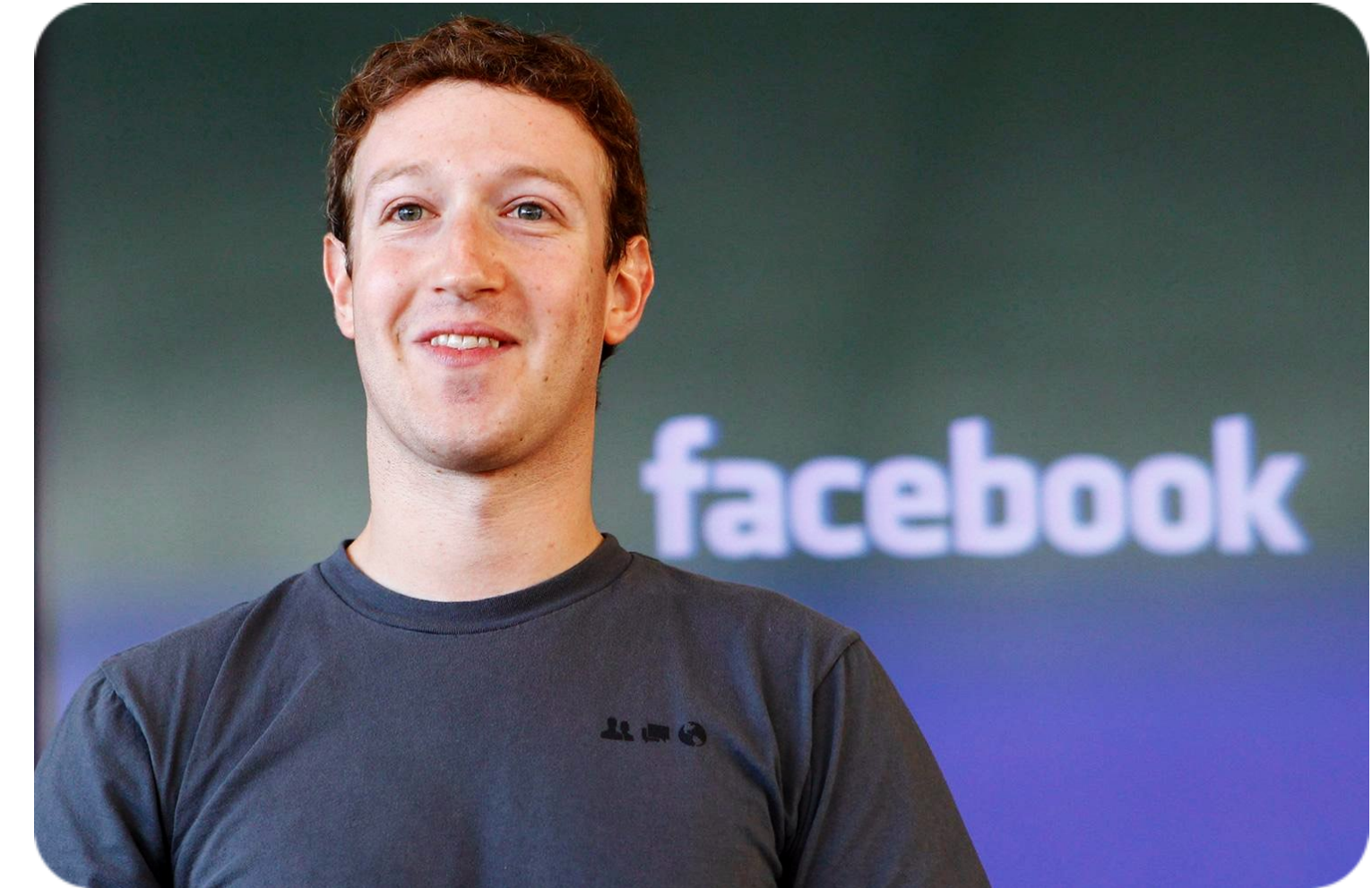


Tron

- La domotica gestita da un'intelligenza artificiale -

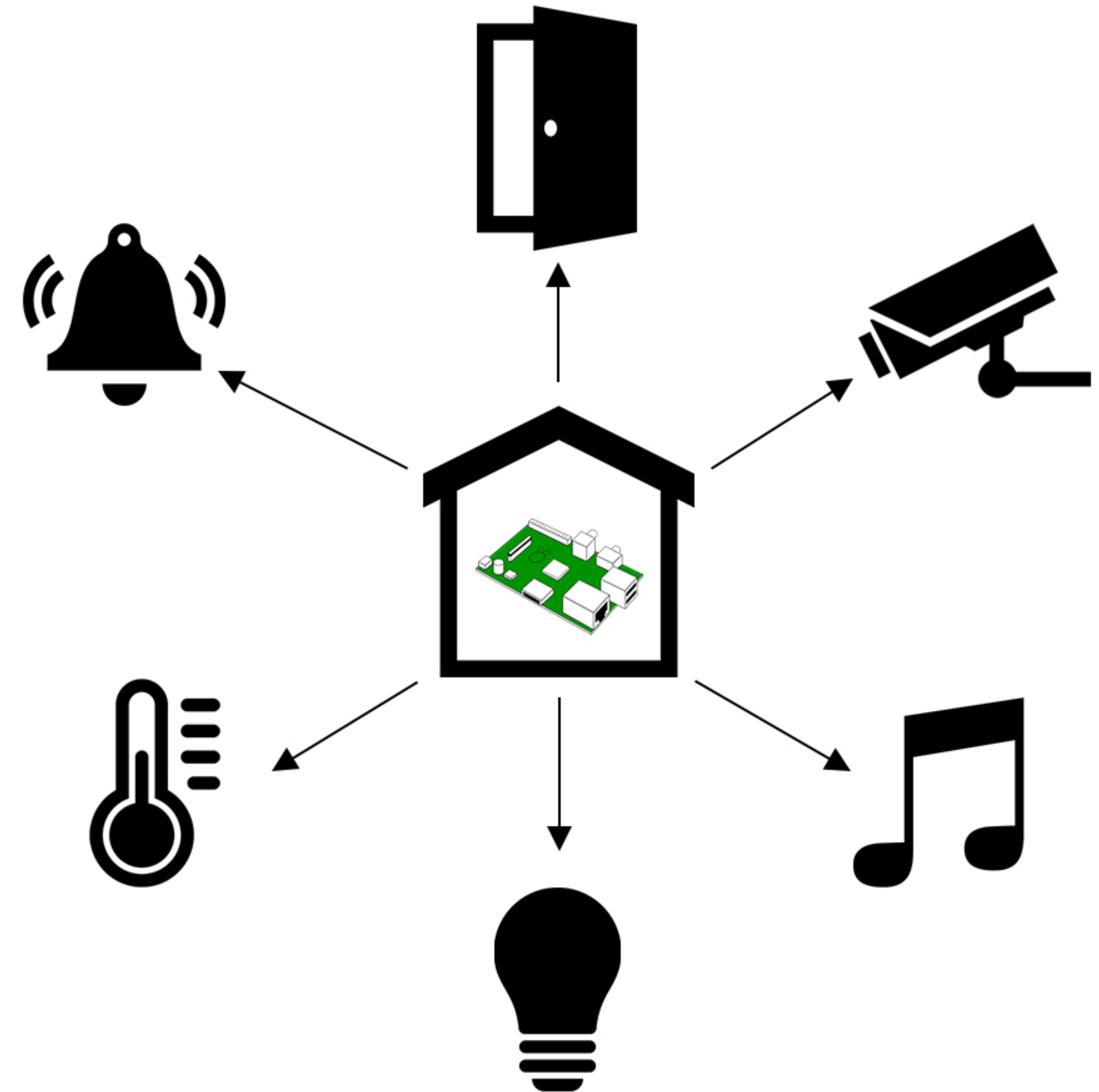
Per la realizzazione di questo progetto mi sono ispirato da un'idea di Mark Zuckerberg (CEO di Facebook).

Ogni anno Zuckerberg si pone delle sfide personali e quella del 2016 era la realizzazione di un assistente vocale simile a quello del film Iron-Man, Jarvis, che fosse in grado di controllare vari aspetti della casa e portare il mondo della domotica ad un livello più evoluto.

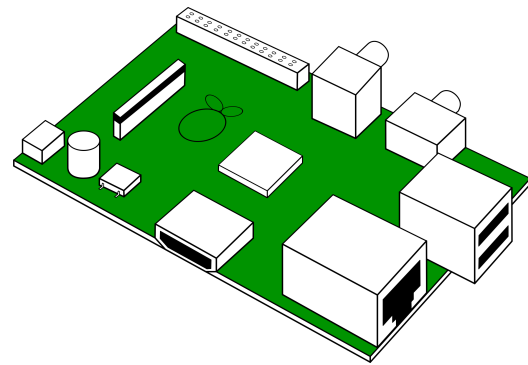


Realizzare un sistema centralizzato che tramite rete LAN gestisca vari dispositivi di natura domestica con possibilità di controllo anche al di fuori di essa se si è autorizzati.

