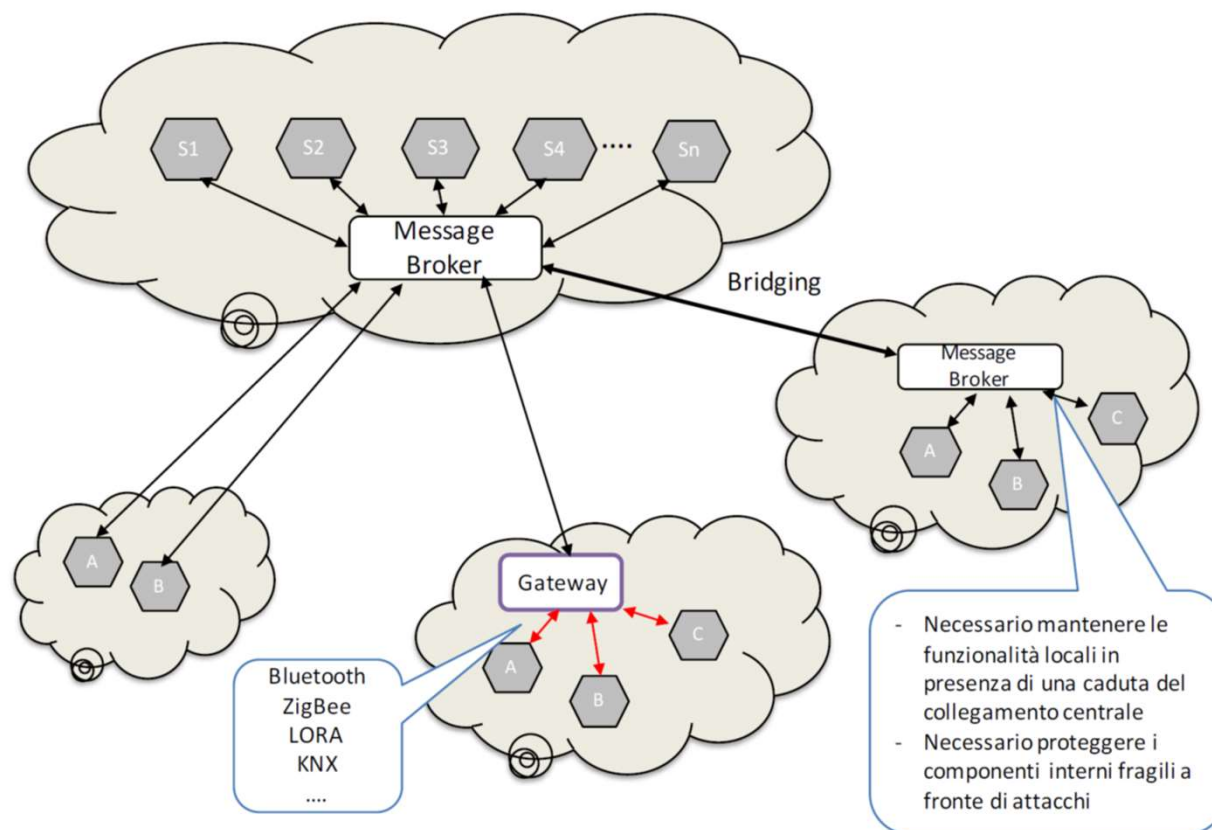


Esercitazione MQTT

Tipica Architettura IoT



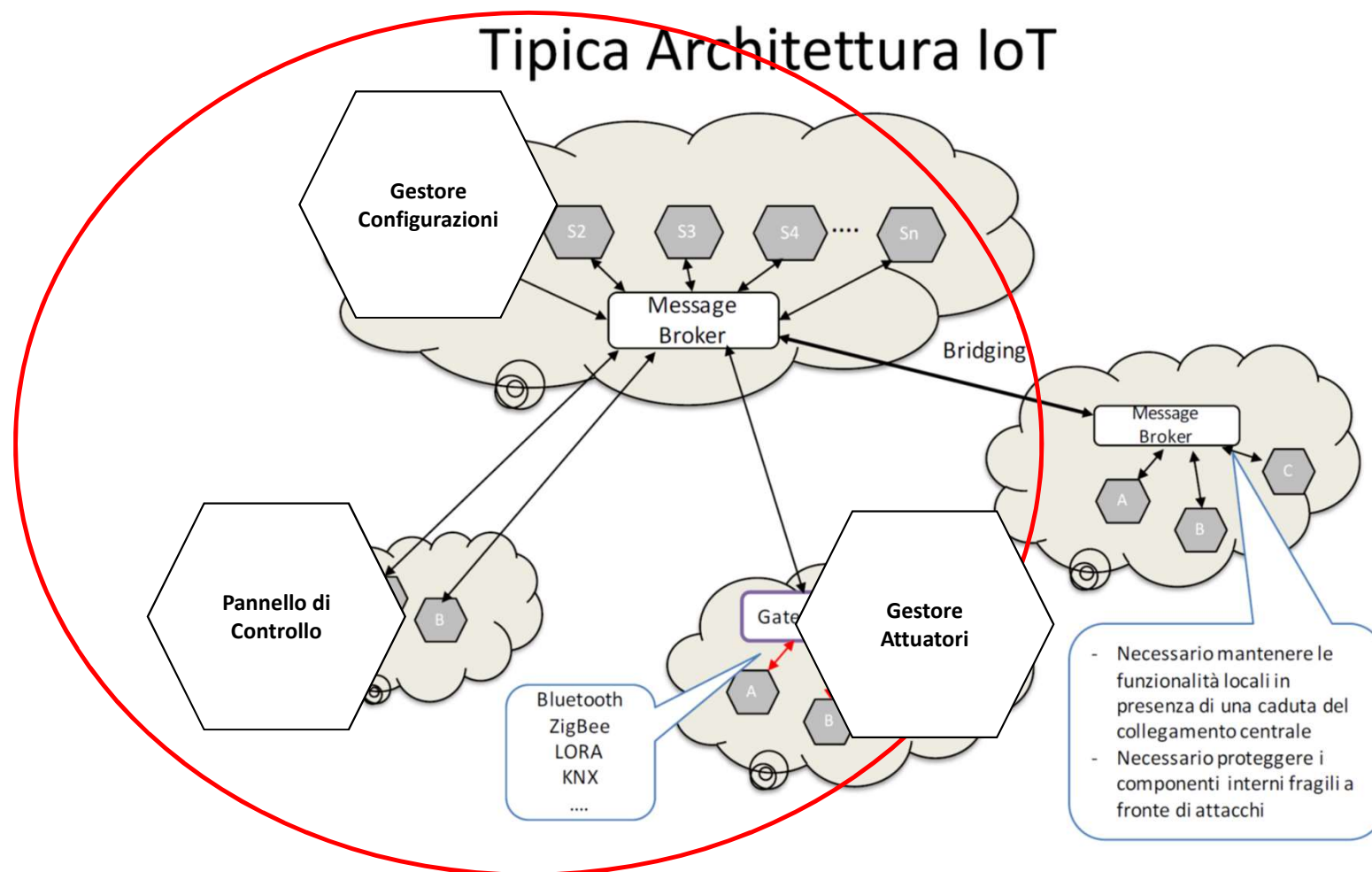
Prototipo di sistema di controllo di attuatori

- Un pannello di comandi che può essere utilizzato dall'utente per azionare degli attuatori e verificarne lo stato agendo su pulsanti senza conoscere il dettaglio di funzionamento degli attuatori
- Un sistema di interfacciamento verso gli attuatori che può inviare comandi a questi ultimi e richiedere agli stessi lo stato
- Un sistema che gestisce la configurazione: tiene traccia della associazione tra ciascun «pulsante» (virtuale) del pannello di comandi con un determinato attuatore fisico.

Visibilità dei componenti

- I tre componenti possono raggiungere internet ma sono eseguiti su host che non hanno un IP pubblico
- L'uso di un broker con IP pubblico risolve il problema di collegare i tre componenti (noi inizialmente eseguiremo i tre componenti e il broker su uno stesso host, ma basterà cambiare alcuni parametri di configurazione per poterli sperimentare in uno scenario distribuito)

Tipica Architettura IoT



Strutturazione dei topic e protocollo di interazione

- Componente 1: pannello di controllo
- Componente 2: gestore attuatori
- Componente 3: gestore delle configurazioni

Tabella:

Switch1 – Attuatore3
Switch2 – Attuatore1
Switch3 – Attuatore 5

\ Topic Comp.	switch	Stato_switch	attuatori	Stato_attuatore
Comp. 1	Pub	Sub		
Comp. 2			Sub	Pub
Comp. 3	Sub	Pub	Pub	Sub

