


# LinuxDay 2018

27 OTTOBRE 2018

Giornata nazionale a favore della diffusione del software libero  
e del sistema operativo GNU/Linux

 Cantieri Culturali alla Zisa  
Via Paolo Gili, 4 - Palermo  
Sala Vittorio De Seta  
INGRESSO LIBERO

**MQTT:**

**un protocollo leggero per l'Internet of Things**

Ing. Giovanni Garraffa

# Chi sono?

- Laurea specialistica in Ingegneria dell'automazione
- Dottorando in energia e tecnologie per l'informazione
- Abilitato alla professione di ingegnere
- Hardware/Firmware developer (embedded)
- Web developer
- IoT designer
- Aeromodellista (aerei e droni)

# Argomenti trattati

- Cosa è il protocollo MQTT, perchè sceglierlo.
- Un pò di storia
- Come funziona
- Esempi di comunicazione
- Implementazione dei client su Arduino
- Implementazione del broker
- Tool di analisi
- Sicurezza
- Spazio espositivo

# Cosa è il protocollo MQTT

- **PROTOCOLLO**: insieme di regole che definiscono le modalità di comunicazione tra due o più dispositivi
- **MQTT**: Message Queue Telemetry Transport
- **ISO standard** (ISO/IEC PRF 20922) in cima a TCP/IP
- Licenza **royalty-free**
- Ridotto consumo energetico ed utilizzo di banda
- Particolarmente indicato per applicazioni **M2M** (machine to machine) e **IoT** (Internet of Things)

# Perchè sceglierlo: MQTT Vs REST

L'architettura REST (Representational State Transfer) è un sistema di trasmissione dati su HTTP, client/server, stateless.

- REST:**
- One way
  - Intermittente
  - Firewall

- MQTT:**
- Two Way
  - Connessione sempre attiva
  - Firewall free
  - Low Power/Small Battery

# Un pò di storia

- **1999** nasce MQTT

Andy Stanford-Clark (IBM)

Arlen Nipper (Arcom, e oggi Cirrus Link)

- **2011** - donazione da parte di IBM al progetto Eclipse Paho
- **2014** - standard di riferimento dal dalla organizzazione internazionale OASIS Version 3.1.1
- **2017** – nuove specifiche 5.0