Per far sì che ciò avvenga è necessario che in fase di produzione tali dispositivi vengano dotati di scheda di rete preferibilmente con modulo Wi-Fi superando così il problema del cablaggio e riducendo i costi di installazione.



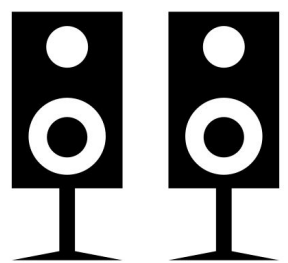
Strumenti utilizzati (hardware)



- **Raspberry pi** - *Single-board computer.*



- **Smartphone con Telegram** - *Applicazione di messaggistica simile a whatsapp.*



- **Speaker**

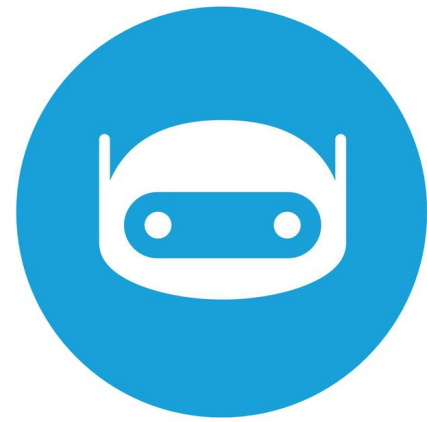


- **Lampadina Yeelight** - *Lampadina RGB con modulo Wi-Fi.*

Strumenti utilizzati (software)



- **Debian** - *SO Linux leggero e stabile.*



- **Telegram Bot** - *Librerie per la creazione di chat automatiche.*



- **Python** - *Linguaggio di script pseudocompilato ad alto livello.*



- **Google TTS** - *Tecnologia di sintesi vocale.*

Qualsiasi dispositivo connesso ad una rete per comunicare utilizza il datagram, pacchetto contenente informazioni e dati che si vogliono inviare.

Il datagram varia in base al protocollo utilizzato.

TCP

- Connection oriented
- Trasferimento dati ordinato e affidabile
 - Ritrasmissione dati persi
 - Controllo congestione e flusso
- Dispendioso in termini di risorse nel mantenere la connessione

