

# MQTT

## GUIDA DETTAGLIATA ALL'USO DI MOSQUITTO SU DOCKER E MQTT EXPLORER

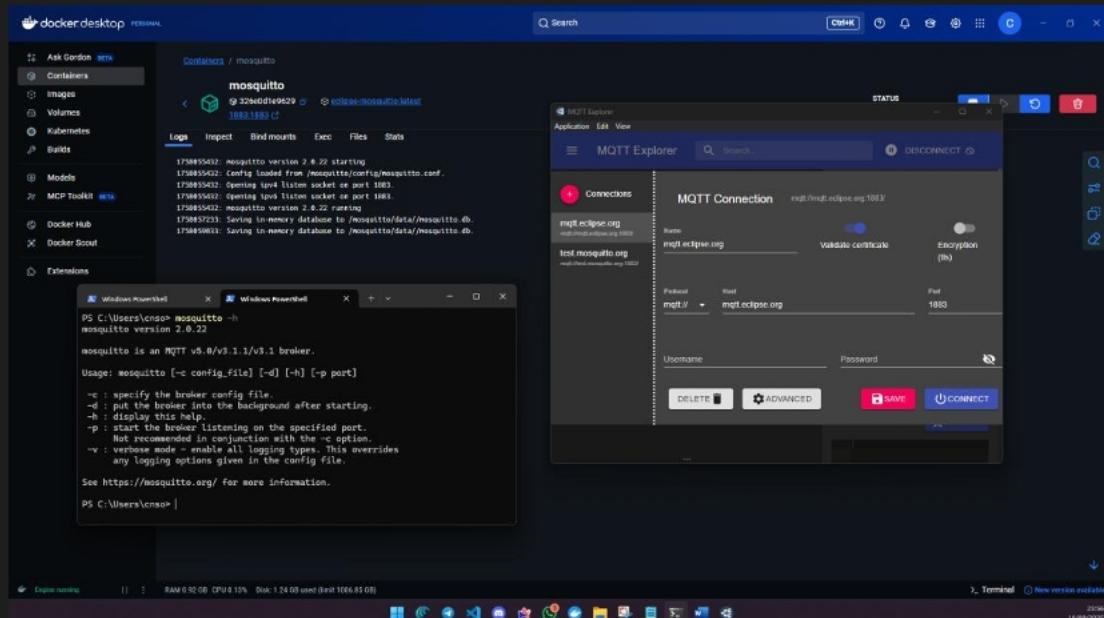


### Introduzione

Questa guida ti accompagna nell'installazione e nell'utilizzo del broker **Mosquitto** tramite **Docker** e nella configurazione di **MQTT Explorer** per testare e osservare i messaggi MQTT. L'obiettivo è comprendere il funzionamento del protocollo MQTT, la logica dei **topic** e la trasmissione dei messaggi, in un contesto di apprendimento o sviluppo.

Per seguire i passaggi è necessario avere sul computer:

- **Docker Desktop** (Windows/macOS)
- **MQTT Explorer**



## Cos'è MQTT?

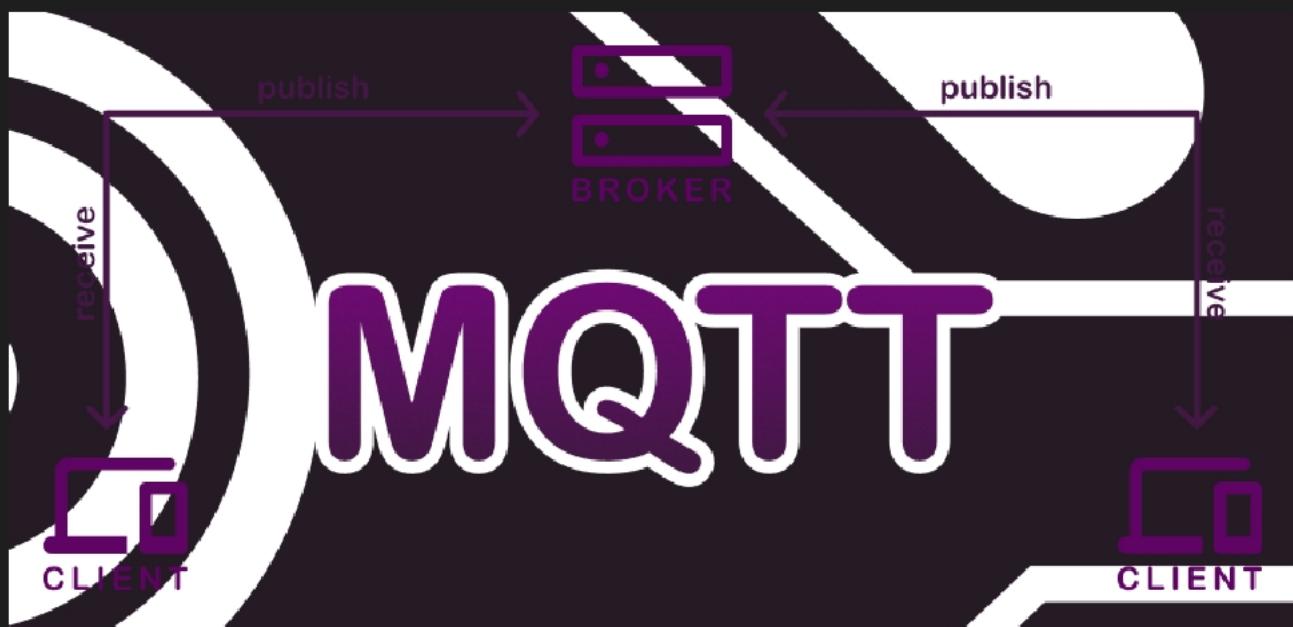
MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*) è un protocollo di comunicazione leggero basato sul modello **pubblica/sottoscrivi (publish/subscribe)**. È stato progettato per essere semplice ed efficiente, anche in reti con poca banda o connessioni instabili, motivo per cui è molto usato nell'**Internet of Things (IoT)**.