# Come funziona

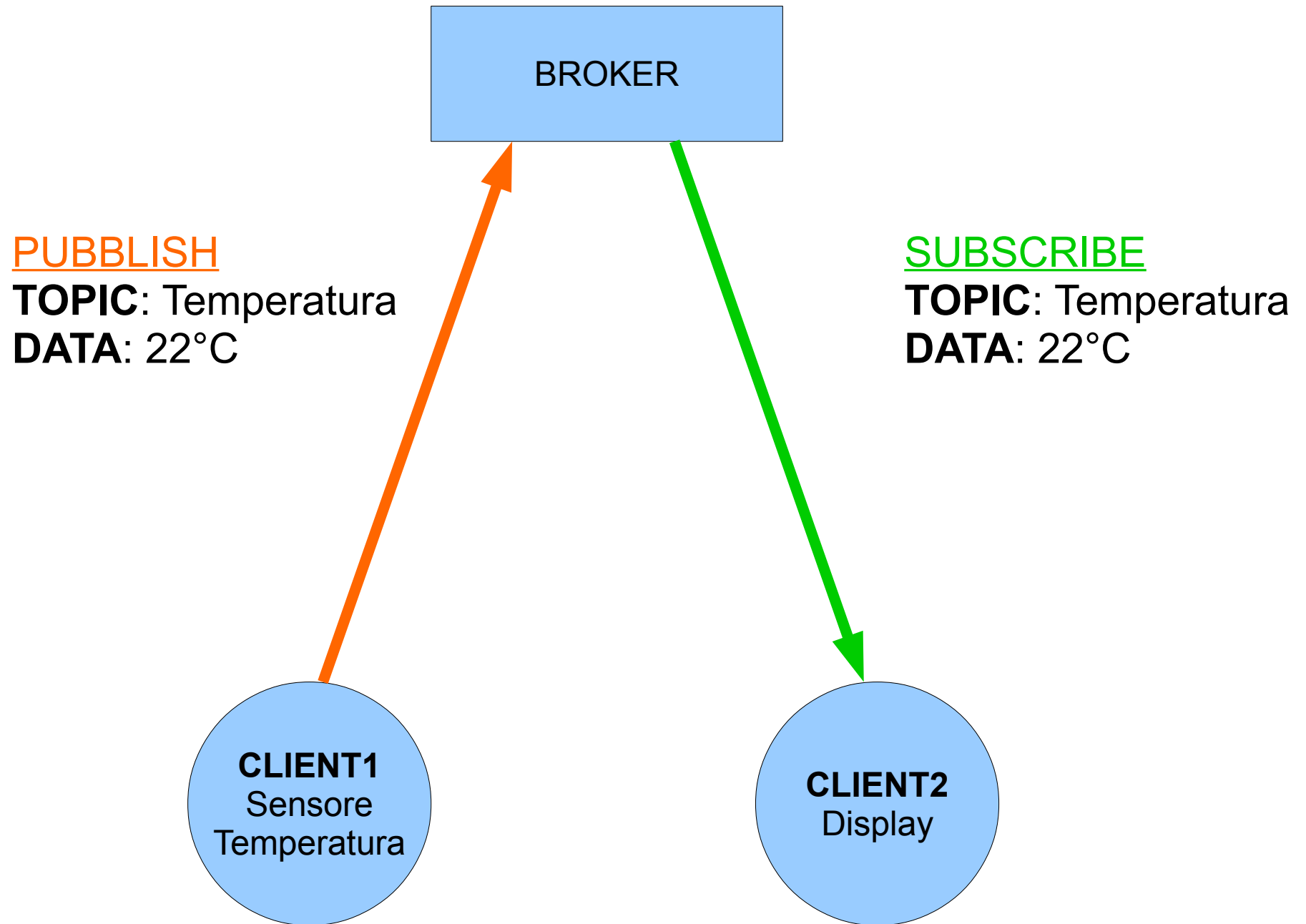
Tutti i dispositivi (**client**) ovvero i nostri **Things** sono connessi ad un server (**broker**) il modello utilizzato è del tipo publish/subscribe su topic