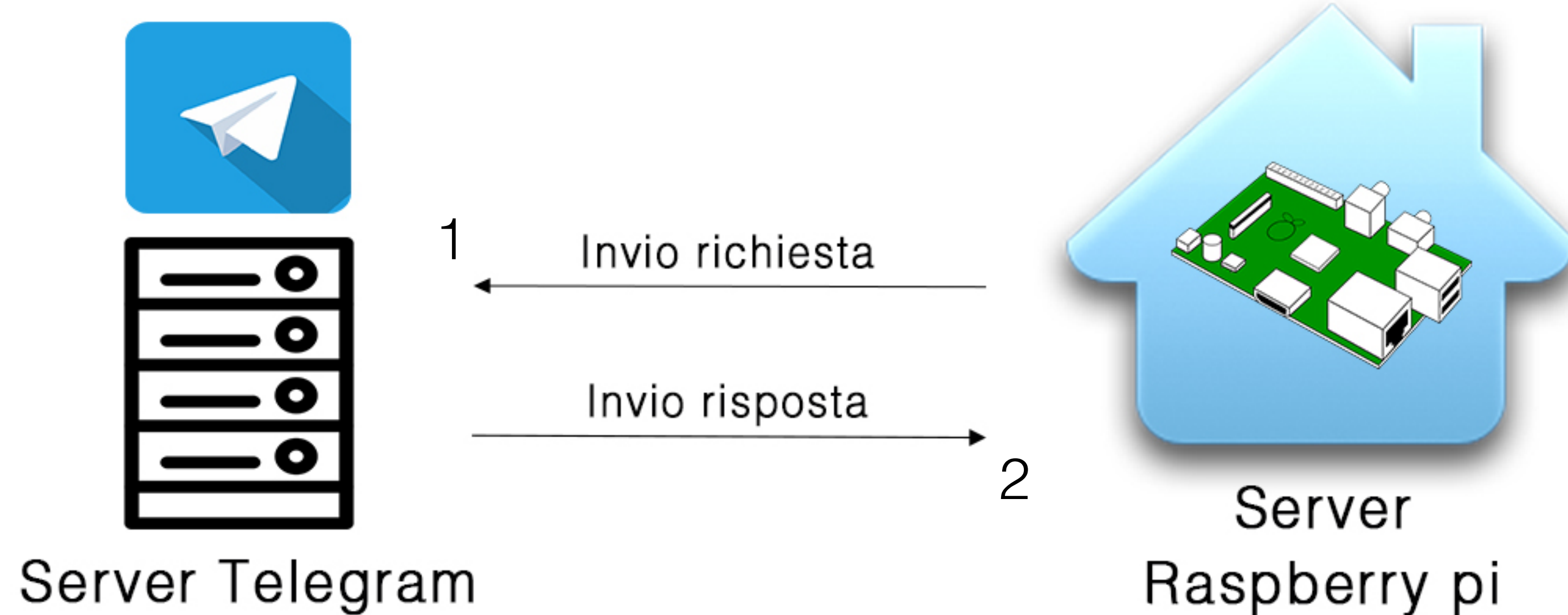
UDP

- Connectionless
- Trasferimento dati inaffidabile e senza ordinamento
 - Nessuna ritrasmissione dati persi
 - Veloce
 - Leggero

Registrazione servizio

- Per iniziare a funzionare, il server Raspberry deve registrarsi presso i server Telegram inviando una richiesta contenente un token univoco, fornito alla generazione del bot così che i server Telegram possano mantenere salvata la tupla univoca Token-IP.

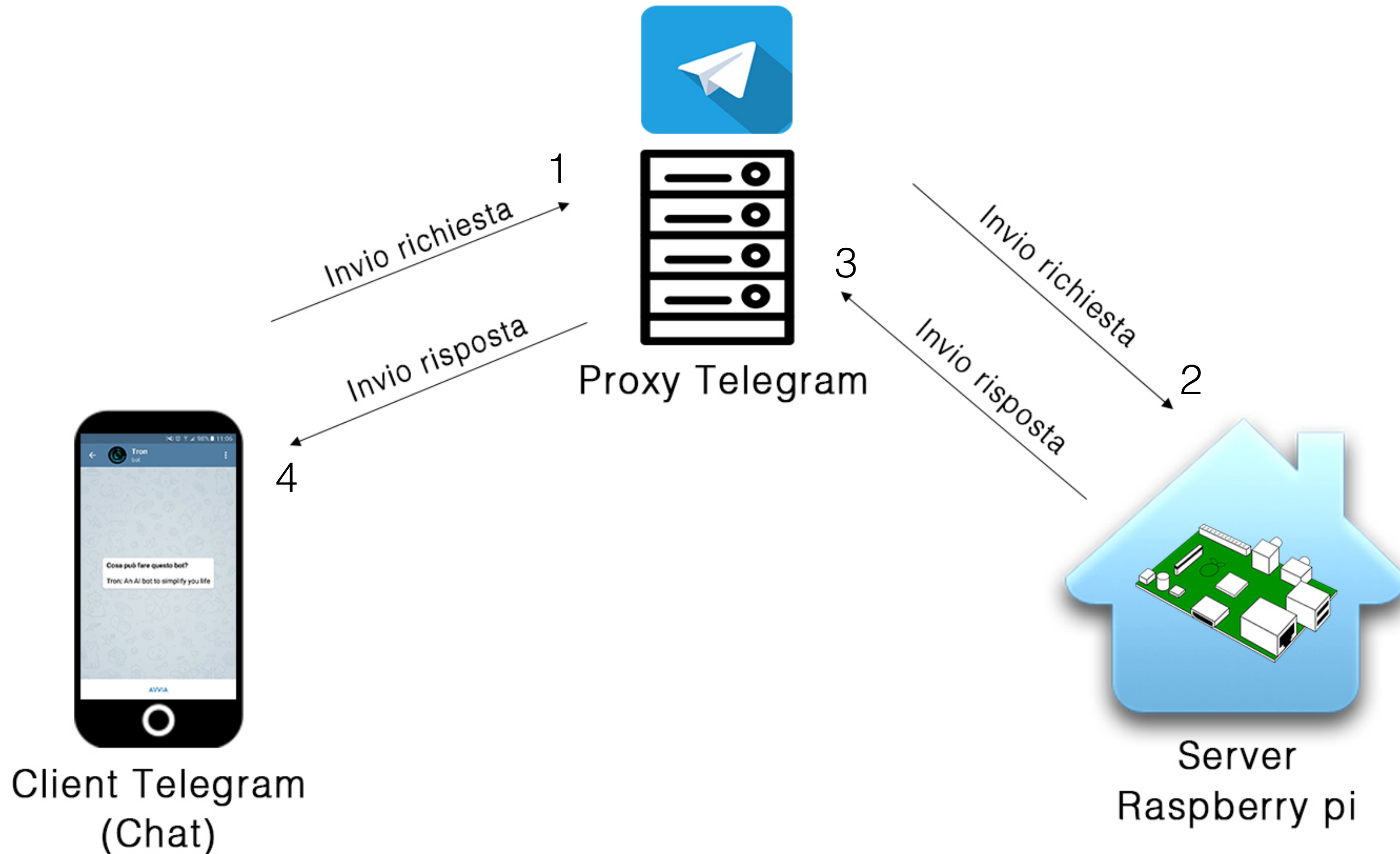
- Una volta registrato il servizio il server Telegram si comporterà da proxy inviando al server Raspberry i messaggi a lui destinati.