Funzionamento del sistema

Premessa: il configuratore conosce l'elenco dei pulsanti presenti sul pannello di controllo, l'elenco degli attuatori e contiene la tabella delle associazioni pulsante-attuatore (un topic `switch/{id_pulsante}` per ogni pulsante e `attuatori/{id_att}` per ogni attuatore, oppure un unico topic `switch` e un topic `attuatori` e poi id del pulsante/attuatore nel payload)

Il configuratore si mette in ascolto su `switch` (o su `switch/#`) e su questo topic può ricevere dei comandi ACCENDI / SPEGNI (più `id_pulsante` se non è già nel topic)

Quando riceve un messaggio di questo tipo, sulla base della tabella di associazioni switch-attuatori, invia sul topic `attuatori` (o su `attuatori/{id_att}`) un comando GO / STOP

Periodicamente il sistema di interfacciamento verso gli attuatori pubblica sul topic `Stato_attuatori/{id_att}` lo stato (ON / OFF) degli attuatori di sua competenza.

Tutte le volte che riceve lo stato dagli attuatori il configuratore pubblica sul topic `Stato_switch/{id_pulsante}` (dove `id_pulsante` è preso dalla tabella di associazioni switch-attuatori) ACCESO / SPENTO: questo permette al pannello di controllo di avere un riscontro dello stato degli attuatori che può comandare attraverso la visualizzazione dello stato dei pulsanti.

Osservazioni

- Questo sistema permette di disaccoppiare i comandi del pannello di controllo dagli attuatori fisici e permette di
 - avere più pannelli di controllo che gestiscono gli stessi attuatori
 - mantenere un unico punto di configurazione (ed eventualmente replicarlo nel caso in cui il numero di pannelli/attuatori dovesse crescere, per garantire la scalabilità),
 - sostituire un attuatore con un altro (per esempio in caso di guasto) potendo gestire facilmente la riconfigurazione
- Occorre progettare opportunamente la gerarchia dei topic per esempio per raggruppare i pulsanti in base alle stanze: se i pulsanti sono interruttori di luci nella casa potremmo avere casa/cucina/{id_int_cucina} casa/salotto/{id_int_salotto} oppure si possono separare gli attuatori in base alla posizione e/o in base al tipo o al protocollo di interfacciamento.

<https://www.hivemq.com/blog/mqtt-essentials-part-5-mqtt-topics-best-practices/>

Demo – Pannello di controllo

- Per una dimostrazione pratica dell'esercizio realizzato si può pensare ad una semplice applicazione con interfaccia testuale a menu che mostra lo stato corrente e mette a disposizione diverse azioni:

STATO: 1 acceso, 2 spento

0- Aggiorna visualizzazione stato

1- Accendi 1

2 - Spegni 1

3 - Accendi 2

4 - Spegni 2

Demo - Attuatori

- Il gestore degli attuatori può semplicemente visualizzare lo stato di tutti gli attuatori di sua competenza stampando sulla console, ogni volta che c'è un cambiamento di stato, il nuovo stato di tutti gli attuatori; oppure si può fare in modo che il gestore degli attuatori invii delle richieste REST all'emulatore delle lampadine philips Hue per una visualizzazione immediata dello stato dell'attuatore rappresentato da ciascuna lampadina.

Demo – file di configurazione

- Il componente che tiene traccia delle associazioni pulsante-attuatore potrebbe leggere la configurazione da un file di configurazione (oppure potete inizializzare la tabella delle corrispondenze da programma per semplicità, in un metodo di inizializzazione)
- Analogamente sia il componente pannello di controllo che quello di gestione degli attuatori potrebbe leggere i nomi degli switch/attuatori di sua competenza da un file di configurazione (oppure si può definire l'elenco degli switch attuatori di competenza da programma per semplicità)

Demo – il Broker

- Inizialmente la sperimentazione utilizzerà il broker su localhost, successivamente si potrà sostituire l'indirizzo con quello di un broker esterno.

Anche se non mostrato esplicitamente c'è sempre un passaggio attraverso il broker (tra pannello comandi e configuratore e tra quest'ultimo e il gestore attuatori)

Interazione tra i componenti

Il configuratore ha una tabella interna che associa ciascuno switch con un determinato attuatore