**Topic:** rappresenta l'argomento della comunicazione (es. **Temperatura**)

**Publish:** il client che acquisisce questa informazione (es. sensore) la pubblica sul topic **Temperatura**

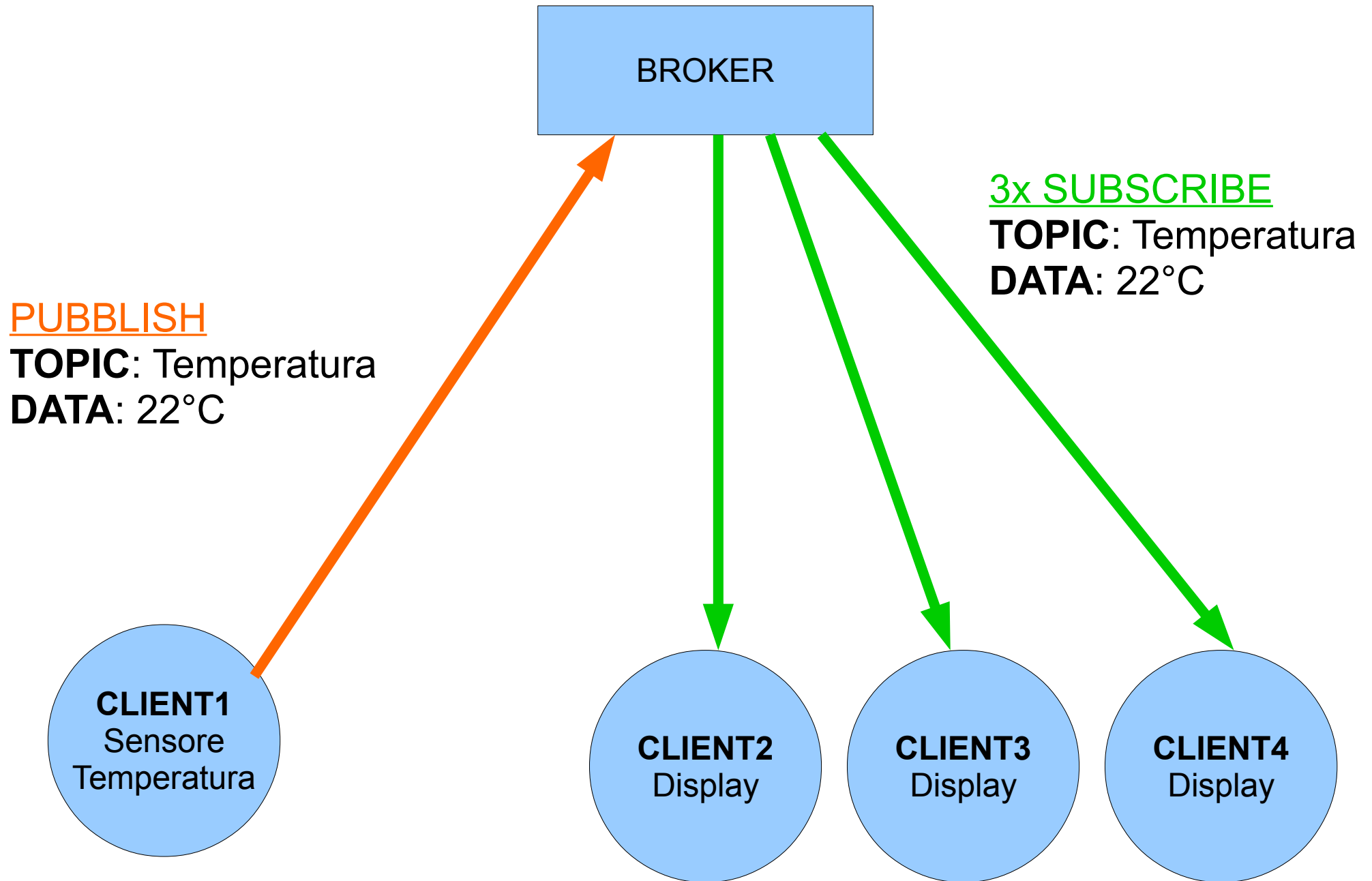
**Subscribe:** il client che vuole conoscere il dato (display) si sottoscrive al topic **Temperatura** e riceve il dato ogni volta che viene pubblicato.