Modello a delegazione (Proxy):

- Il client (chat) che è interessato ad inviare una richiesta al server (Raspberry pi) non invia la richiesta direttamente ma la delega al proxy (Telegram), stessa cosa avviene da parte del server quando deve inviare la risposta al client.

- Si adotta questa strategia per garantire sicurezza e permettere a client e server di non conoscere a priori i corrispettivi IP poiché è sufficiente che li conosca il proxy.

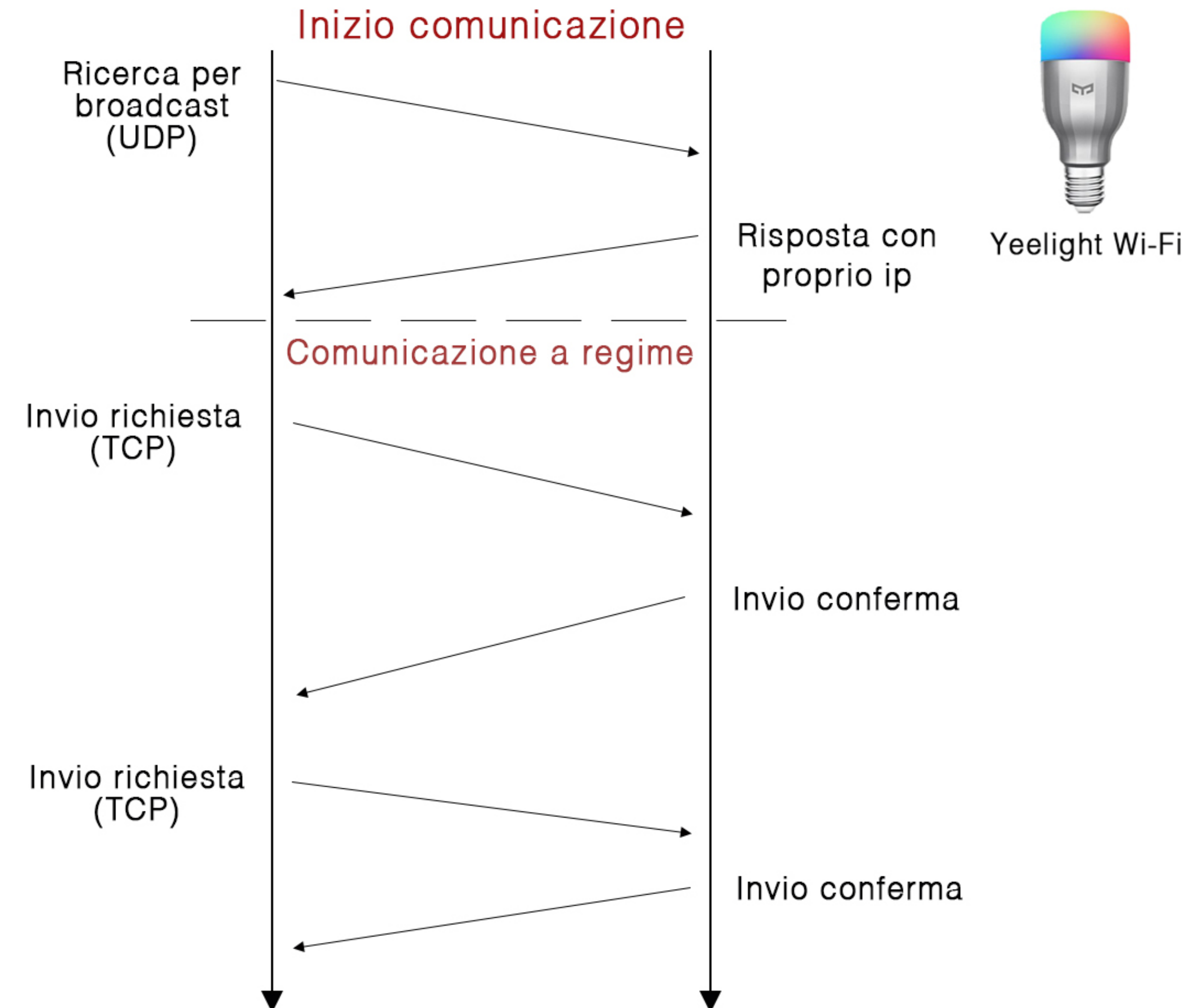
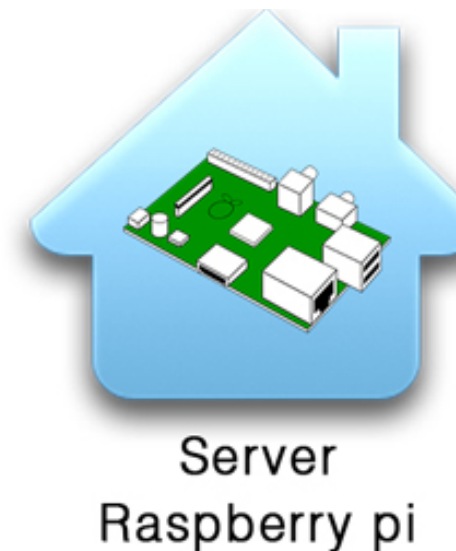


