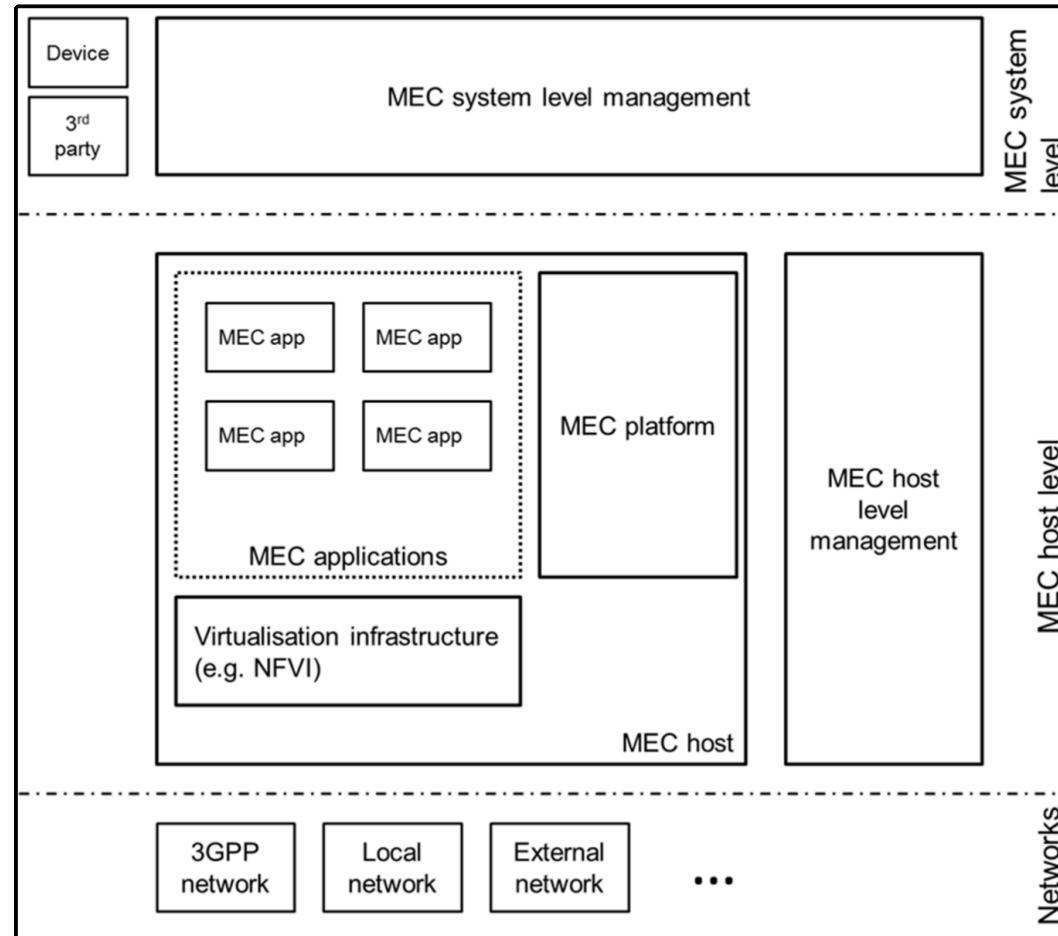
SYSTEM LEVEL

EDGE NODES

USERS

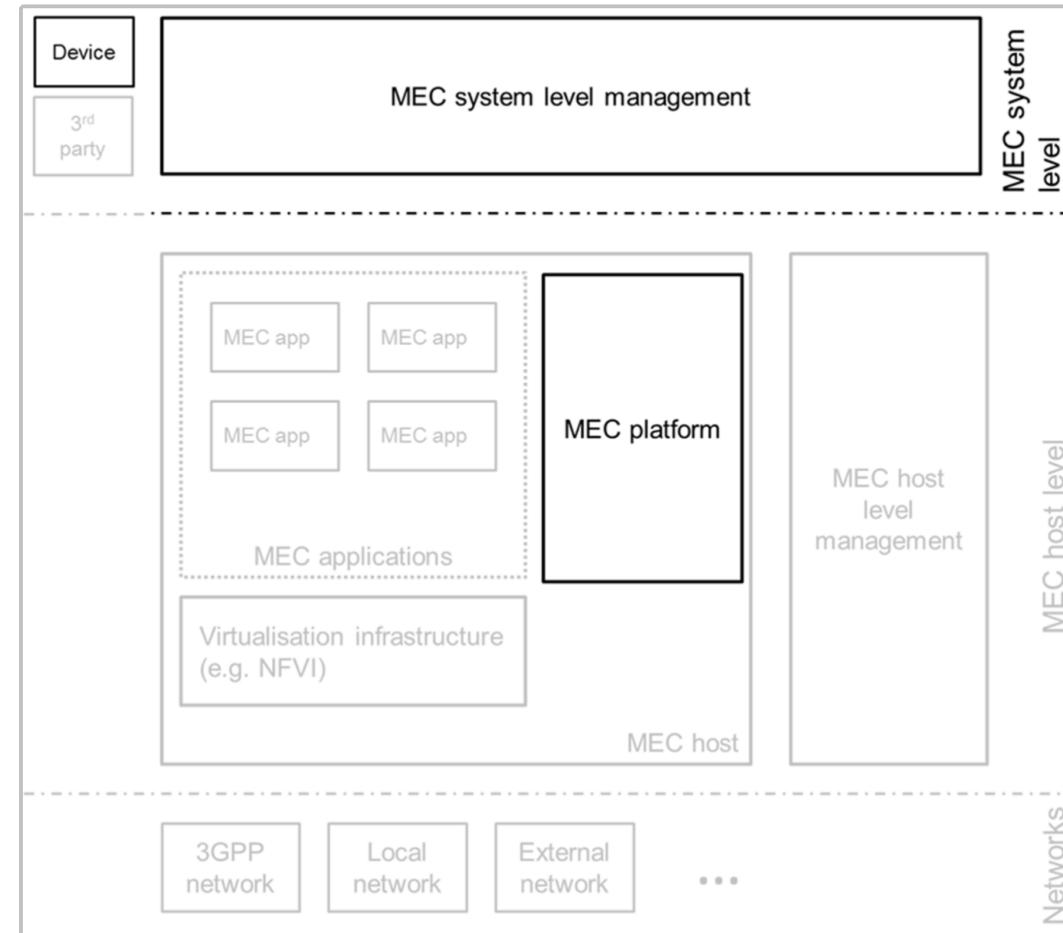


MULTI-ACCESS EDGE COMPUTING



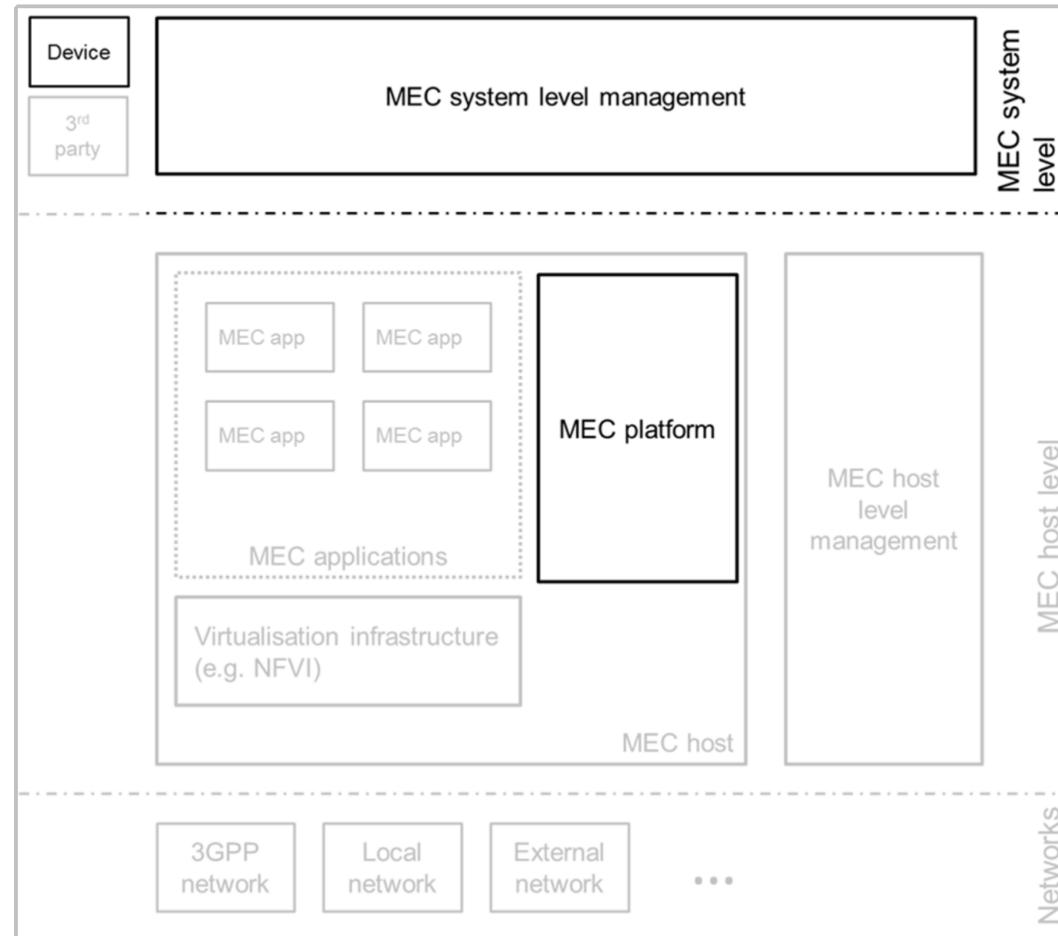
ETSI GS MEC 003, "Multi-access Edge Computing (MEC); Framework and Reference Architecture," ETSI, Tech. Rep., January 2019

MULTI-ACCESS EDGE COMPUTING



ETSI GS MEC 003, “Multi-access Edge Computing (MEC); Framework and Reference Architecture,” ETSI, Tech. Rep., January 2019

MULTI-ACCESS EDGE COMPUTING



ETSI GS MEC 003, "Multi-access Edge Computing (MEC); Framework and Reference Architecture," ETSI, Tech. Rep., January 2019

Livello di sistema

- Monitoraggio dello stato dei MEC host
- Dialogo con i device e i MEC host
- Attivazione servizi MEC

Livello di host

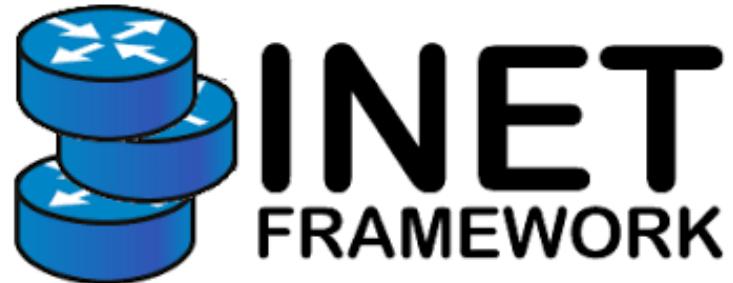
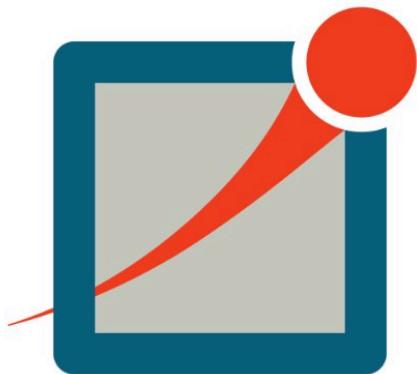
- Dichiarazione e update verso l'orchestratore