# Esempi di comunicazione 1

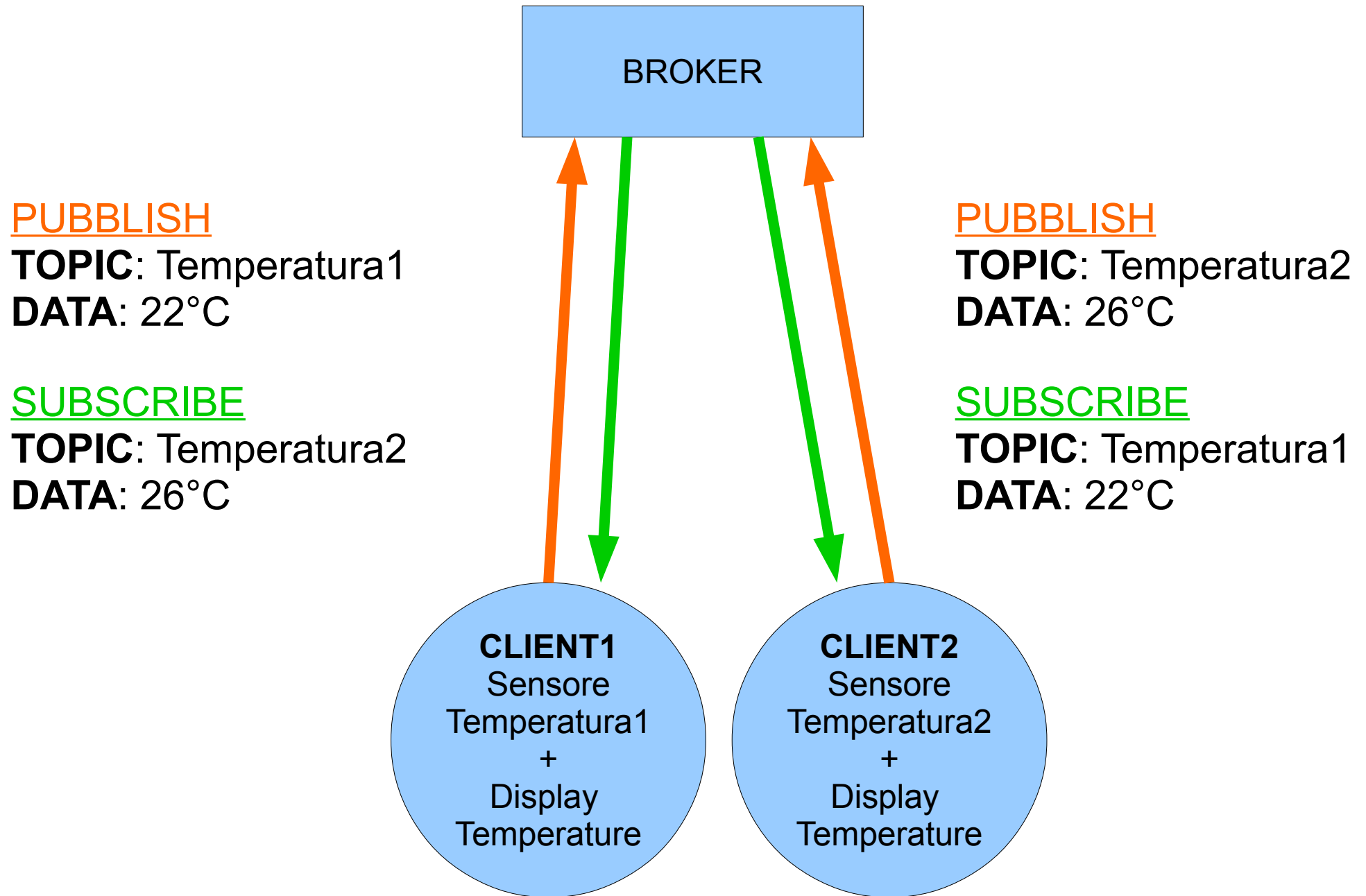




# Esempi di comunicazione 2



# Esempi di comunicazione 3



# Livelli di servizio

Per ciascuna connessione client/broker può essere specificato un livello di qualità del servizio **QoS** tra i seguenti disponibili