Nella sua architettura ci sono tre elementi principali:

- **Client**: dispositivi o app che inviano o ricevono messaggi.
- **Broker**: il server centrale (ad esempio Mosquitto) che smista i messaggi.
- **Topic**: i “canali” logici in cui si pubblicano i dati (es. casa/temperatura/soggiorno).

Un sensore di temperatura può, ad esempio, pubblicare il suo valore su un topic e il broker lo consegnerà a tutti i client che si sono iscritti a quel topic.

I vantaggi principali di MQTT sono leggerezza, affidabilità con diversi livelli di qualità del servizio (QoS), possibilità di messaggi persistenti e facile scalabilità in reti con molti dispositivi.

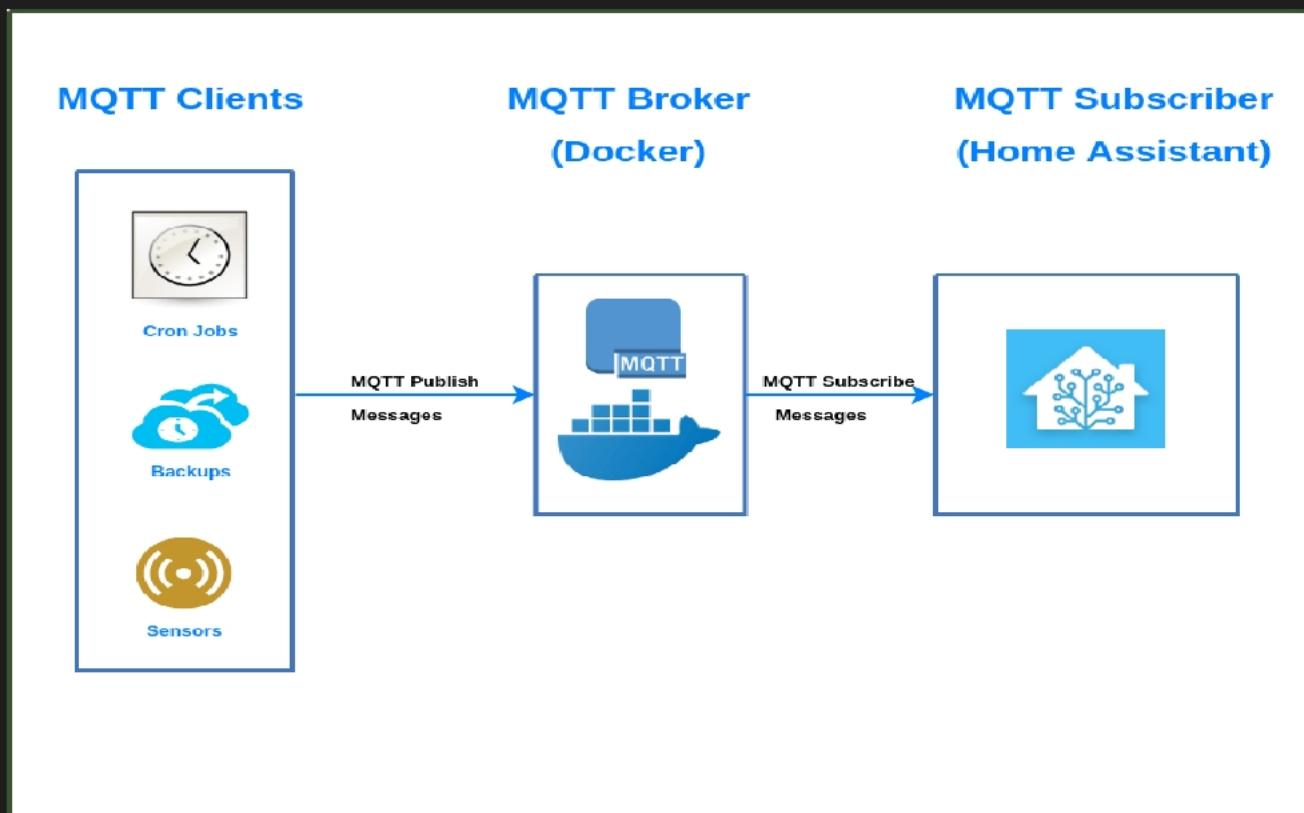


## Perché usare Docker Desktop

Installare Mosquitto manualmente può richiedere configurazioni avanzate. Con Docker, invece, il broker è pronto all'uso in pochi secondi. I vantaggi principali:

- **Velocità**: il container Mosquitto è subito funzionante.
- **Isolamento**: gira separato dal tuo sistema.
- **Portabilità**: stesso container su diversi computer.
- **Gestione semplice**: avvio/stop via interfaccia grafica Docker Desktop.