Device

- Richiesta attivazione di un servizio MEC

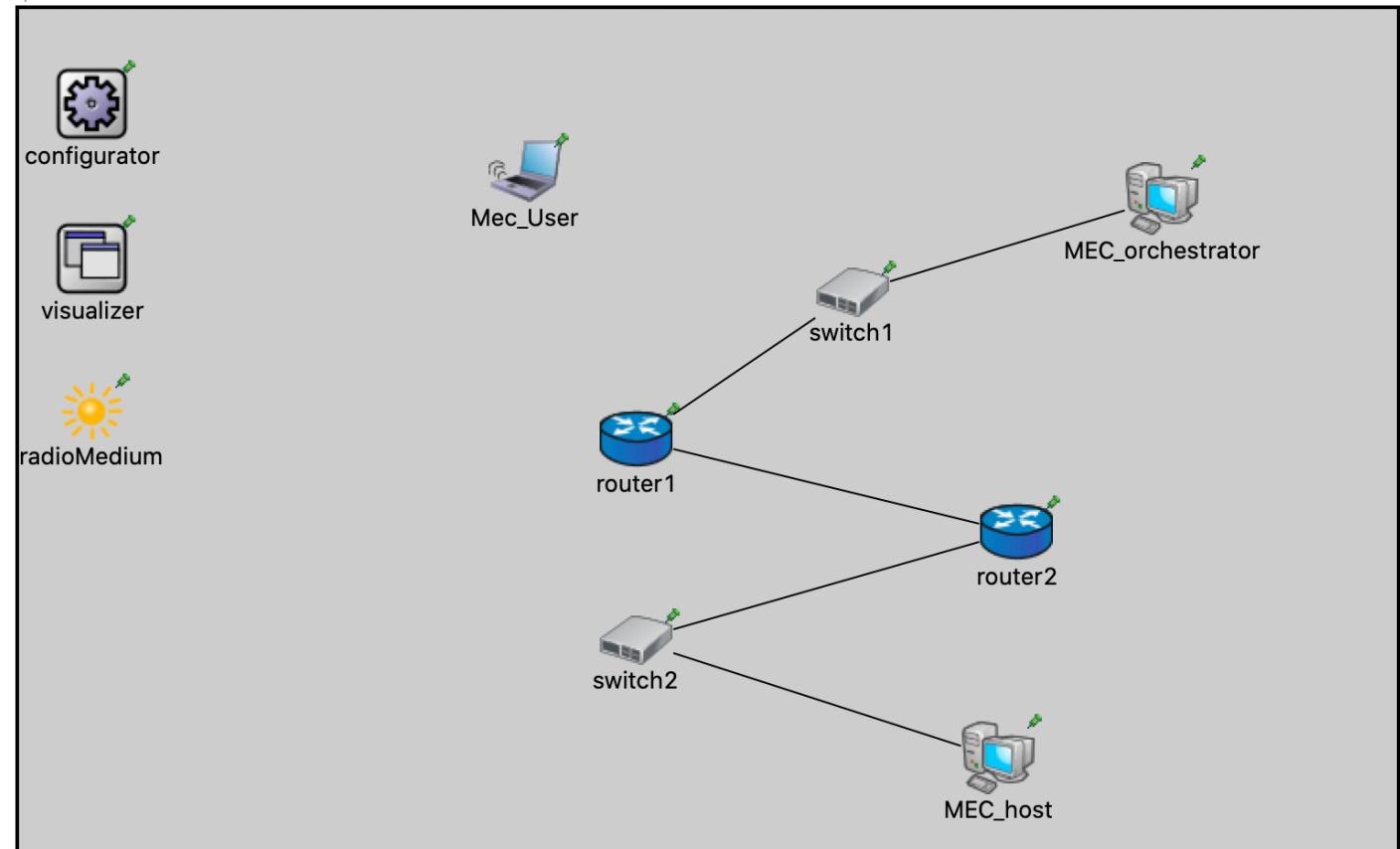
AMBIENTE DI LAVORO

OMNeT++



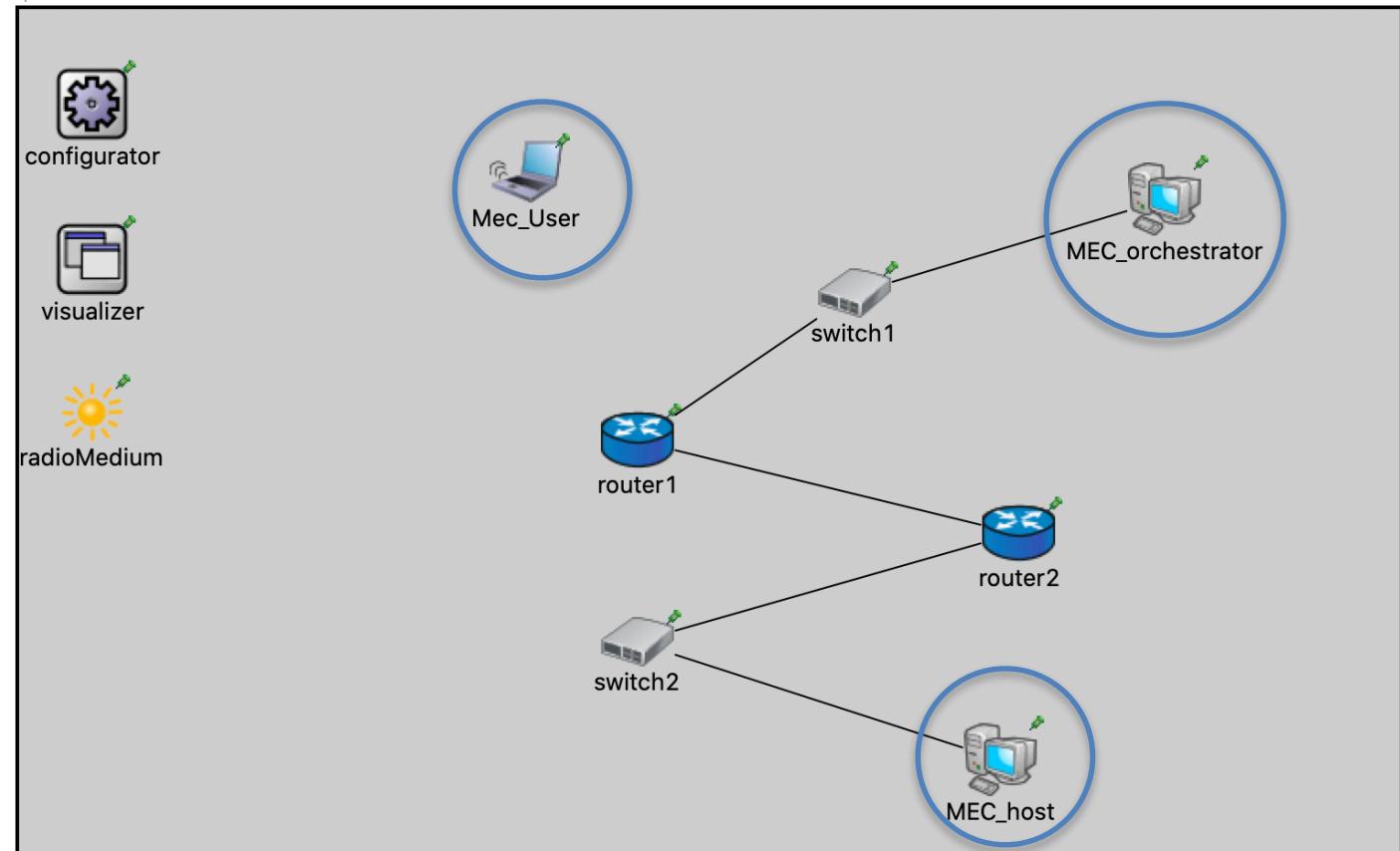
PROGETTO

Creazione dell'infrastruttura
ETSI MEC nel simulatore
OMNeT ++, ponendo
l'attenzione sugli aspetti di
controllo e sul componente
MEC orchestrator



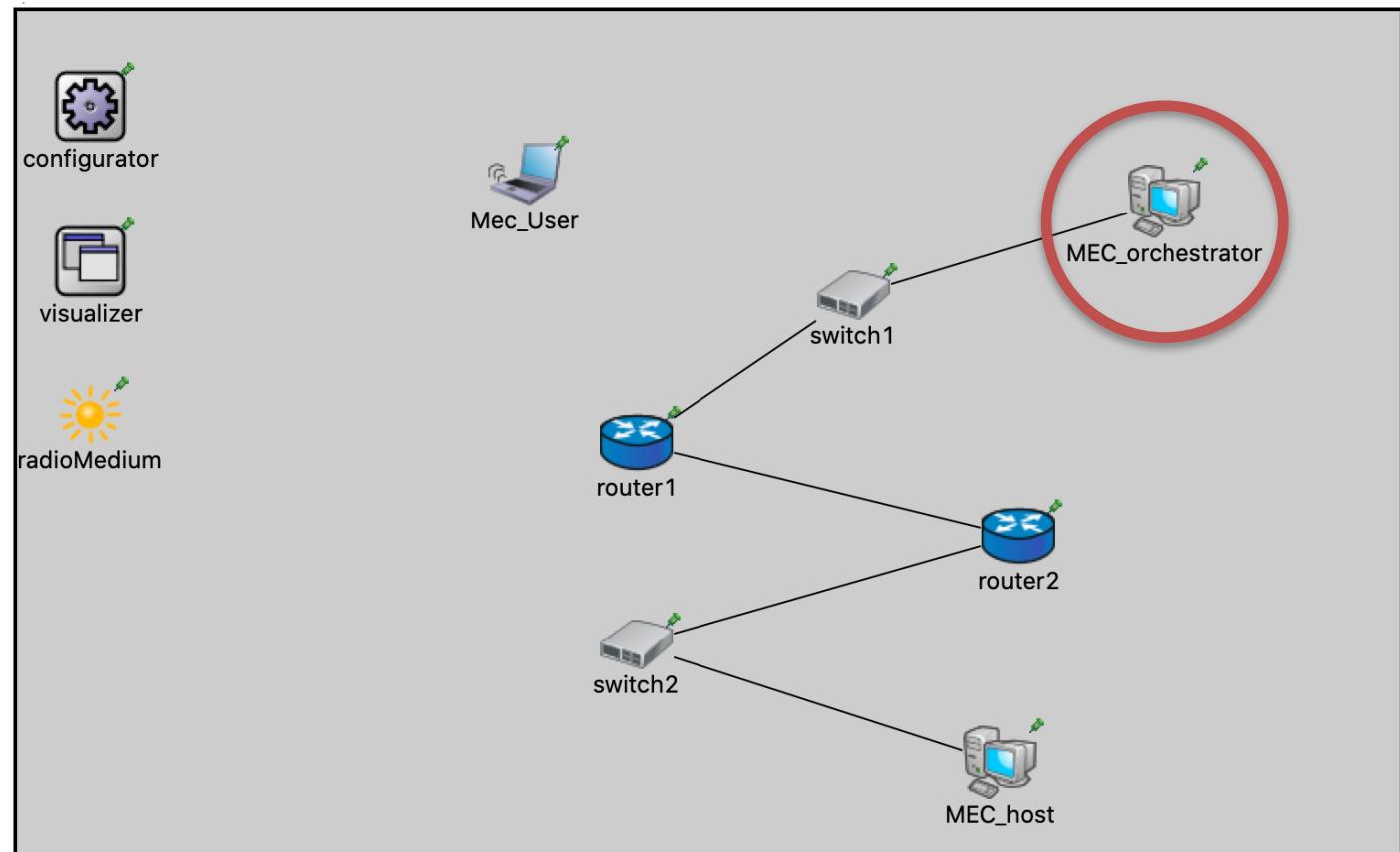
PROGETTO

Creazione dell'infrastruttura
ETSI MEC nel simulatore
OMNeT ++, ponendo
l'attenzione sugli aspetti di
controllo e sul componente
MEC orchestrator