**At most once (0)** – il messaggio viene inviato una sola volta senza conferma di ricezione.

**At least once (1)** – il messaggio viene inviato più volte finché non si ottiene una conferma di ricezione.

**Exactly once (2)** – il messaggio viene inviato una e una sola volta con conferma di ricezione.

# Implementazione client su Arduino

## Librerie:

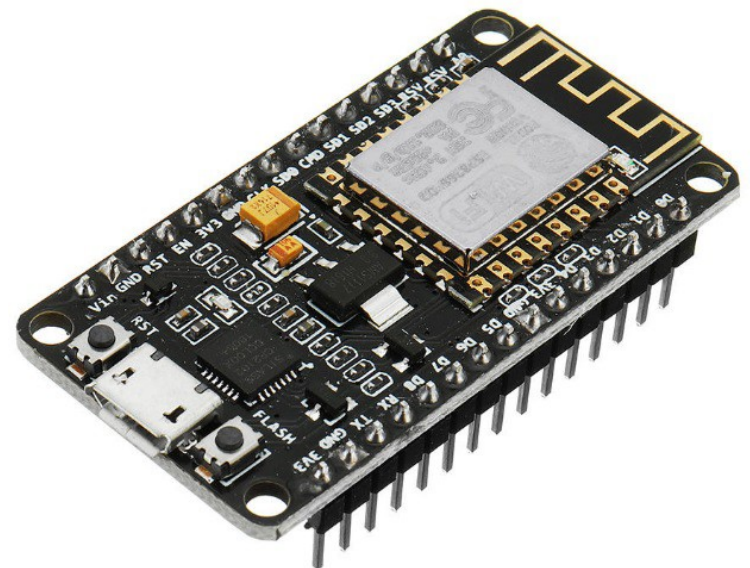
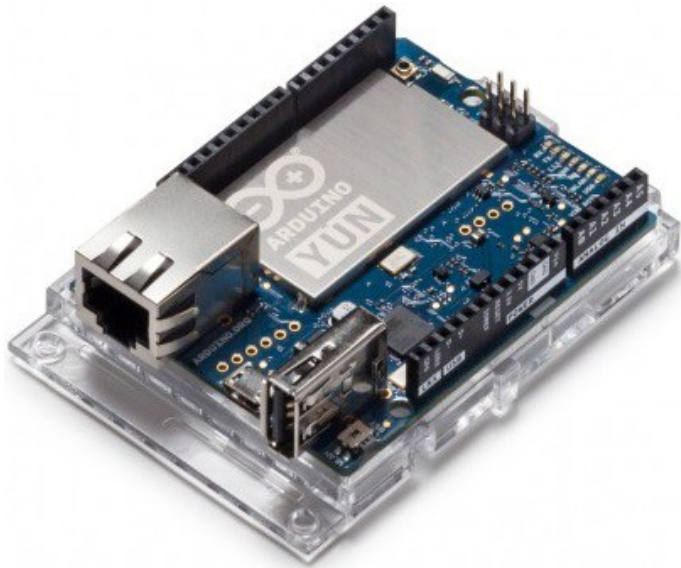
arduino-mqtt  
PubSubClient

## Hardware:

Arduino YUN

Arduino Wifi

ESP8266/Wemos



# Implementazione broker

**Mosquitto** è un broker open source che implementa il protocollo mqtt negli standard 3.1 e 3.11

Le librerie C **mosquitto\_pub** e **mosquitto\_sub** permettono di implementare funzionalità client da linea di comando (es. testing)

Disponibile per:

Windows, Mac, Linux, CentOS, Debian, OpenSUSE, Redhat Enterprise Linux, **RaspberryPI**

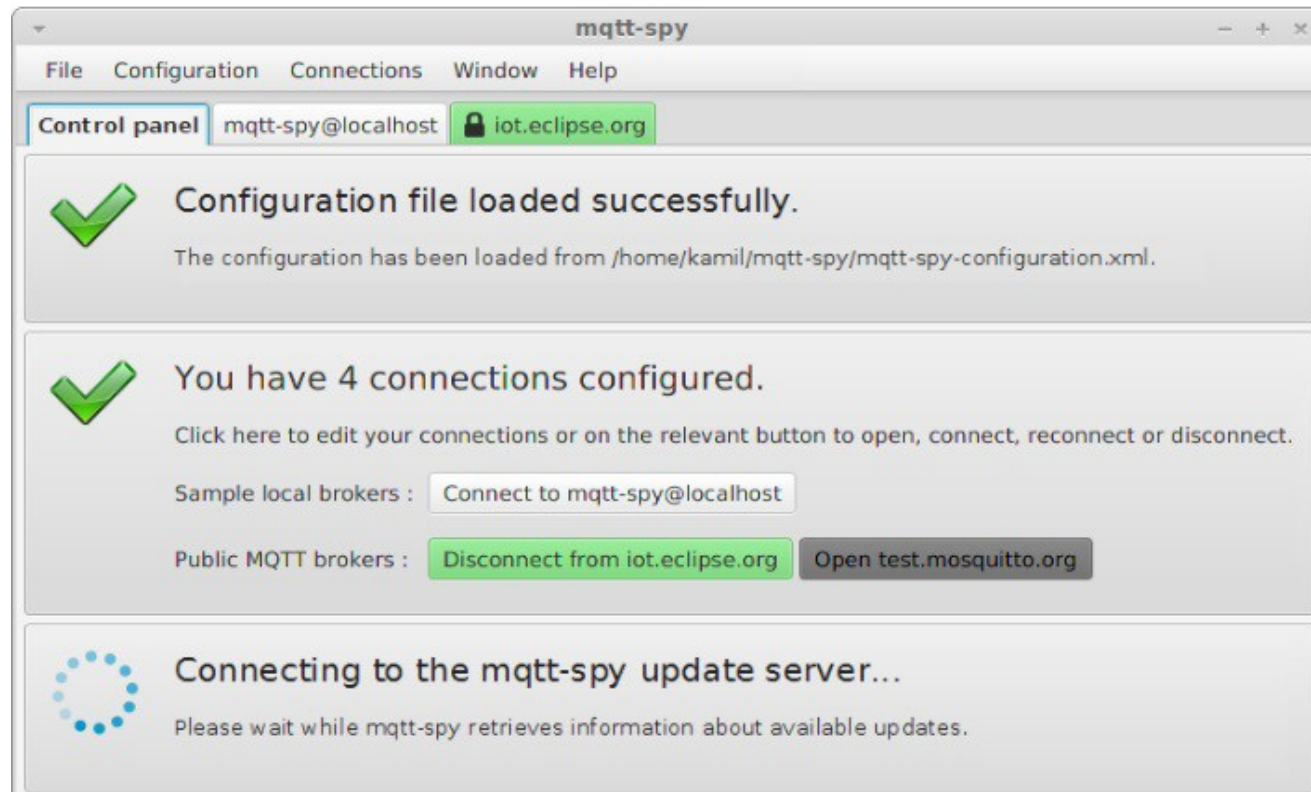
**test.mosquitto.org** è un server gratuito di test per MQTT, MQTTS (su TLS) e WebSockets