Comunicazione Raspberry/Dispositivi 1



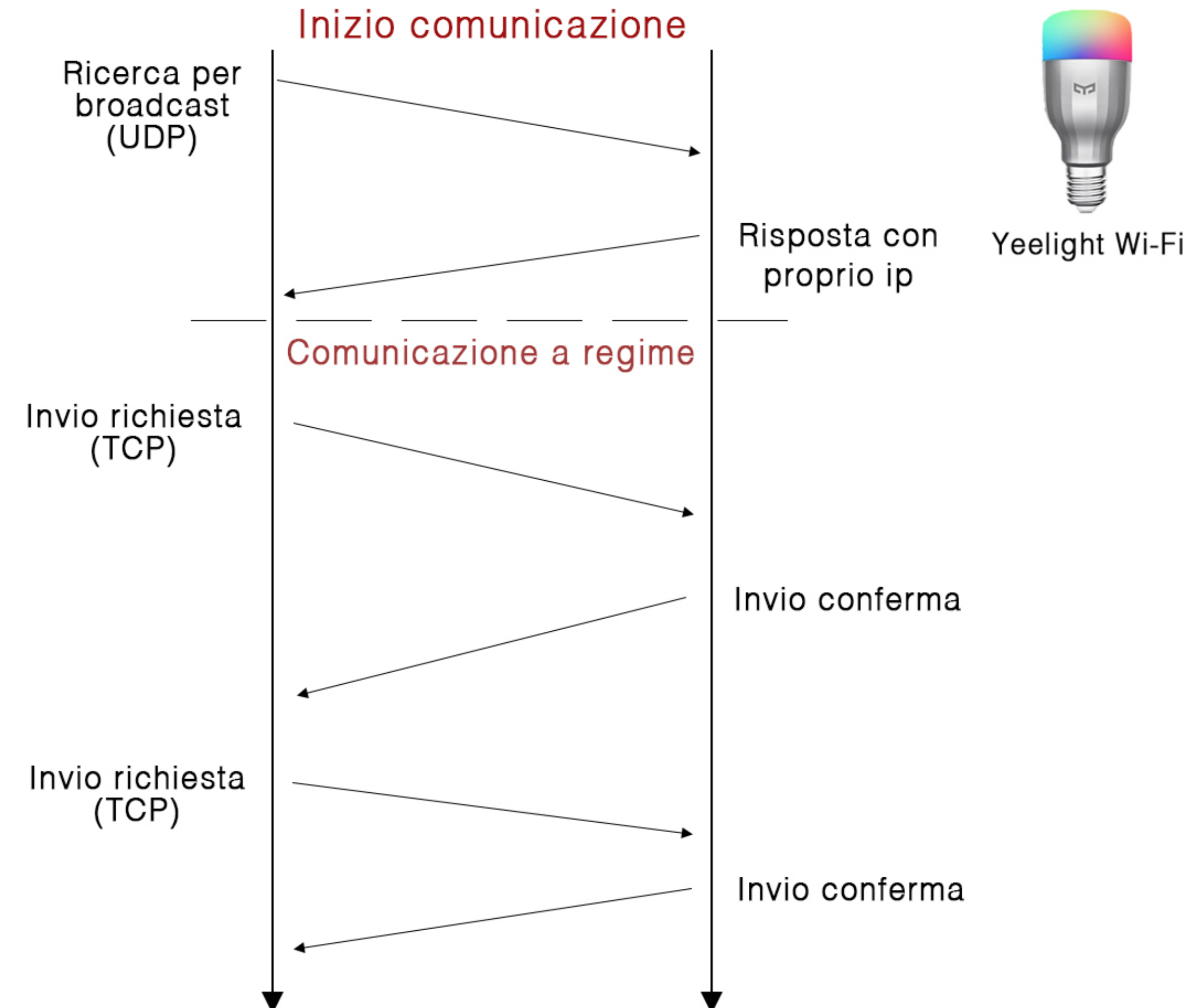
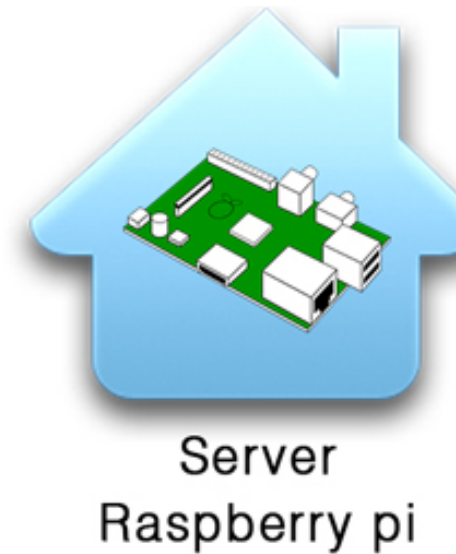
Inizio comunicazione:

- Inizialmente il server domestico ricerca ciclicamente sulla rete LAN in broadcast (192.168.1.255) i dispositivi dotati di una scheda di rete tramite protocollo UDP.
- Si è deciso di utilizzare questo protocollo poiché è veloce e poco dispendioso in termini di risorse, ma che non garantisce la ricezione del datagram, problema risolto dalla ricerca ciclica in broadcast.
- Una volta che un dispositivo riceverà il datagram esso risponderà al server con il proprio IP così che il server saprà esattamente su quale IP comunicare.



Comunicazione a regime:

- Ogni volta che il server Raspberry riceverà un comando di controllo per un dispositivo domestico (es. “accendi luce”) esso a sua volta invierà lo specifico datagram al dispositivo per poi riceverà un pacchetto di conferma.
- Poiché è possibile controllare i dispositivi domestici anche esternamente dalla rete LAN , c'è bisogno di garanzie per cui si decide di stabilire una connessione vera e propria e utilizzare il protocollo TCP.



Socket

Una socket è oggetto software che permette l'invio e la ricezione di dati, tra host remoti (tramite una rete) o tra processi locali.

Più precisamente, il concetto di socket si basa sul modello Input/Output su file di Unix, quindi sulle operazioni di open, read, write e close;

Thread

Un thread è una suddivisione di un processo in sottoprocessi.

Lo scopo è quello di delegare operazioni che risulterebbero pesanti e che quindi rallenterebbero il processo principale ad altri processi che vengono eseguiti in parallelo

System call

Una system call è il meccanismo usato da un processo a livello utente o livello applicativo, per richiedere un servizio a livello kernel dal sistema operativo del computer in uso.

Nel nostro caso vengono utilizzate per eseguire il riproduttore multimediale per musica e risposte vocali , essendo questa una operazione pesante viene utilizzato insieme ai thread.

GTTS

Strumento di sintesi vocale sviluppato da Google (Google Text To Speech) in grado di leggere con voce umana un input di testo.