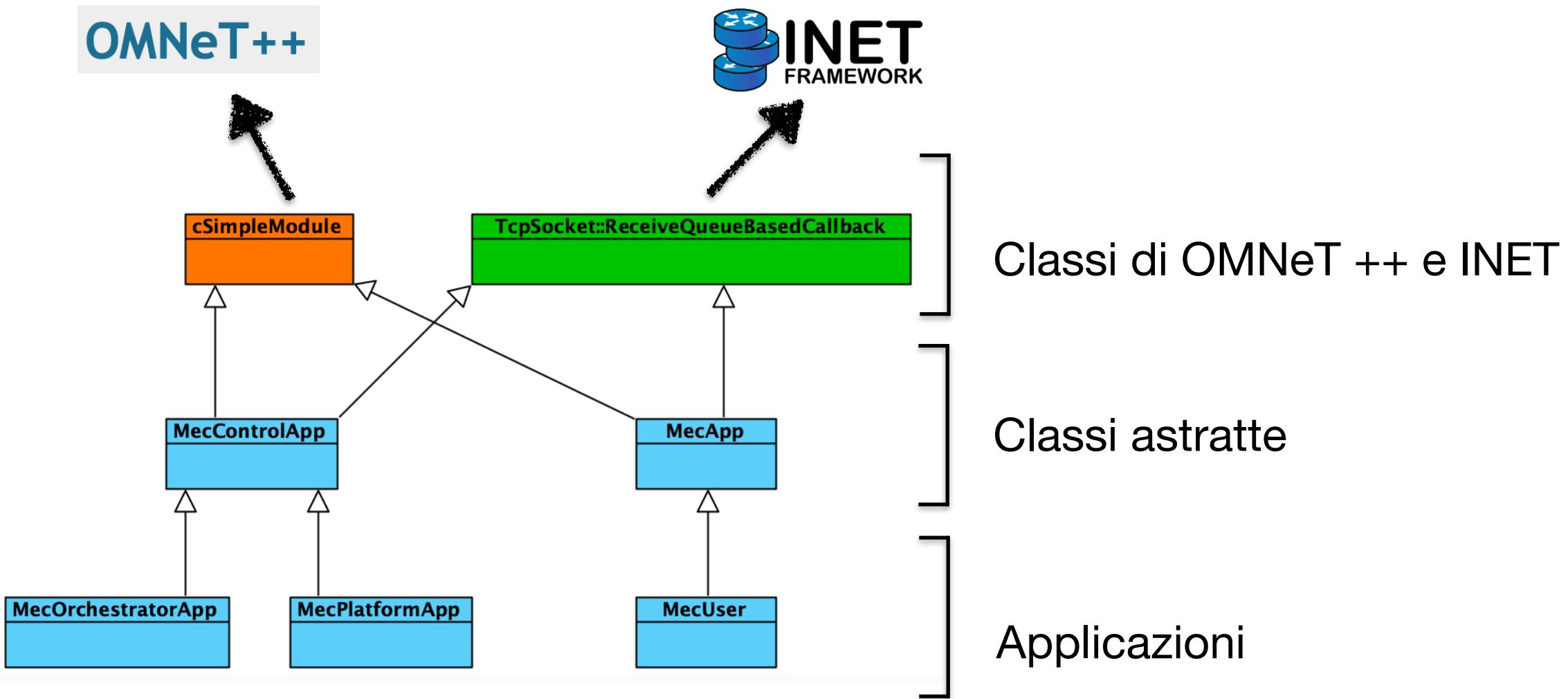


MEC ORCHESTRATOR

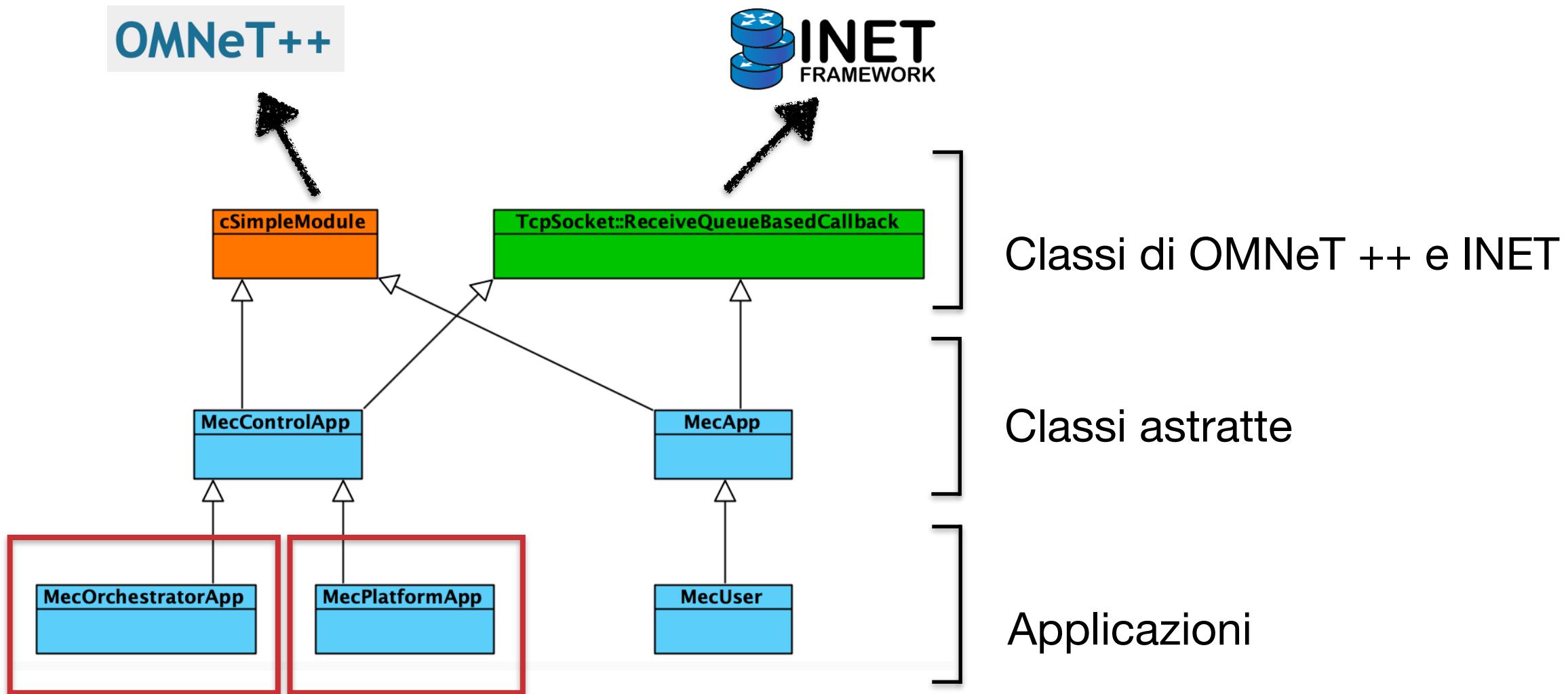
- Visione globale dello stato dei MEC host
- Gestione della richiesta di avvio di un servizio da parte di un MEC user
- Predisposizione per la comunicazione con più MEC host e MEC user