# MQTT Analyzer

## mqtt-spy

utility open source per aiutare gli sviluppatori a monitorare il traffico MQTT ed eseguire script

connessioni multiple, scritta in JavaFX



# MQTT Analyzer

The screenshot shows the mqtt-spy application interface. At the top, there is a menu bar with 'File', 'Configuration', 'Connections', 'Window', and 'Help'. Below the menu bar is a 'Control panel' for the 'mqtt\_test\_linode' connection. The 'Publish message' section includes a 'Topic' field with 'Temperatura1' and a 'Data' field with '23.2', along with a 'Publish' button. Below this is a 'Scripted publications' section. The 'Subscriptions and received messages' section features a 'New' button, a filter set to 'All', and two active subscriptions: 'Temperatura1' (highlighted in yellow) and 'Temperatura2' (highlighted in green). A 'Message 1 / 178' indicator is present, along with a 'Show latest' checkbox and navigation arrows. A search and tools section is also visible. The main display area shows the details of the selected message: Topic 'Temperatura1', Data '23.2', and Time '2018/10/22 16:05:12:606'. At the bottom, a 'Received messages summary' table provides an overview of the data.

Topic	Content	Browse	Messages	Last received
Temperatura1	23.2	✓	110	2018/10/22 16:05:12:606
Temperatura2	27.7	✓	68	2018/10/22 16:04:40:194

# Sicurezza / Autorizzazione

**ACL**: Access Control List

Il broker possiede una lista dei client autorizzati

Ogni client effettua la connessione inserendo come parametri nella richiesta **username** e **password**

Broker mosquitto, configurazione ACL su file:  
**mosquitto.conf**

```
steve:$6$47w4v\Udr8P4rEyg$qLMV2aER3J+XutKTQB+H1qiEZwvKJmhb0ipyV1/PX/  
dGn0k1cm89r8ppTHoZsw0Fuv1BY3HIwzv\lL/9IjI8eg==  
jim:$6$S8ElzHVZH0WYg2dP$WbqQtv/zIy/  
T5Gn2GENp3rGDVyMhLVT4qtHMHavfUc3YG0UVKswCcsN1ts5e08t0+YWvfAZbnM+iqI0q
```