Nel progetto viene utilizzato per dare un feedback ad ogni operazione effettuata e per far dare l'impressione che sia una persona vera e propria a fare il lavoro al nostro posto

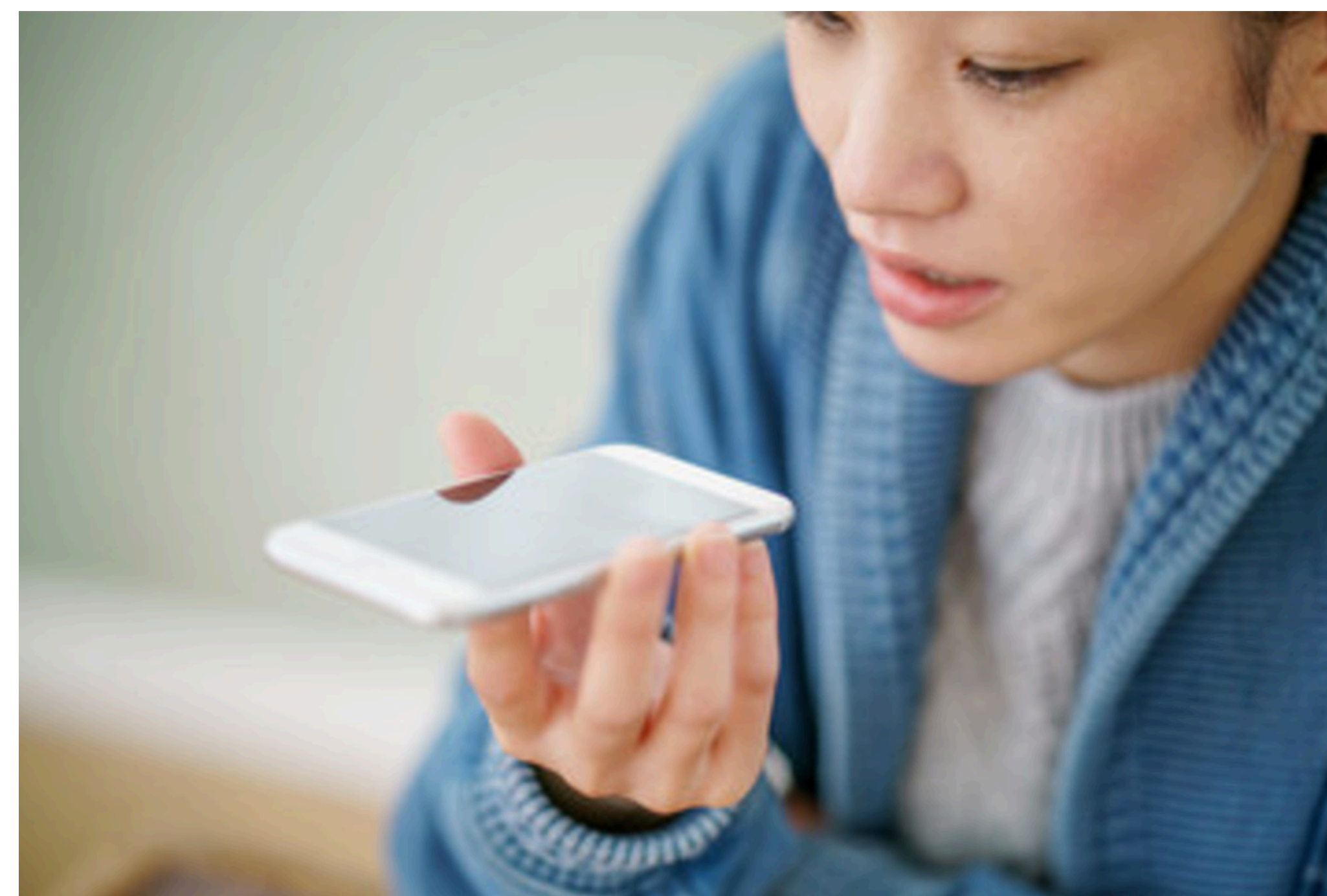
Ovviamente per questioni di sicurezza non è possibile da parti di chiunque inviare comandi al proprio bot.

Si è deciso quindi di implementare due tipologie di utenti: Admin e User, il bot accetterà quindi solo comandi da persone presenti in una di queste due categorie.

La differenza tra Admin e User è che gli Admin hanno la possibilità di aggiungere e togliere utenti dalla corrispettiva lista in qualsiasi momento



Un possibile sviluppo futuro è quello di implementare i comandi oltre che come testo anche come messaggio vocale utilizzando tecnologie di “speech recognition” che converte un file di tipo audio ad un testo.



La spesa base per la realizzazione del progetto è la board Raspberry e degli altoparlanti da collegarci, la soluzione ideale sarebbe quindi quella di realizzare una cassa con una board sulla quale eseguire il programma (fig.).

In futuro la maggior parte delle abitazioni diventerà “smart” e investire in questo settore porterà sicuramente notevoli guadagni.