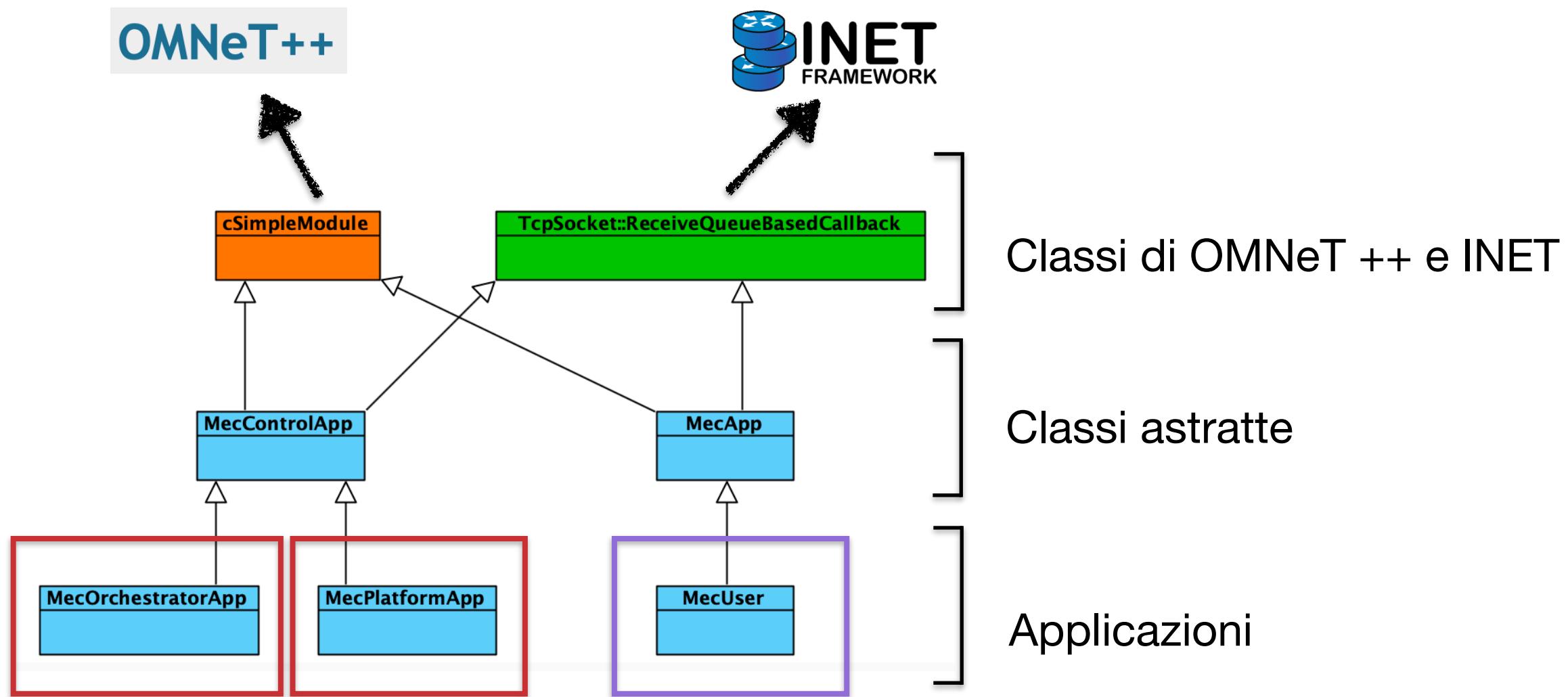
IMPLEMENTAZIONE



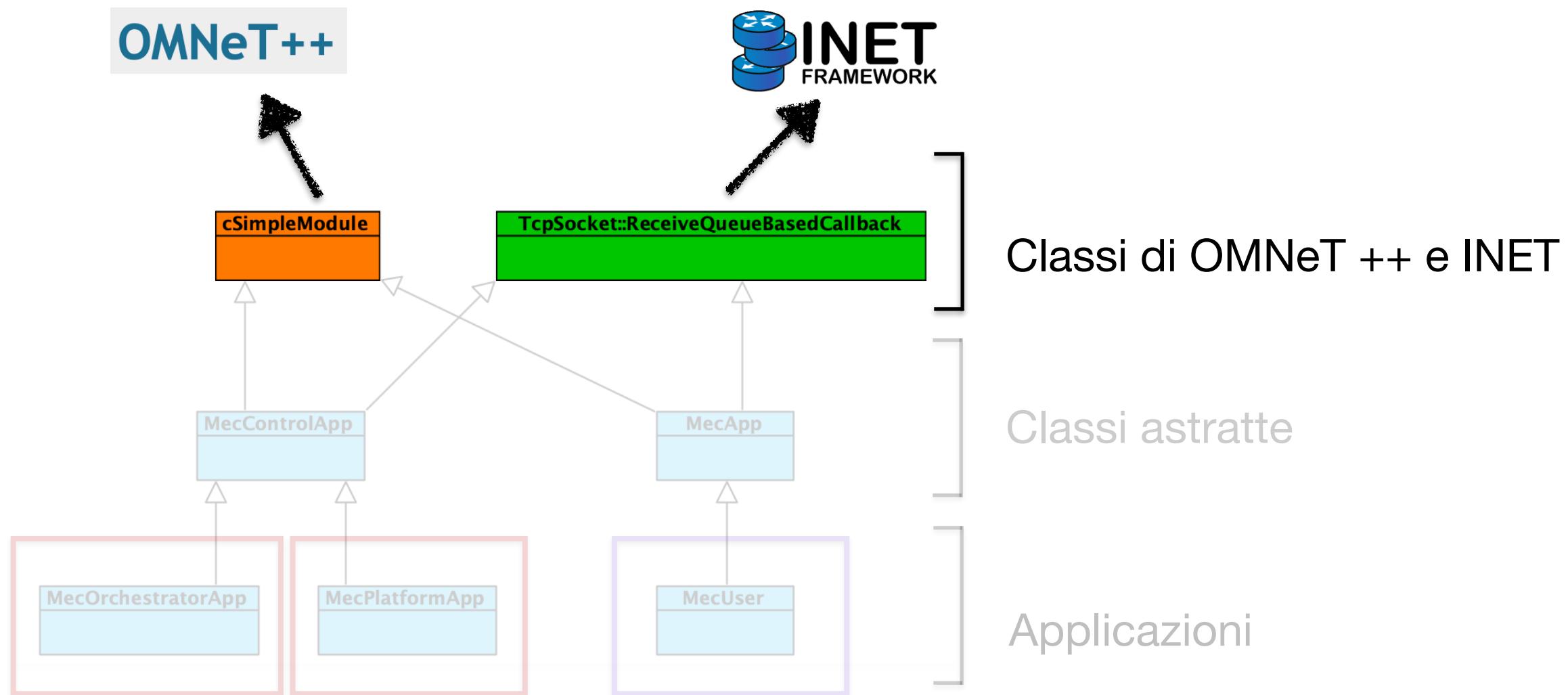
IMPLEMENTAZIONE



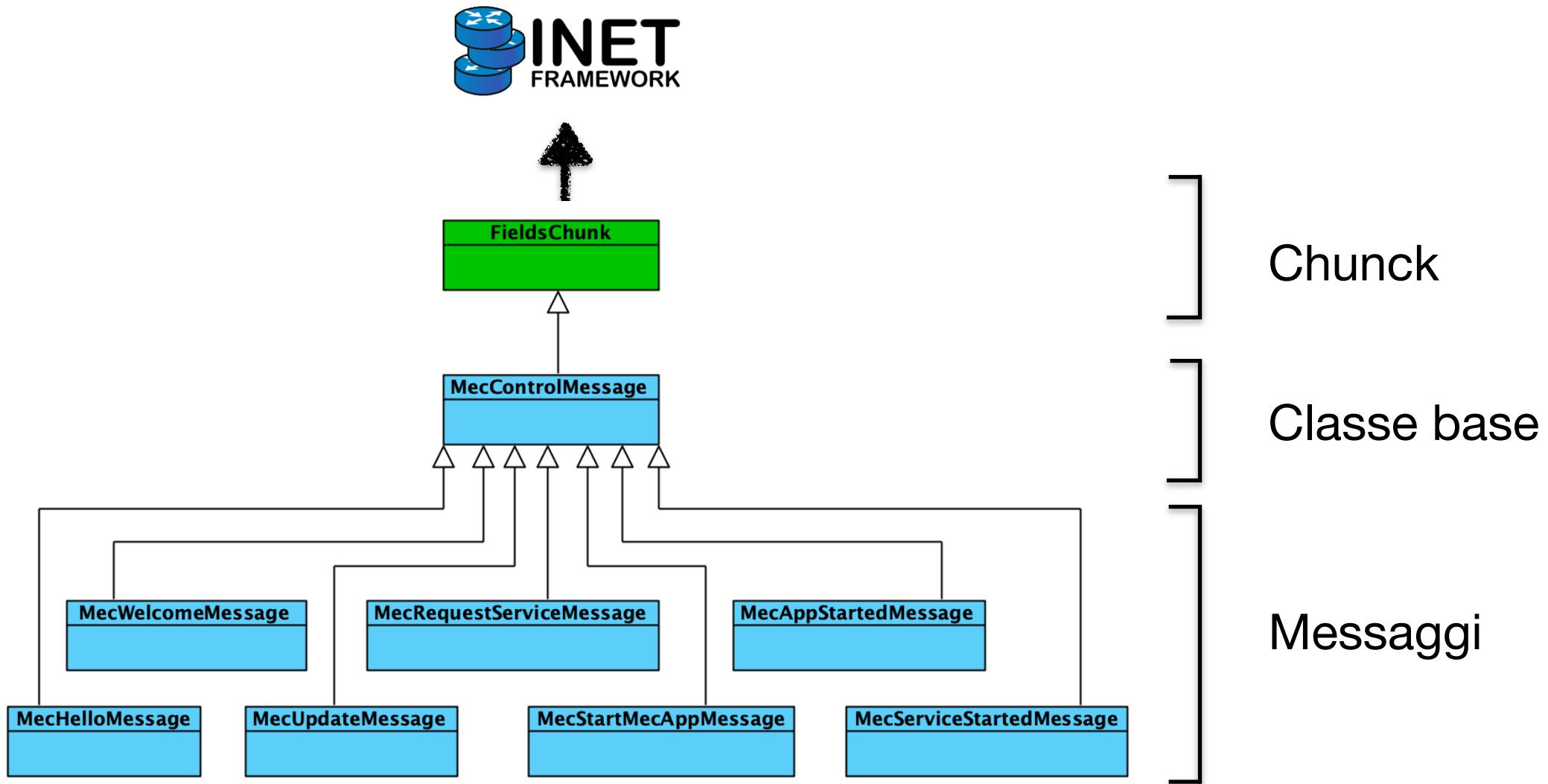
IMPLEMENTAZIONE



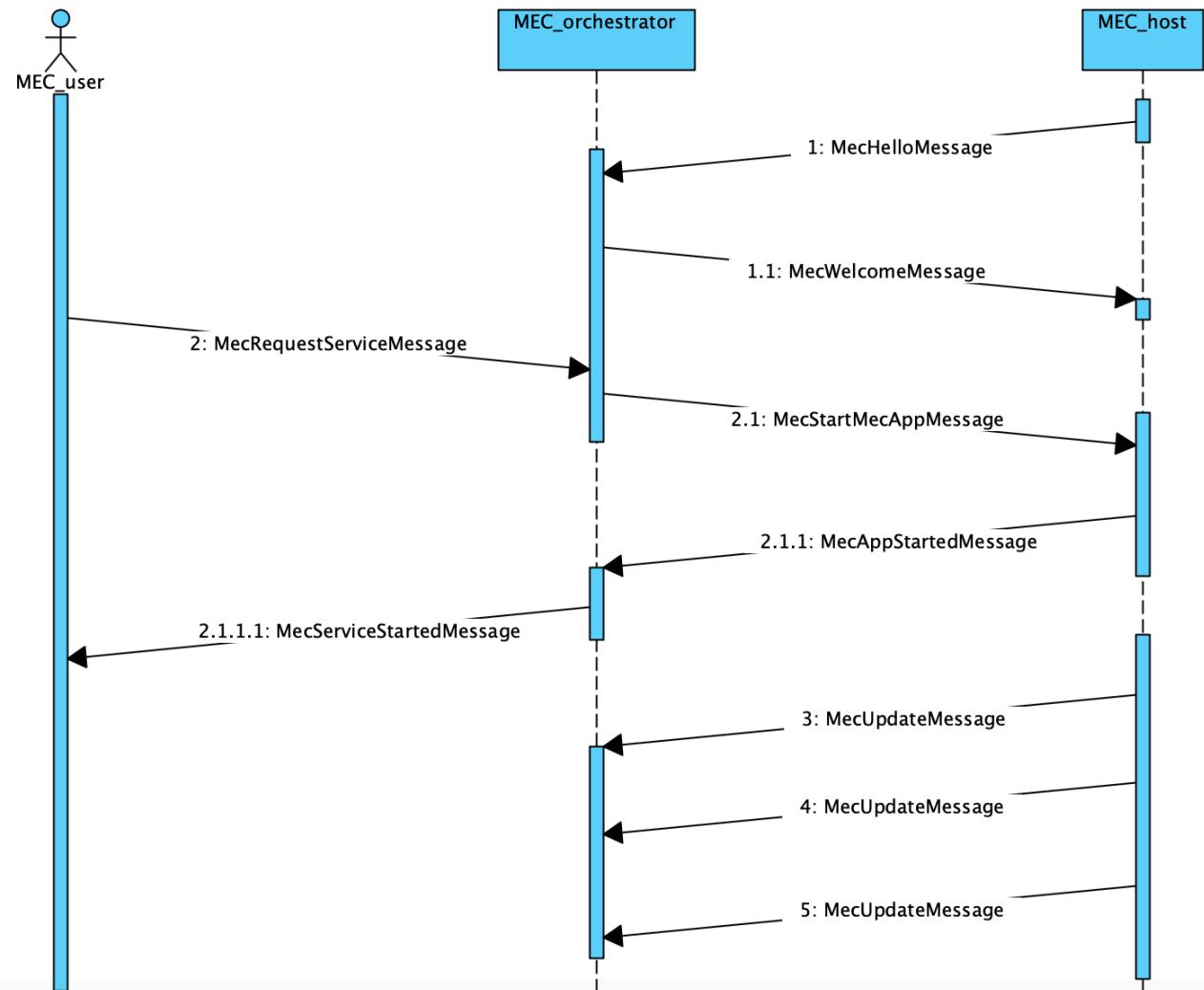
IMPLEMENTAZIONE



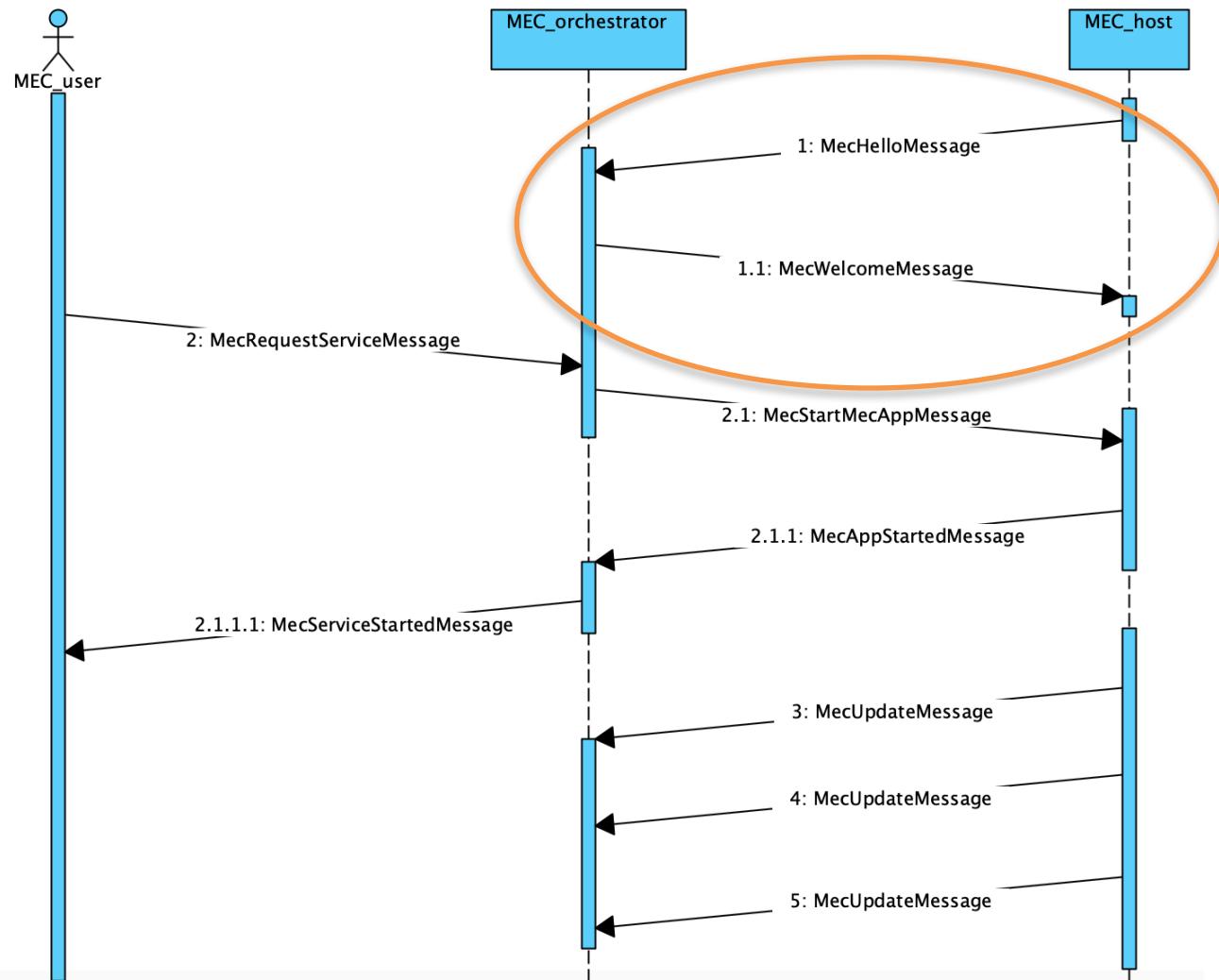
MESSAGGI



COMUNICAZIONE TRA ENTITÀ



COMUNICAZIONE TRA ENTITÀ



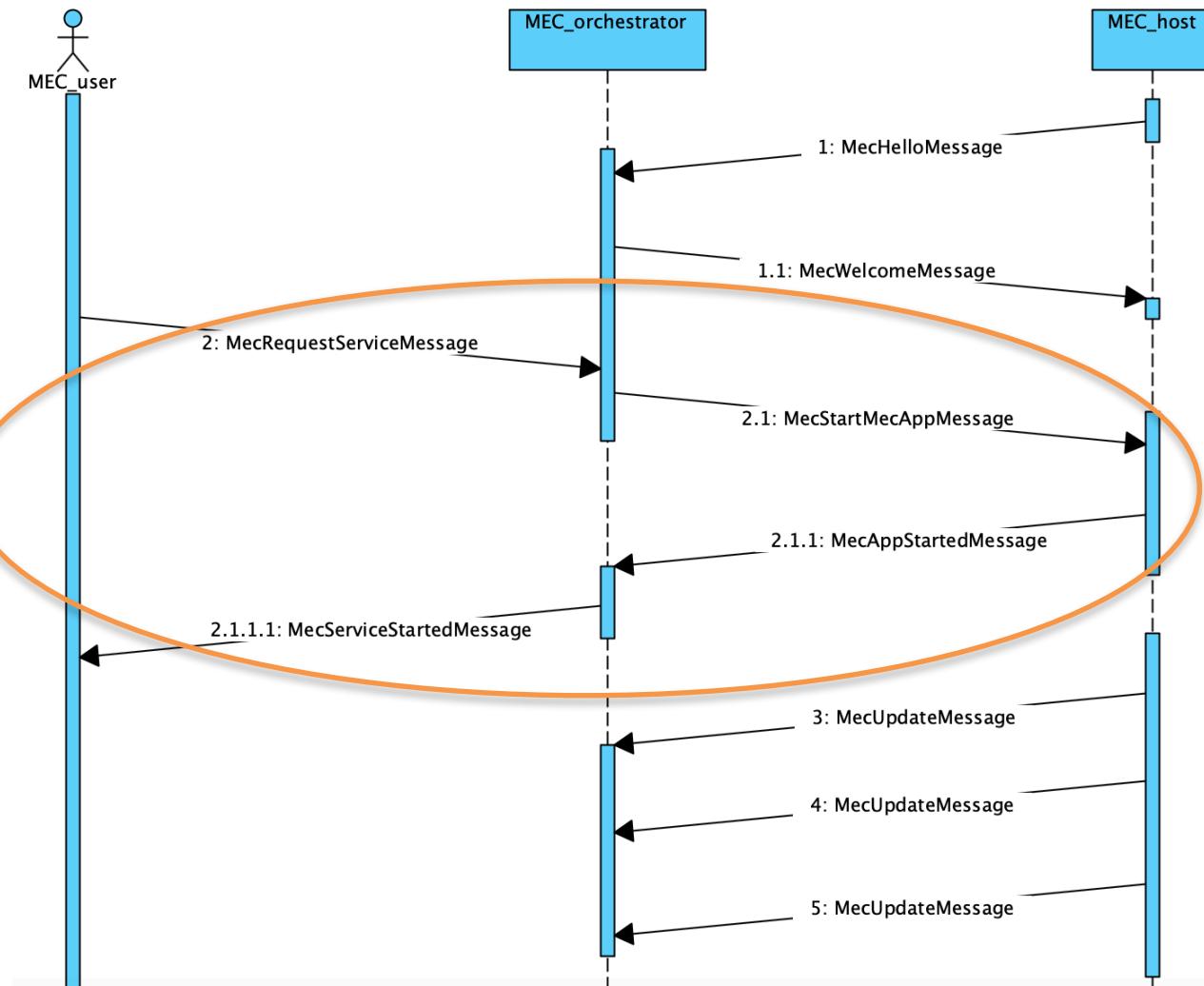
MecHelloMessage

Messaggio con cui il MEC host si dichiara al MEC orchestrator e comunica le sue risorse disponibili

