



# RECOVERY ROOM

Lorenzo Riccò

[276870@studenti.unimore.it](mailto:276870@studenti.unimore.it)

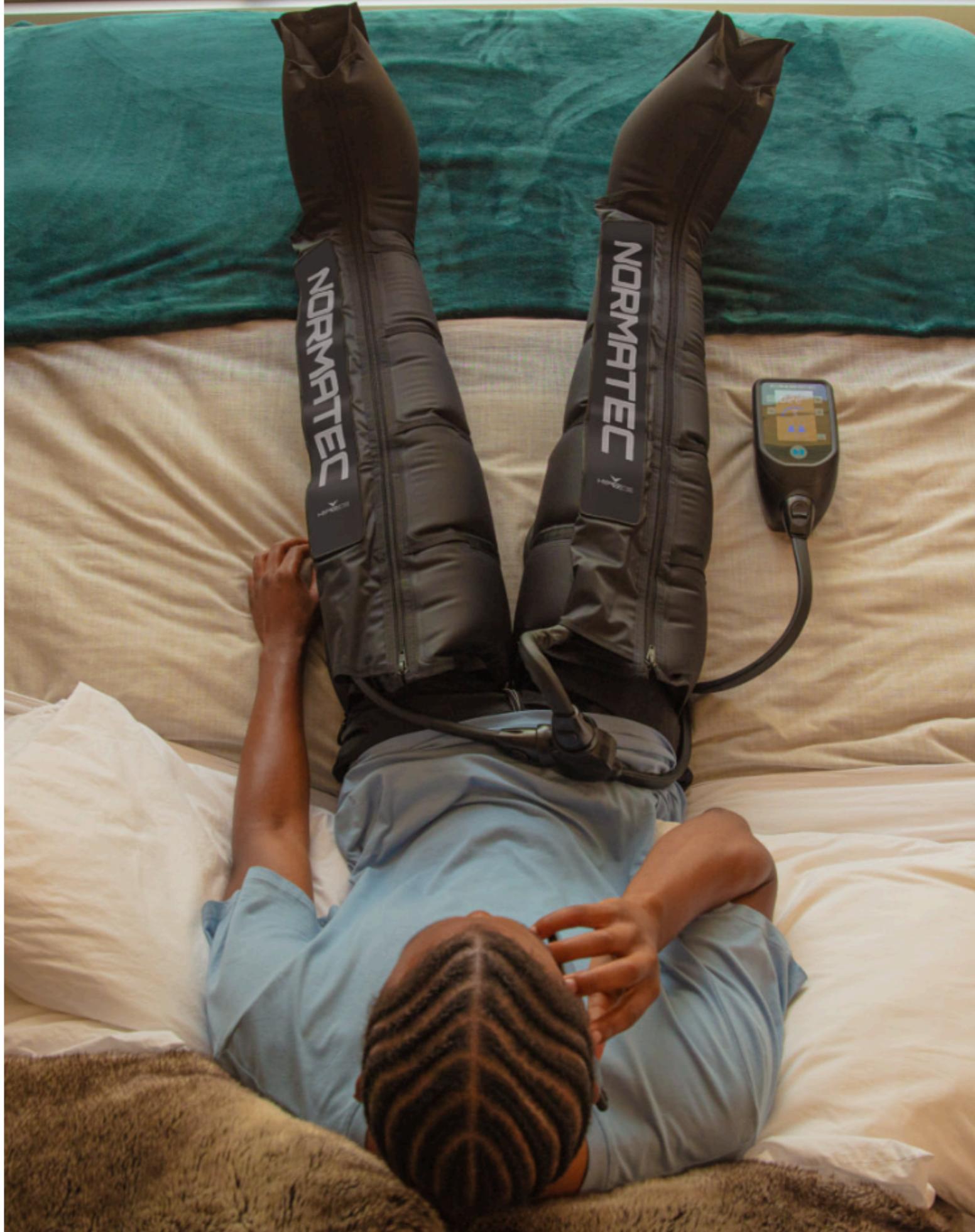
A.A. 2021/2022

# **SMART ROOM & SMART OBJECT**

## **TARGET AND IDEA**

L'obiettivo del progetto è quello di emulare una 'stanza del recupero' per atleti di ogni genere in cui sono presenti tre tipi diversi di smart object funzionali al recupero fisico dell'atleta stesso.

Gli smart object presenti sono una sauna box, un equipaggiamento gambale adibito alla pressoterapia (bootwrap) ed un ulteriore apparecchiatura utilizzata per l'emissione di luce rossa (light therapy) che favorisce il recupero biocellulare dell'atleta.