# Sicurezza / Autenticazione

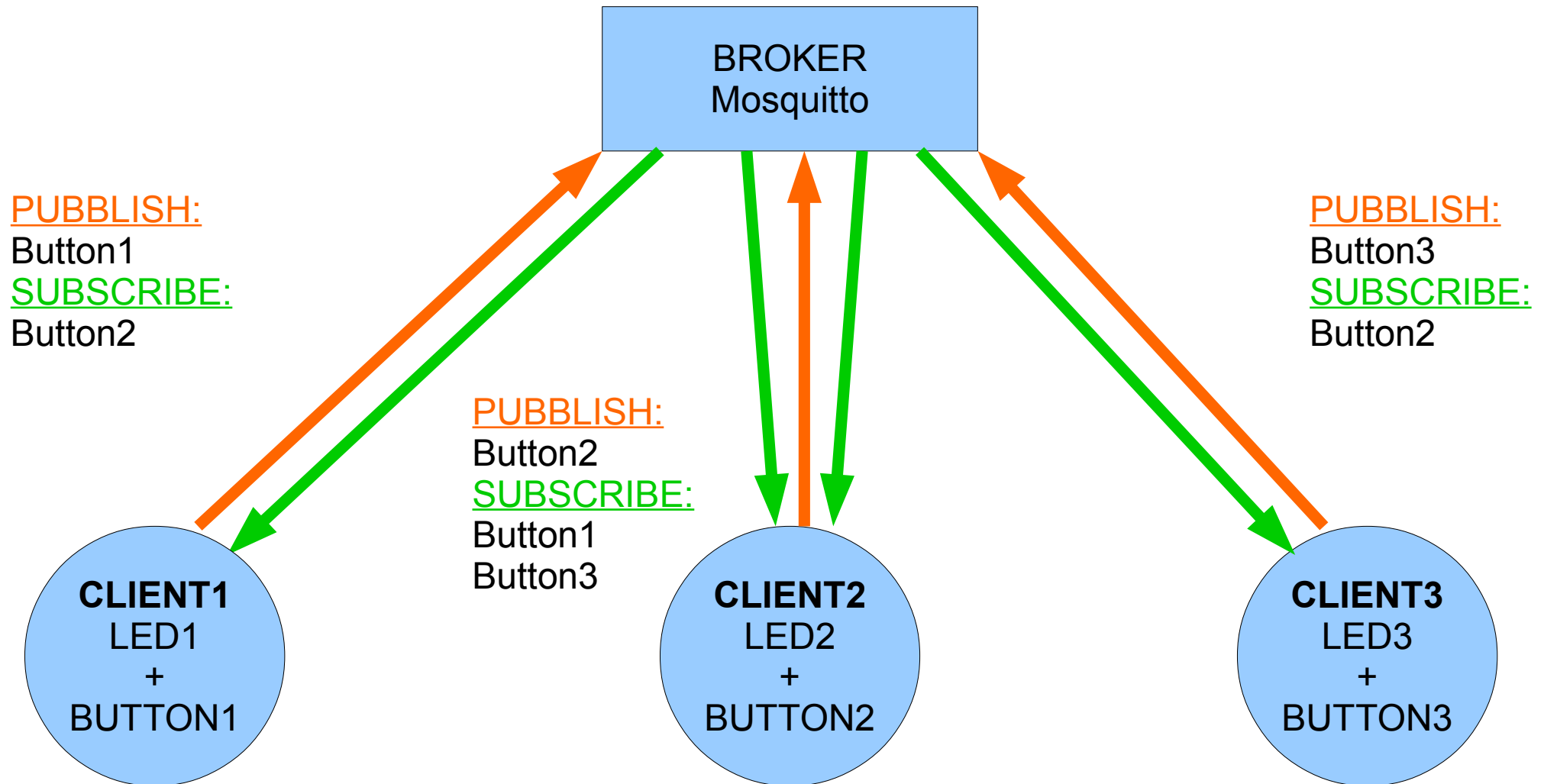
## TLS: Transport Layer Security

- Autenticazione
- Integrità dei dati
- Confidenzialità

Protocollo crittografico che consente di comunicare in modo sicuro impedendo la manomissione, falsificazione e l'intercettazione dei dati



# Spazio espositivo FABLAB



**INFO** corso IoT presso:



**FABLAB PALERMO**

LA COMMUNITY DEI MAKERS DI PALERMO

# LinuxDay 2018

27 OTTOBRE 2018

Giornata nazionale a favore della diffusione del software libero  
e del sistema operativo GNU/Linux

Cantieri Culturali alla Zisa  
Via Paolo Gili, 4 - Palermo  
Sala Vittorio De Seta  
INGRESSO LIBERO

**MQTT:**

un protocollo leggero per l'Internet of Things

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**