MecWelcomeMessage

Messaggio di risposta del MEC orchestrator per il MEC user con il quale gli comunica i parametri di configurazione

COMUNICAZIONE TRA ENTITÀ



MecRequestServiceMessage

Messaggio che il MEC user invia al MEC orchestrator per richiedere l'avvio di un servizio MEC

MecStartMecAppMessage

Messaggio con cui il MEC orchestrator istruisce un MEC host per eseguire un'applicazione MEC

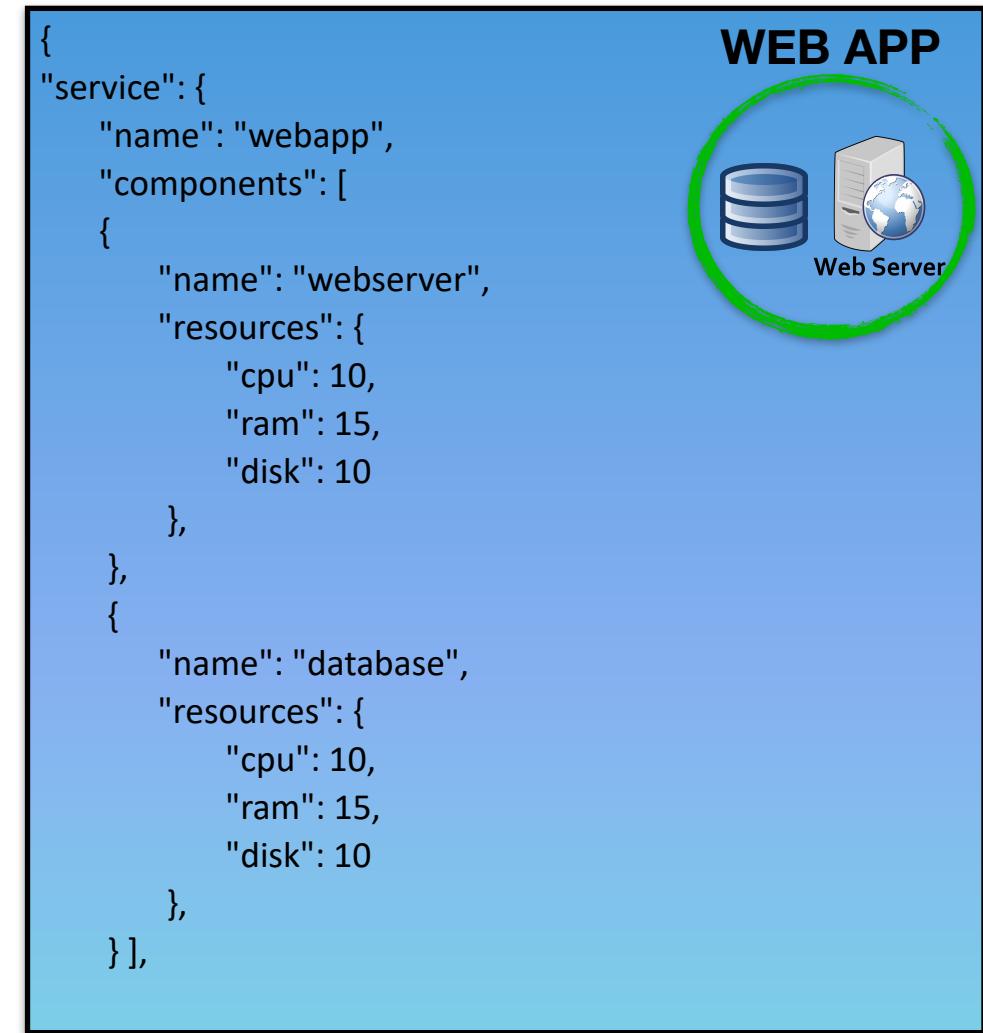
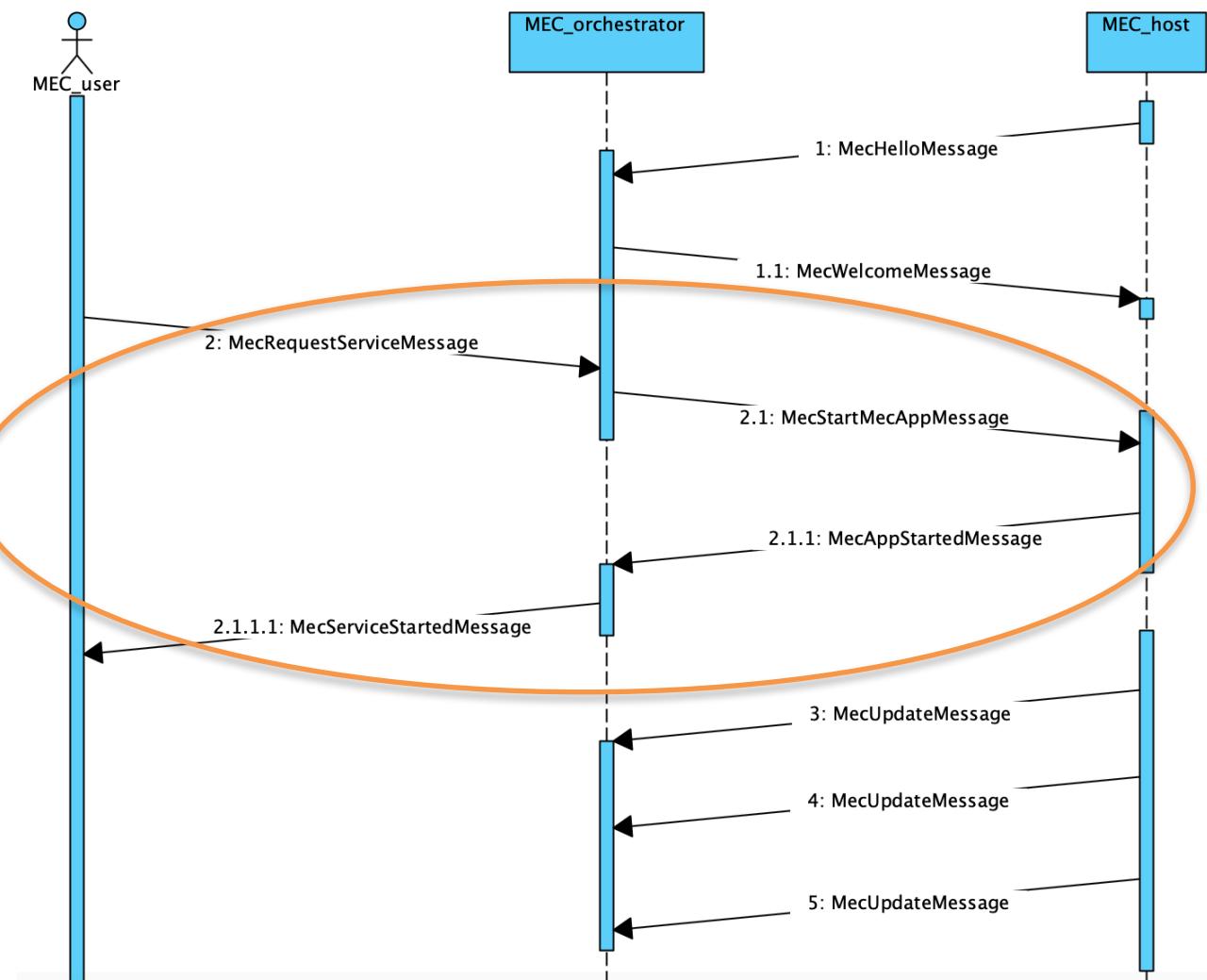
MecAppStartedMessage

Messaggio di conferma che il MEC host invia al MEC orchestrator per comunicare il corretto avvio di un'applicazione

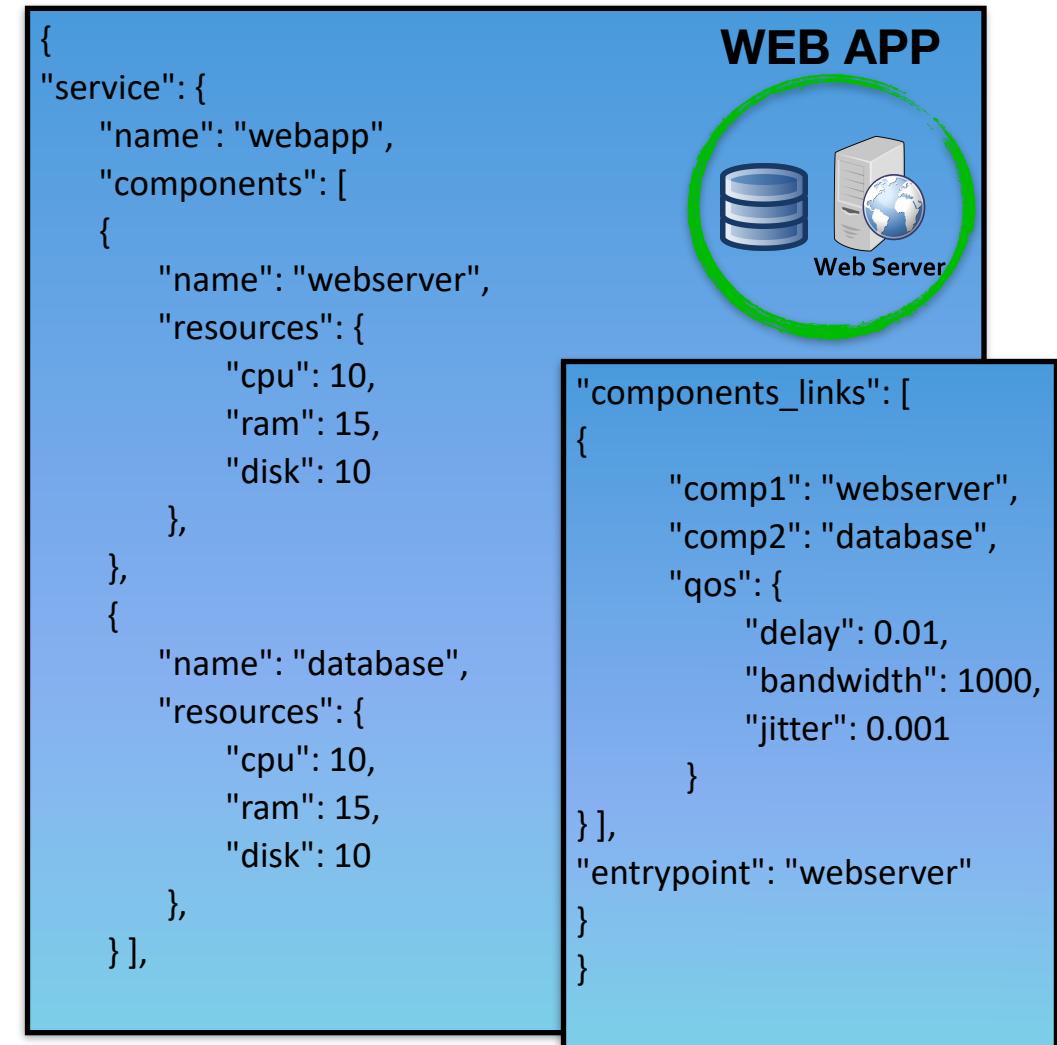
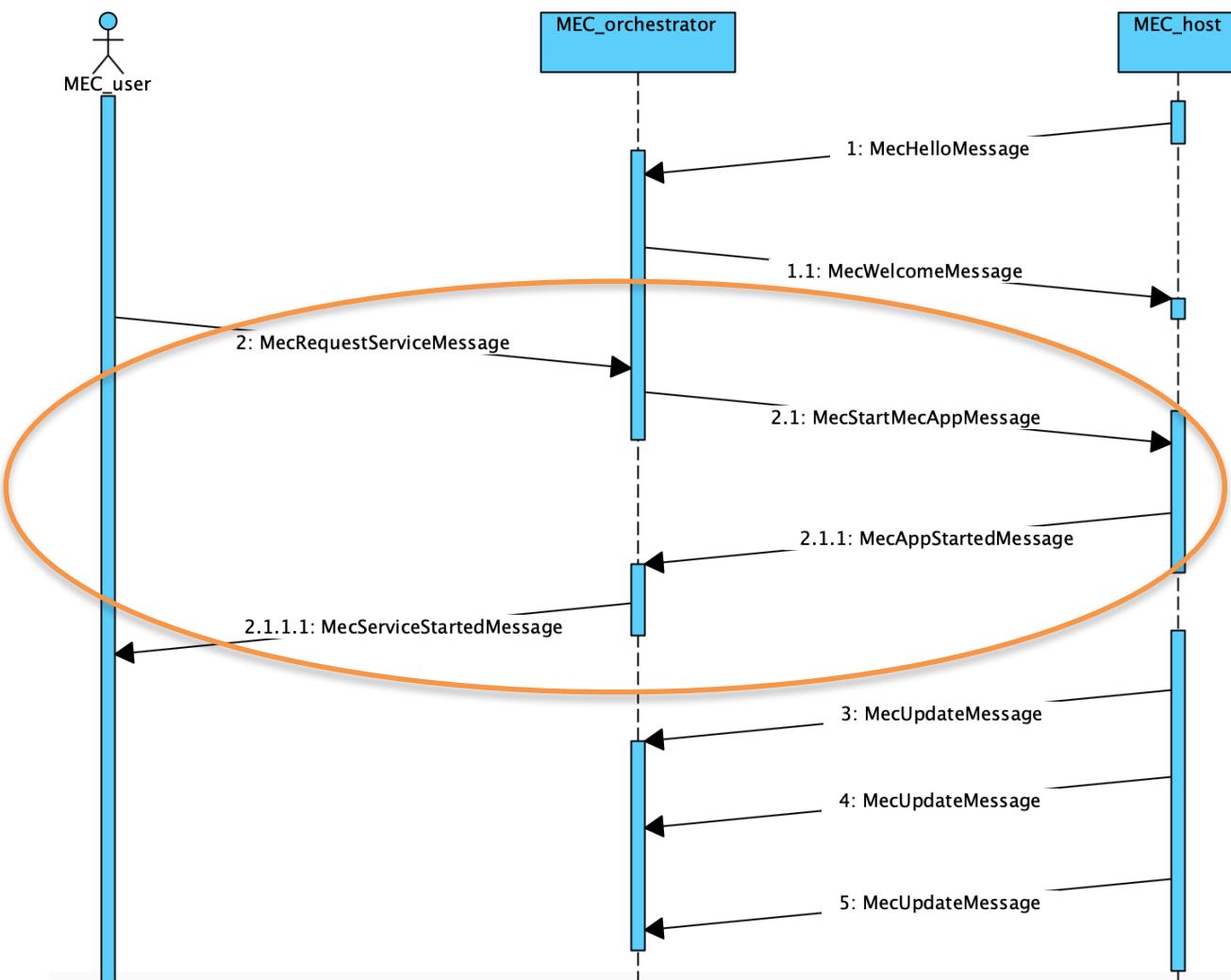
MecServiceStartedMessage