## HOW

Viene tutto gestito tramite un'applicazione facilmente accessibile da smartphone, connessa via WiFi ai dispositivi.

Ogni oggetto, identificato in modo univoco all'interno dell'applicazione, riceve dall'utente il suo stato di funzionamento (acceso/spento) e la sua relativa modalità di funzionamento.

L'applicazione può inviare i dati relativi agli utilizzi dei diversi dispositivi ad un servizio cloud che ne manterrà lo storico, avendo così una sincronizzazione remota dei dati.

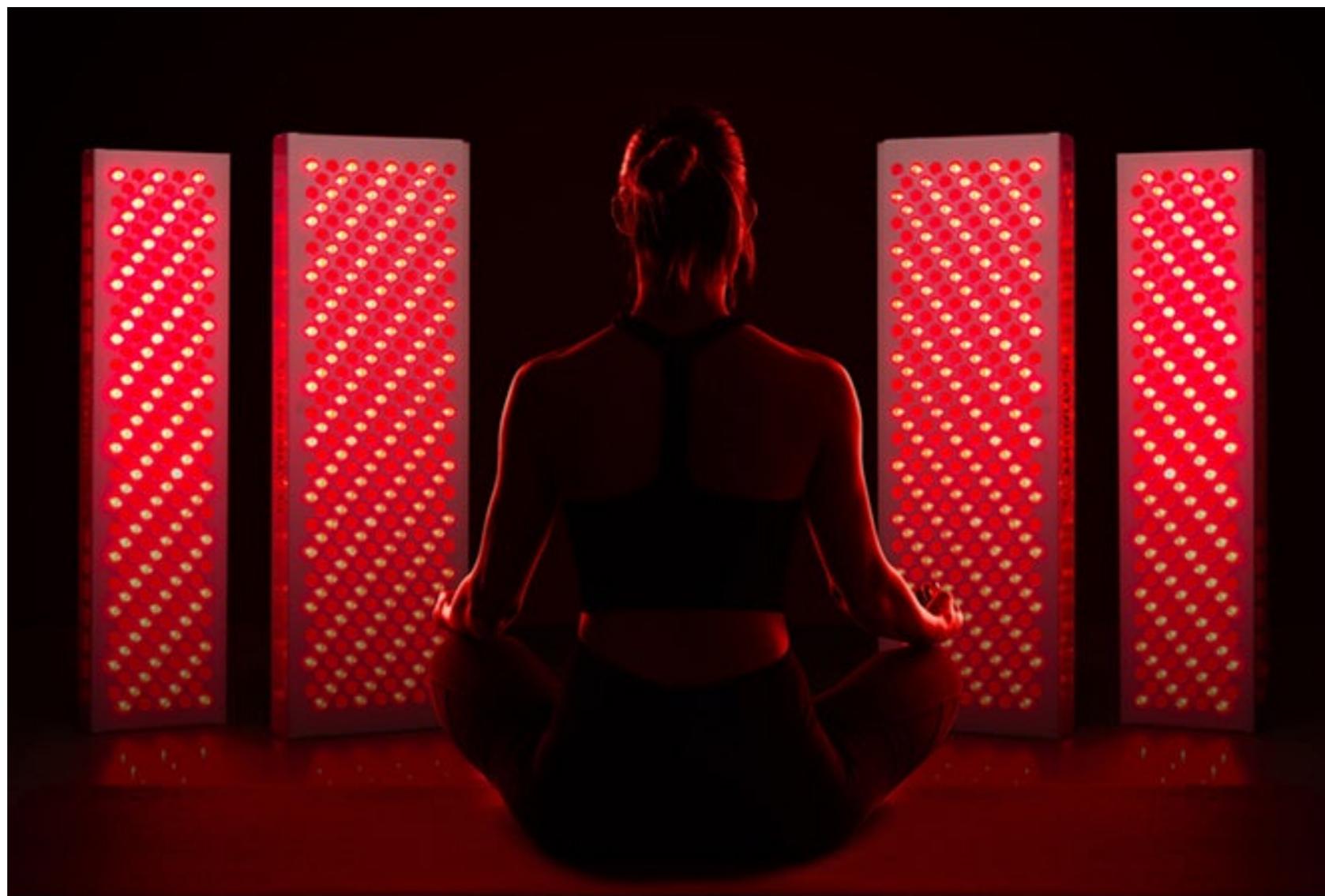


# L'IMPLEMENTAZIONE

Il protocollo applicativo scelto per la realizzazione del progetto è CoAP, ai fini di ottenere una modellazione orientata alle risorse.