Messaggio di conferma che il MEC orchestrator invia al MEC user per comunicare il corretto avvio di un servizio

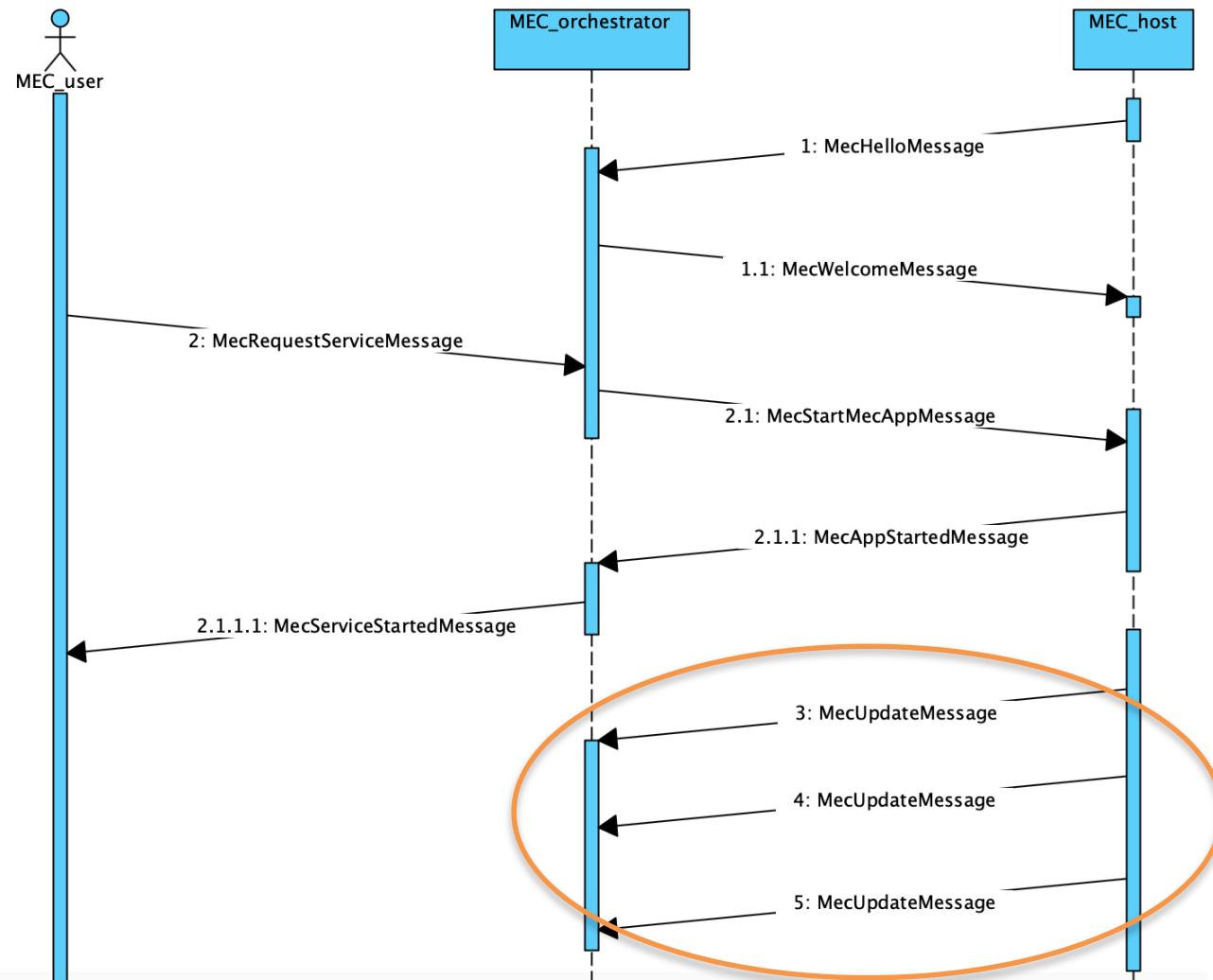
COMUNICAZIONE TRA ENTITÀ



COMUNICAZIONE TRA ENTITÀ



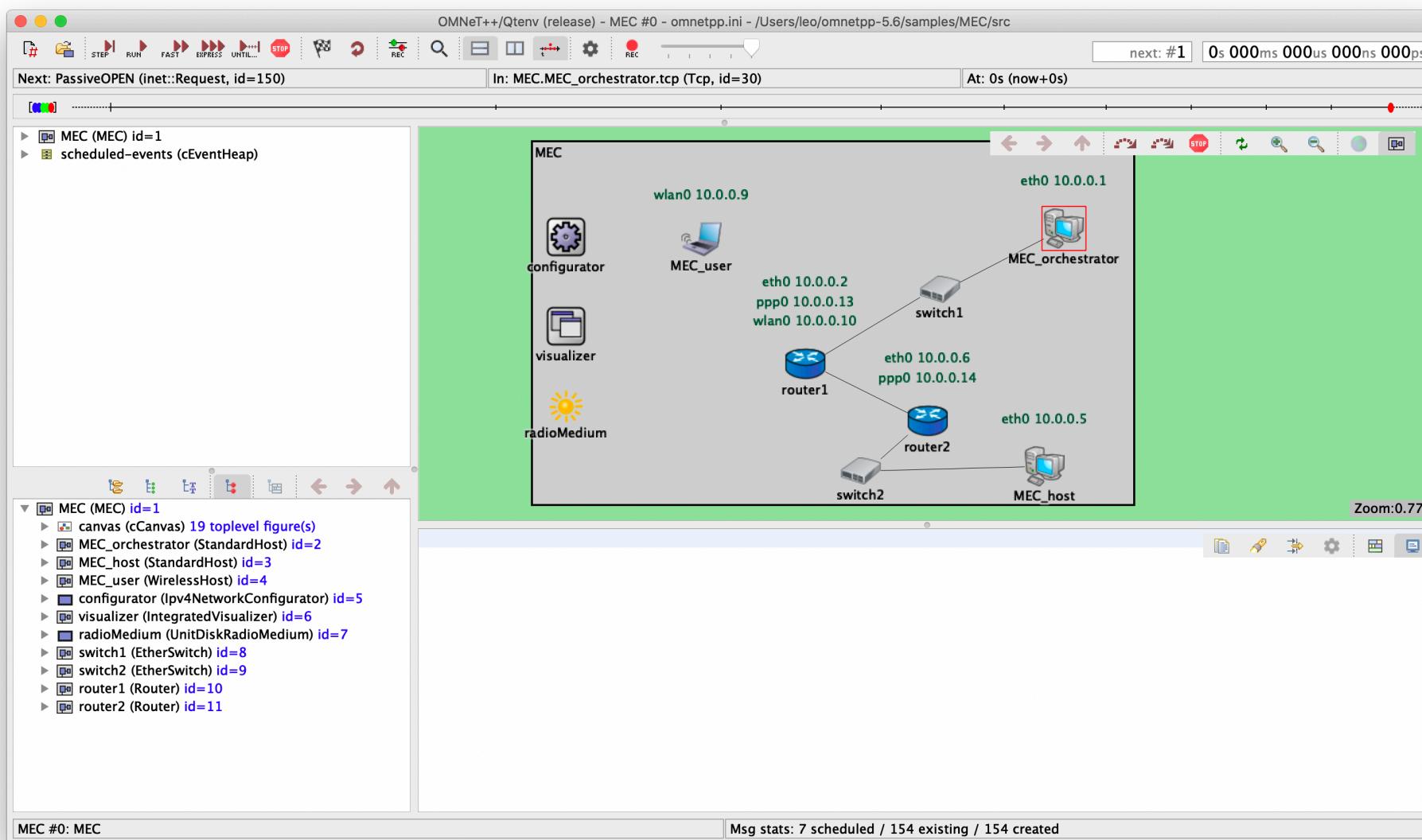
COMUNICAZIONE TRA ENTITÀ



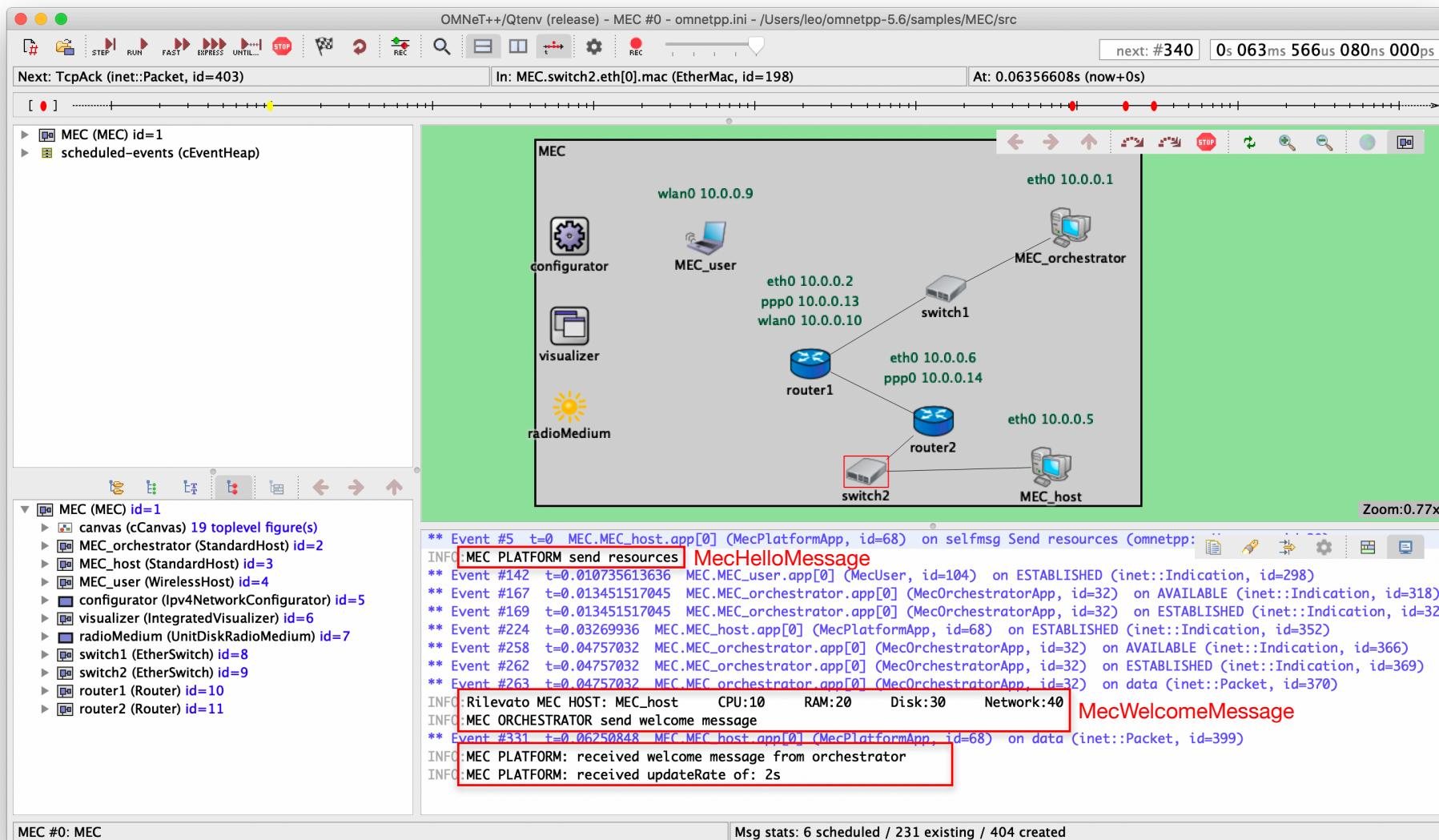
MecUpdateMessage

Messaggio che il MEC host invia al MEC orchestrator per aggiornare sul suo stato e sullo stato delle sue risorse

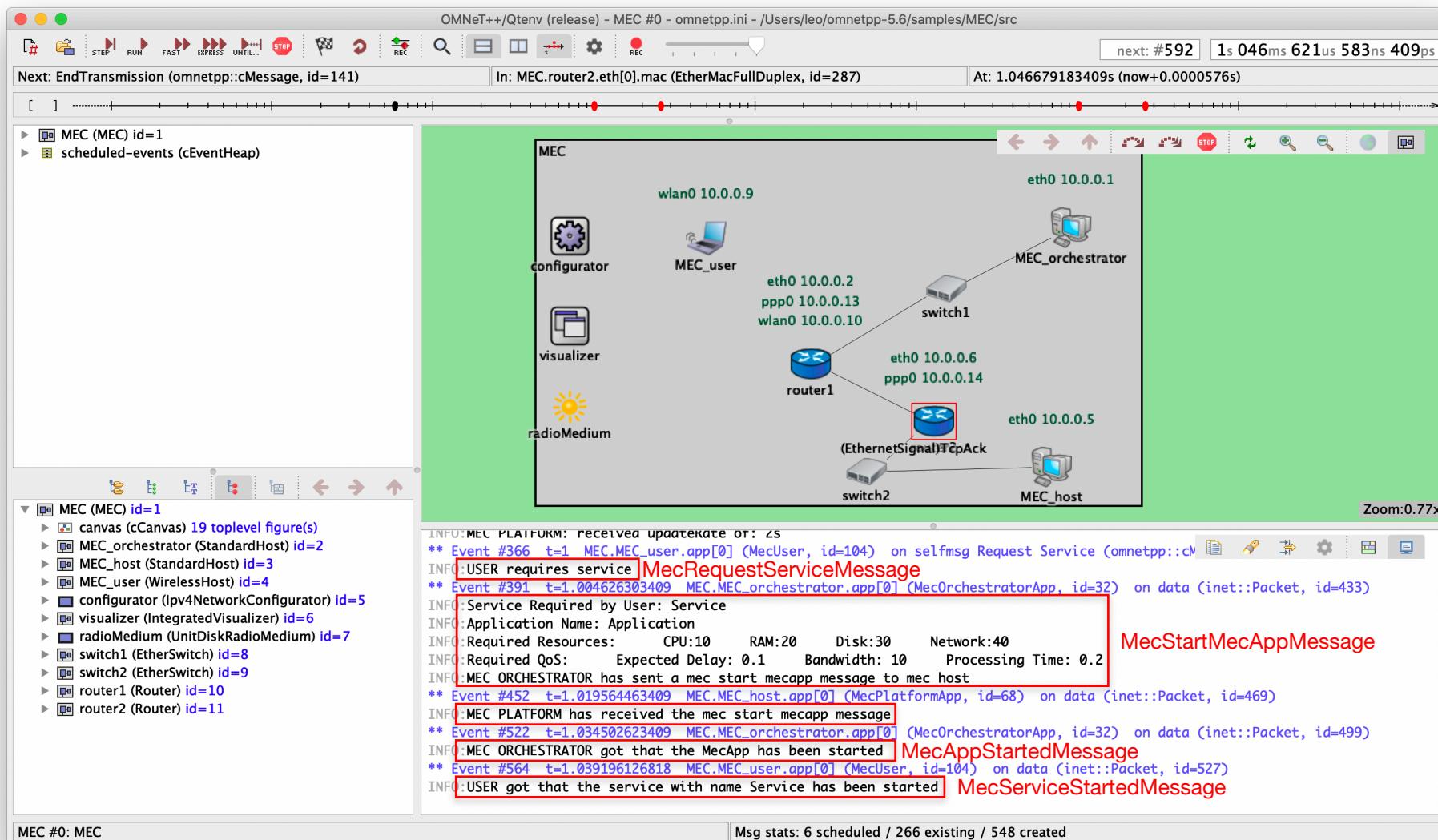
SIMULAZIONE



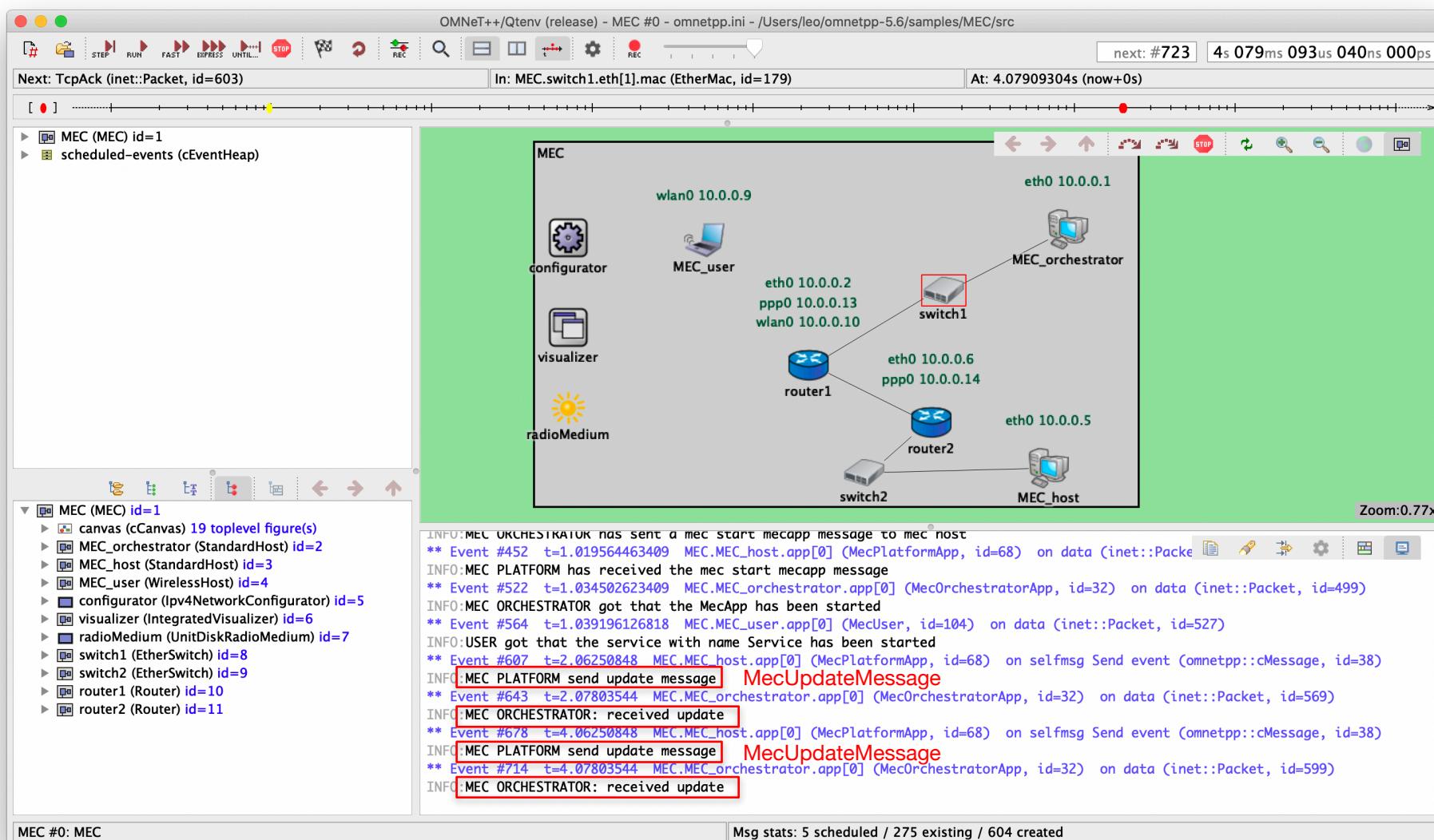
SIMULAZIONE



SIMULAZIONE



SIMULAZIONE



CONCLUSIONI

Il progetto propone una struttura base per la simulazione dello scenario di lavoro dell'infrastruttura ETSI MEC all'interno del simulatore OMNeT ++

- studio del modello Edge Computing e del framework ETSI MEC
- studio del simulatore OMNeT ++ e del framework INET
- realizzazione della topologia di rete, adottando alcune semplificazioni in ottica di porre l'enfasi sul componente MEC orchestrator
- implementazione delle applicazioni dei componenti di rete
- progettazione dei messaggi MEC e del flusso di comunicazione tra le entità
- testing e simulazione dell'infrastruttura

SVILUPPI FUTURI

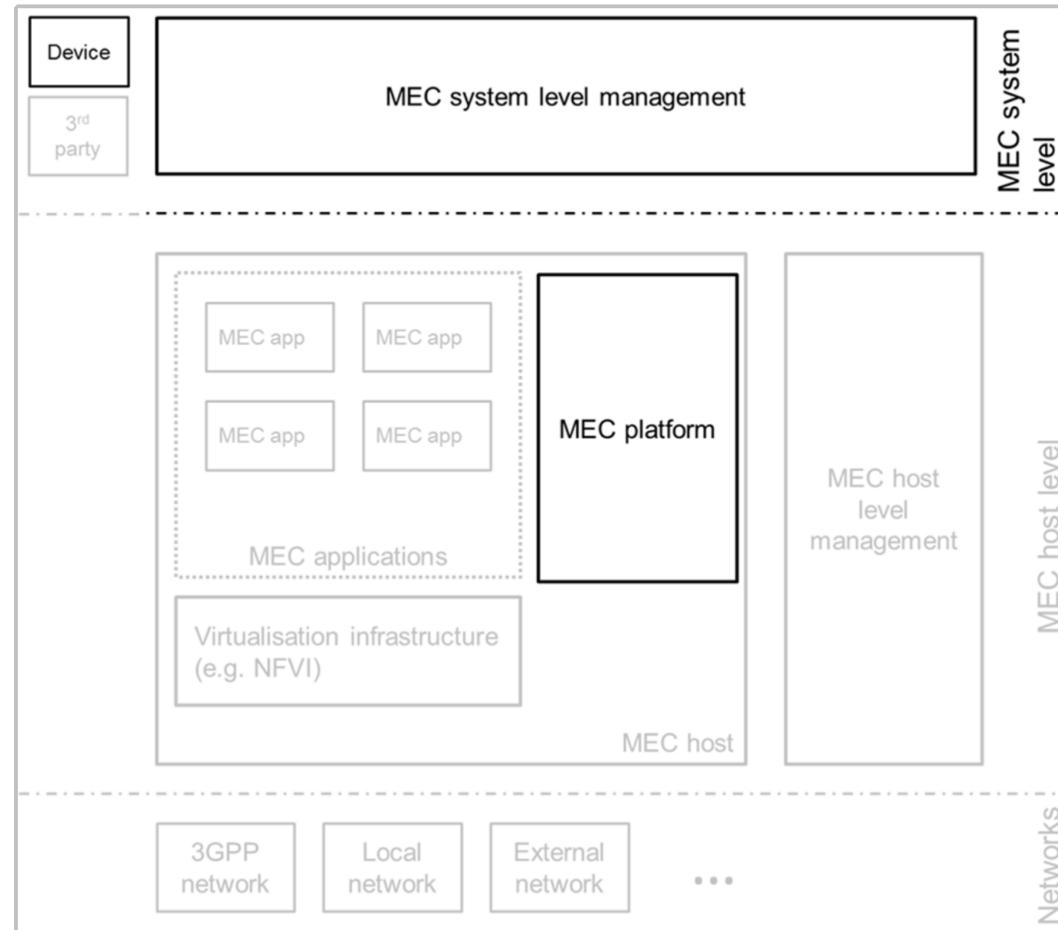
- studio e implementazione di algoritmi per la decisione di locazione delle risorse da parte del MEC orchestrator verso i MEC host
- studio e implementazione di algoritmi per l'implementazione della migrazione di un servizio MEC o di una sua parte
- monitoraggio dell'intero ciclo di vita dei servizi MEC
- realizzazione di messaggi per fornire una lista dei servizi MEC disponibili per gli utenti