Perché CoAP? Poiché è mirato a dispositivi con bassa capacità computazione che operano in ambienti 'constrained' in termini di energia, storage e capacità computazionale risultando quindi funzionale per lo scenario in esame e per favorire l'interazione tra le diverse componenti.

A livello di codice si è cercato di disaccoppiare l'emulazione delle risorse, quindi la parte fisica degli oggetti, e la loro rappresentazione concettuale all'interno di un'applicazione che utilizza CoAP come forma di rappresentazione, con tecniche di callback e listener per implementare il comportamento desiderato!



# LA STRUTTURA

## BOOTWRAP SMART OBJECT

Il dispositivo di pressoterapia è dotato di:

- Switch per l'accensione e lo spegnimento
- Sensore di pressione del gambale
- Sensore di batteria
- Parametri di configurazione

## LIGHT THERAPY SMART OBJECT

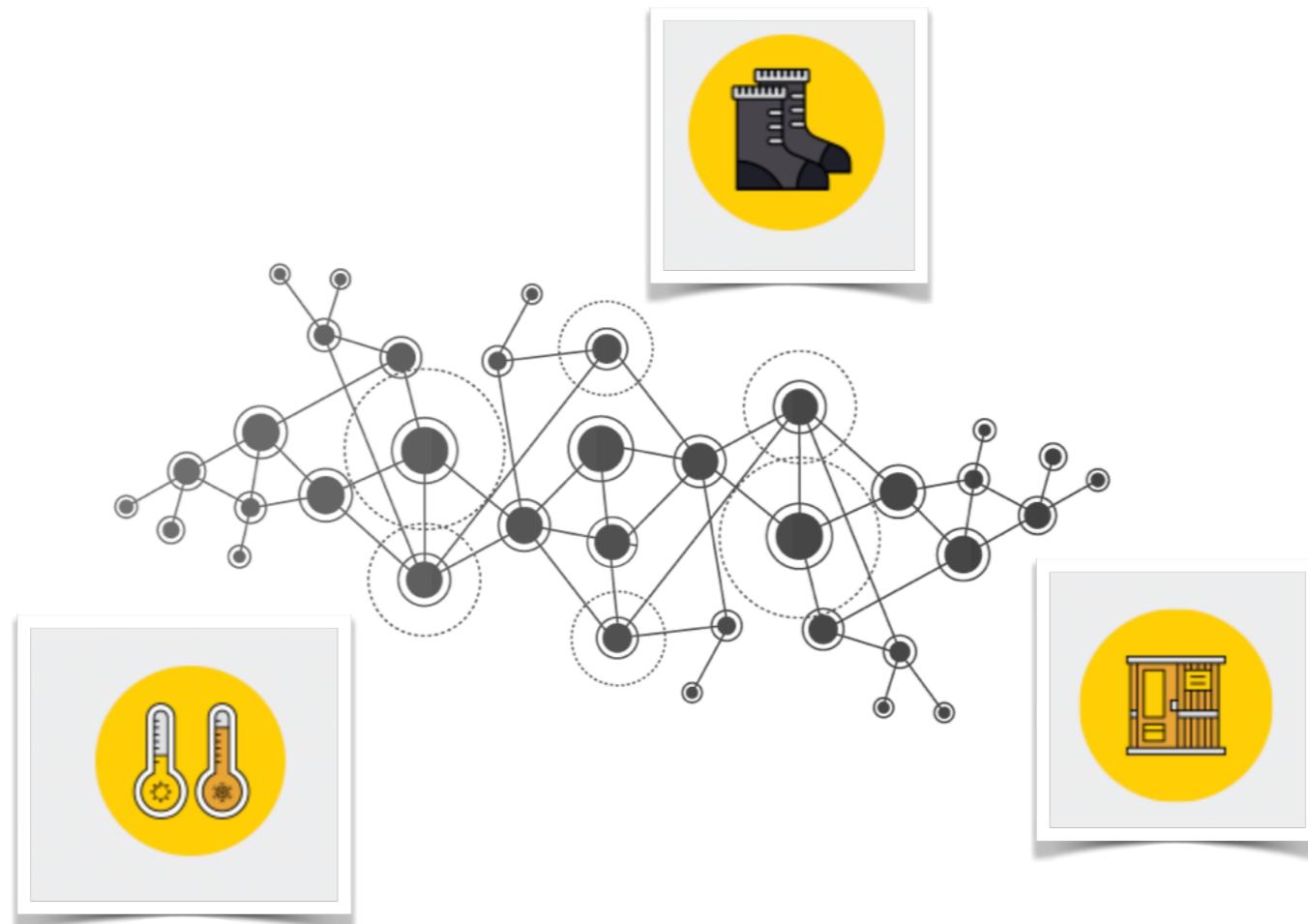
Il dispositivo di emissione luce è dotato di:

- Switch per l'accensione e lo spegnimento
- Sensore di batteria
- Parametri di configurazione

## SAUNA SMART OBJECT

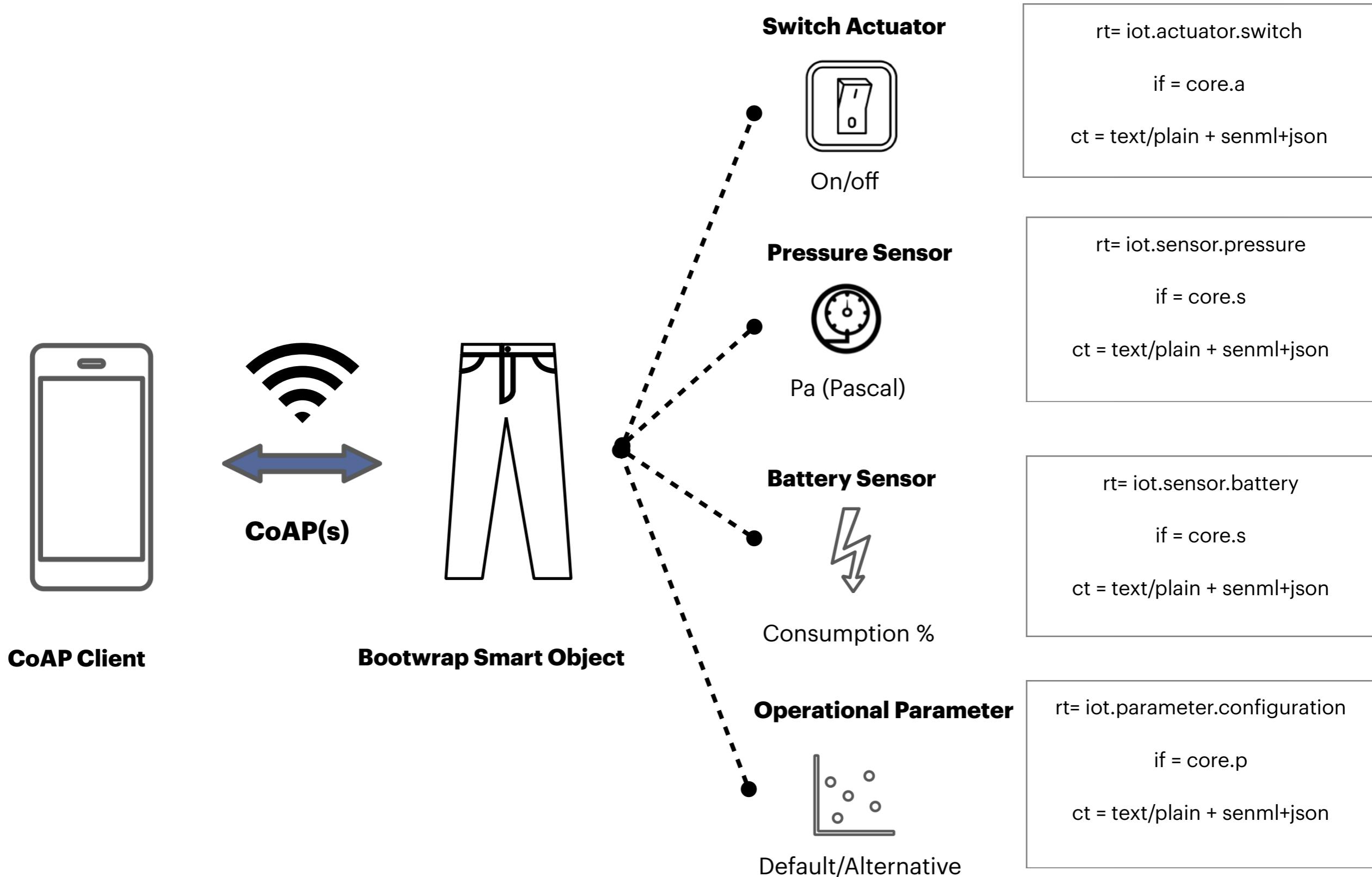
La sauna è dotata di:

- Switch per l'accensione e lo spegnimento
- Sensore di temperatura
- Sensore di umidità



# IL MODELLO

## BOOTWRAP SMART OBJECT



## COAP RESOURCES & RESPONSES

Pressure Sensor

Field	Type
Value	Double
Unit	String
Timestamp	Long
Sensor_Version	String

/pressure-bootwrap



SenML + Json

{

```
bn : "dipi:iot:1:pressure",
bver : 0.1,
u : Pa,
v : 73.56280579198214,
t : 1649694425933
```

}

## COAP ACTUATOR & REQUEST

Switch Actuator

Field	Type
Value	Boolean
Actuator_Version	String
Timestamp	Long

/switch-bootwrap



POST

Body: Empty

Result: change status(on/off)

Configuration Parameter

Field	Type
Parameter_Version	String
Time_of_Pressure	Double
Operational_Mode	String

/parameter-bootwrap



PUT

Body: Operational Mode (Default/  
Alternative)

Result: Change time of pressure

```
✓ main
  ✓ java
    ✓ iot.unimore.fum.recroom
      > client
      ✓ descriptor
        C BatterySensorDescriptor
        C BootWrapParameterDescriptor
        C HumiditySensorDescriptor
        C LightTherapyParameterDescriptor
        C PressureSensorDescriptor
        I ResourceDataListener
        C SmartObjectResource
        C SwitchActuatorDescriptor
        C TemperatureSensorDescriptor
    ✓ model
      C BootWrapModel
      C LightTherapyModel
    ✓ resource
      C BatterySensorResource
      C BootWrapParameterResource
      C HumiditySensorResource
      C LightTherapyParameterResource
      C PressureSensorResource
      C SwitchActuatorResource
      C TemperatureSensorResource
    > utils
      C BootWrapSmartObjectProcess
      C LightTherapySmartObjectProcess
      C RecoveryRoomProcess
      C SaunaSmartObjectProcess
```

## LO SVILUPPO E IL PARADIGMA

L'obiettivo è stato quello di scomporre il problema, scomporre le funzionalità e di conseguenza scomporre le responsabilità.

Si ha una rappresentazione generica di ogni singola risorsa ed una successiva estensione rispetto a CoAP.

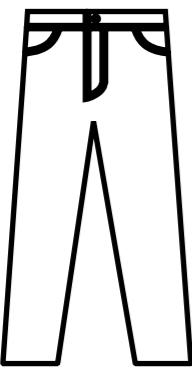
Si è sfruttata la libreria Californium!

Sono stati emulati e modellati infine i singoli Smart Object con le rispettive funzionalità.

## Local Interaction

## Remote Data Synchronization

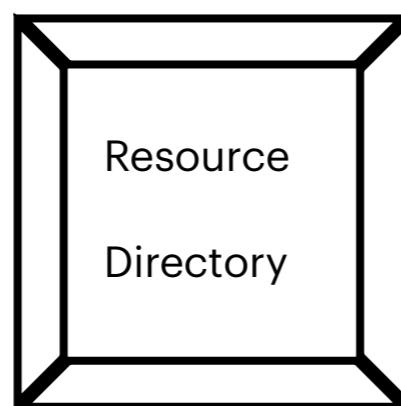
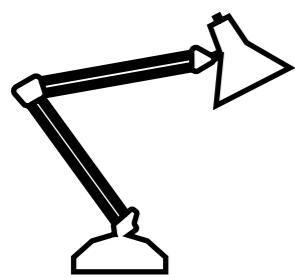
Bootwrap Smart Object



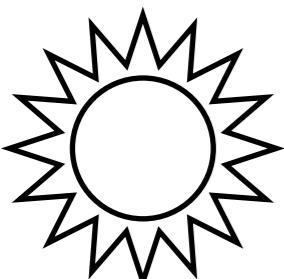
Registration Interface

Lookup Interface

Light Therapy Smart Object

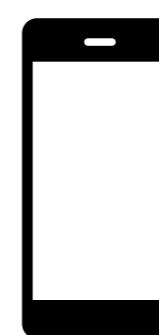


Sauna Smart Object



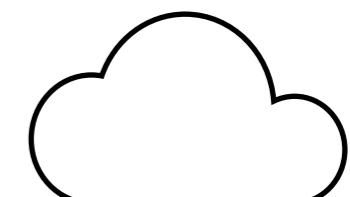
# FINAL TARGET

CoAP(s)



Client

Internet



Cloud

Athlete Database