GRAZIE



MULTI-ACCESS EDGE COMPUTING



ETSI GS MEC 003, "Multi-access Edge Computing (MEC); Framework and Reference Architecture," ETSI, Tech. Rep., January 2019

Livello di sistema

- lista dei servizi MEC disponibili
- scelta di un determinato MEC host per eseguire una applicazione MEC
- terminazione applicazione MEC
- gestione della migrazione di un servizio o di una sua parte
- gestione dello stato e della posizione dei MEC users

Livello di host

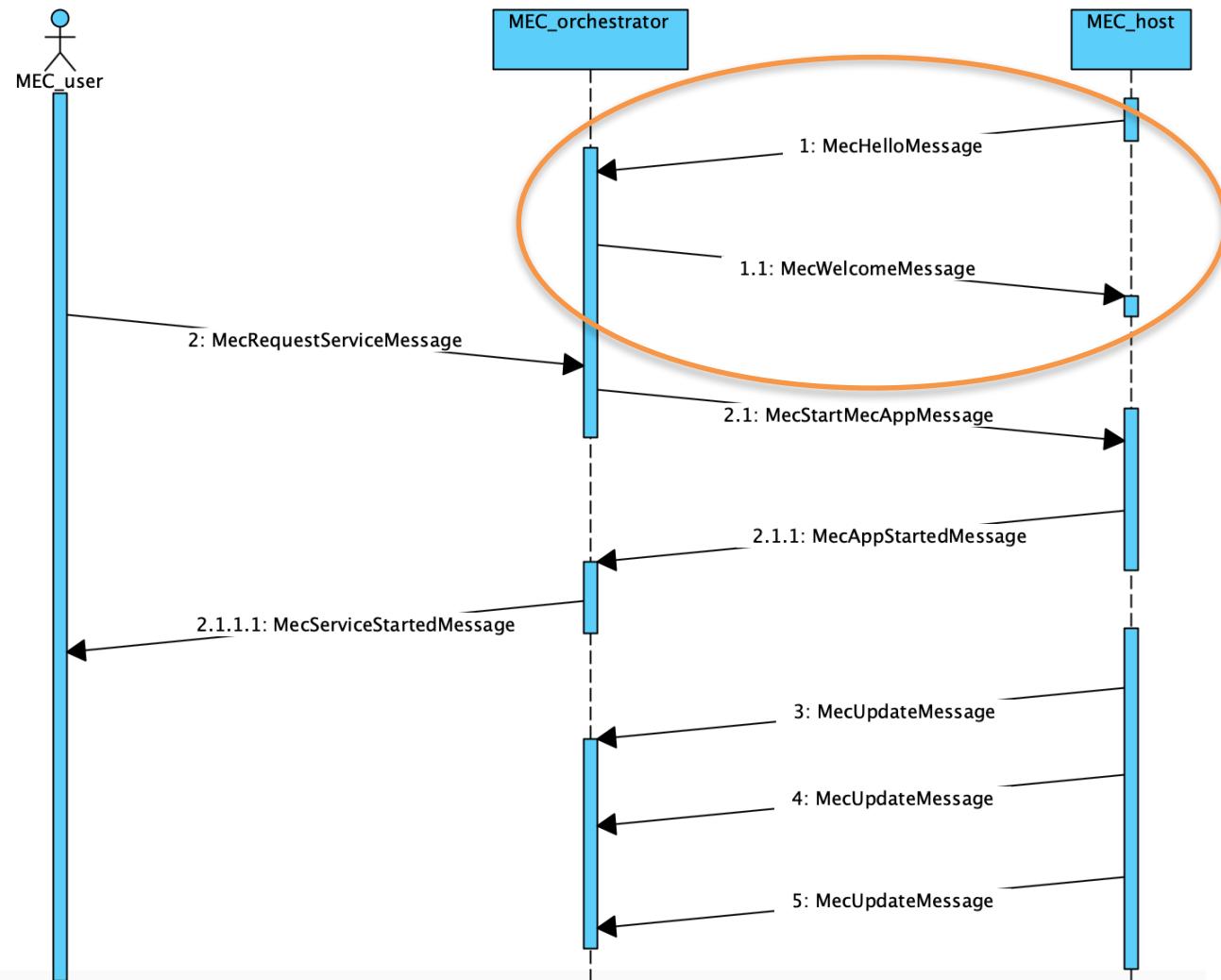
- offrire un ambiente virtuale per l'esecuzione delle applicazioni MEC

Device

- Richiesta terminazione di un servizio MEC



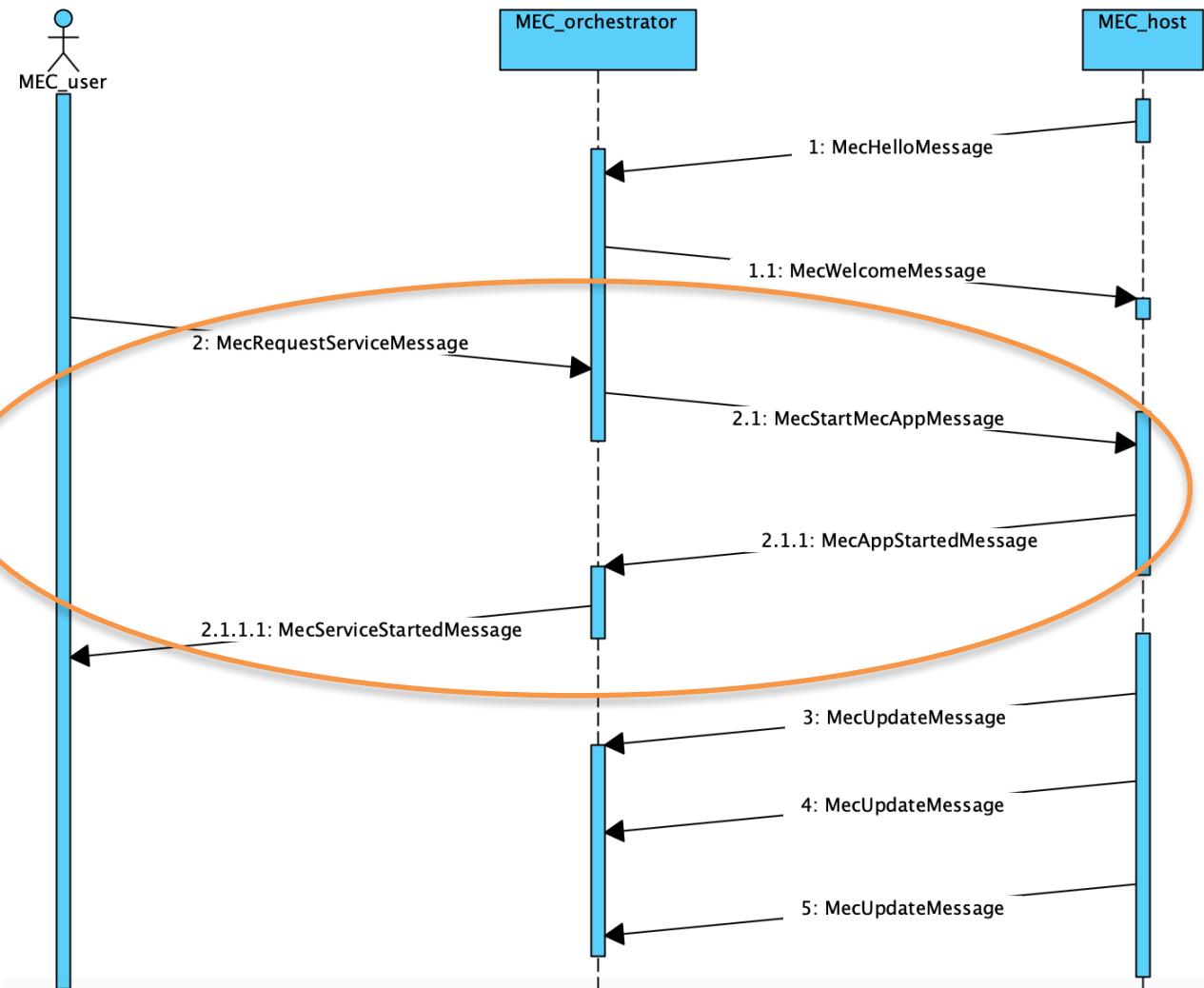
COMUNICAZIONE TRA ENTITÀ



MecHelloMessage
Resources capabilities

MecWelcomeMessage
double *updateRate*

COMUNICAZIONE TRA ENTITÀ



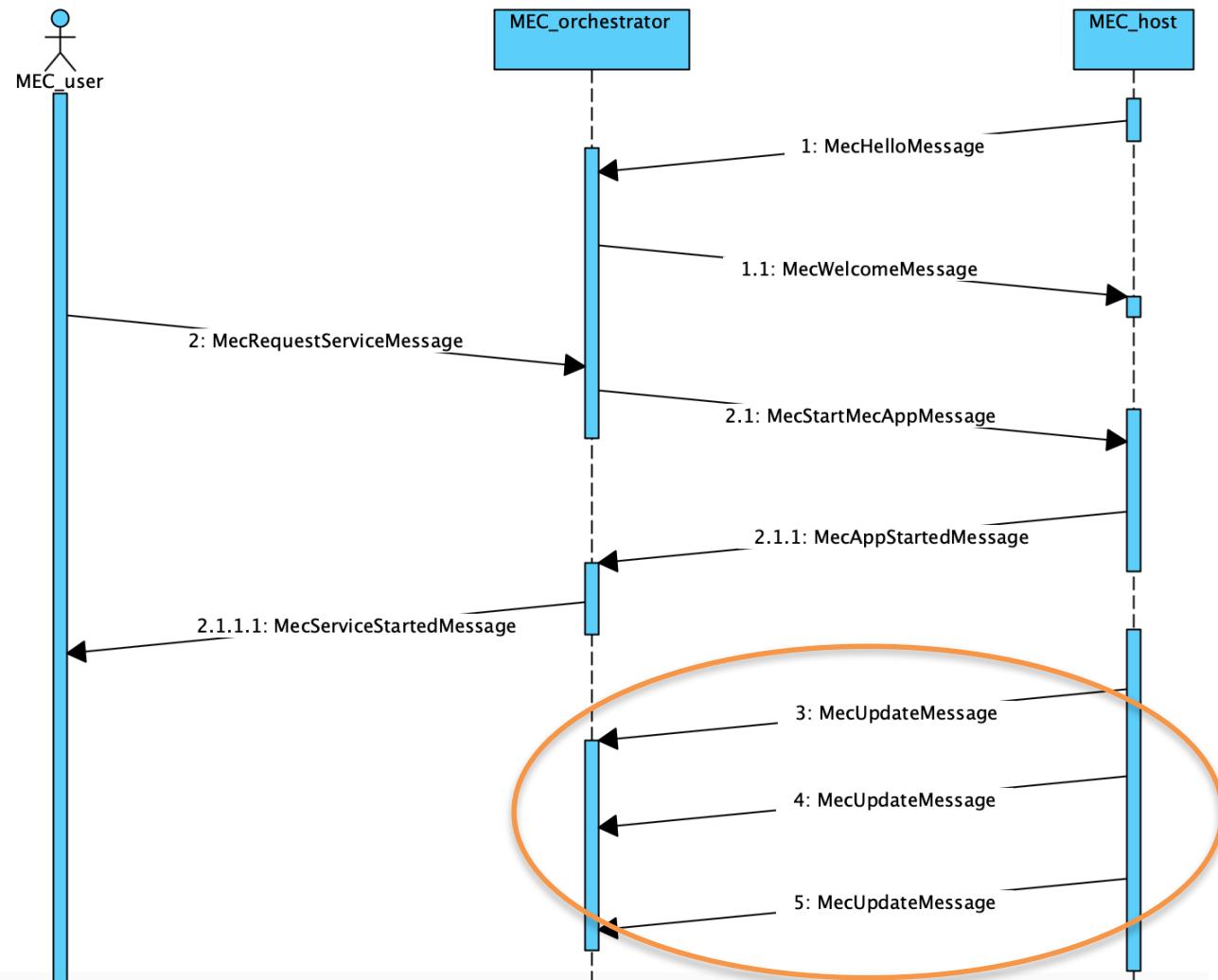
MecRequestServiceMessage
string *serviceName*
MecAppDescription *mecApplications*[]

MecStartMecAppMessage
string *serviceName*
MecAppDescription *mecApplication*

MecAppStartedMessage
string *serviceName*
string *appName*

MecServiceStartedMessage
string *serviceName*

COMUNICAZIONE TRA ENTITÀ



MecUpdateMessage

double *memoryCapacityUsed*
double *computationalCapacityUsed*
double *storageCapacityUsed*
double *networkCapacityUsed*