Docker fornisce quindi l'ambiente ideale per eseguire Mosquitto senza complicazioni.





## Installazione di Docker Desktop

### Requisiti

- Windows 10/11 con WSL2 attivo, oppure macOS.
- Almeno 4 GB di RAM.
- Accesso come amministratore.

### Download

- Vai al sito ufficiale: [docker.com/products/docker-desktop](https://www.docker.com/products/docker-desktop)
- Scarica la versione adatta al tuo sistema operativo.

### Installazione su Windows

- Avvia l'installer.
- Segui i passaggi lasciando le opzioni predefinite (incluso WSL2).
- Completa e riavvia se richiesto.
- Al primo avvio effettua l'accesso o crea un account Docker Hub.

### Installazione su macOS

- Apri il file .dmg.
- Trascina l'icona di Docker in “Applicazioni”.
- Avvia Docker Desktop e accedi con il tuo profilo Docker Hub.

Ora che hai installato Docker Desktop, passiamo alla cofigurazione.



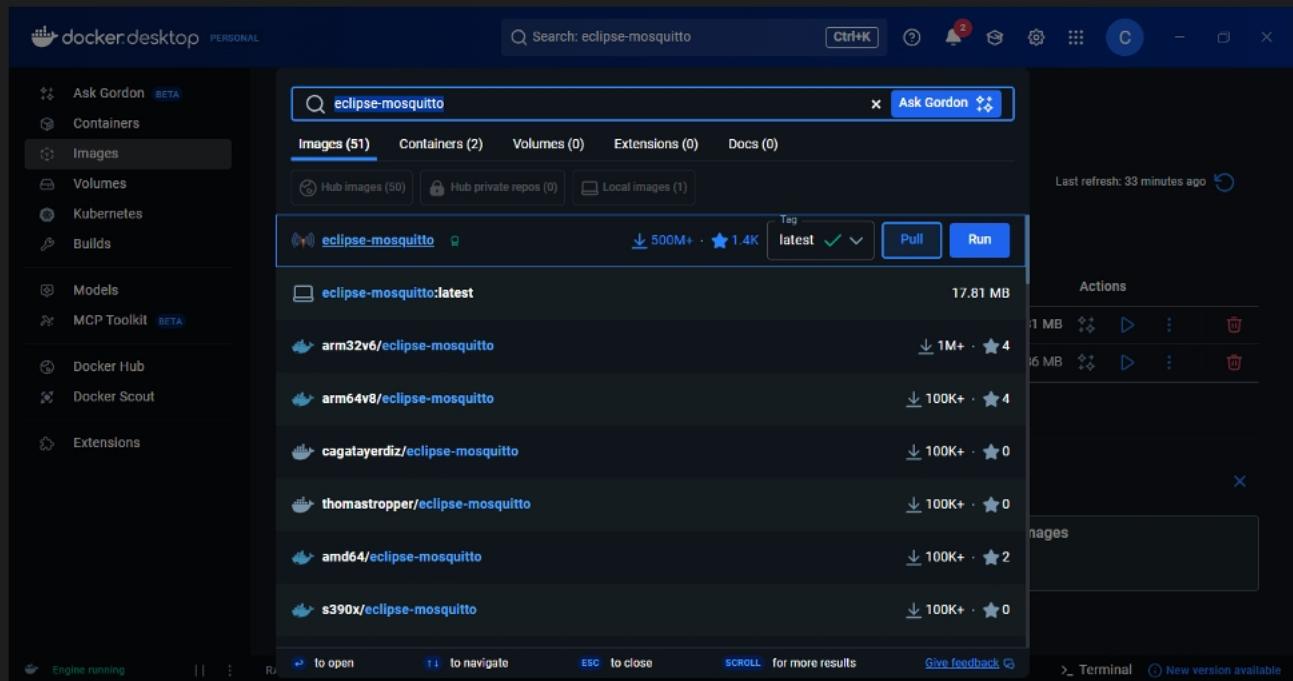
## Configurare Mosquitto con Docker Desktop

### Passo 1 – Aprire Docker Desktop

Avvia Docker Desktop e vai alla sezione **Containers** dal menù laterale.

### Passo 2 – Creare un nuovo container Mosquitto

1. Vai su **Images**
2. Nel campo di ricerca inserisci `eclipse-mosquitto` e sul primo risultato premi **Pull**.
  - Docker scaricherà l'immagine ufficiale di Mosquitto dal Docker Hub.
3. Una volta scaricata, torna sulla sezione **Images**: vedrai l'immagine `eclipse-mosquitto`.
4. Clicca su **Run** per avviare la creazione del container.

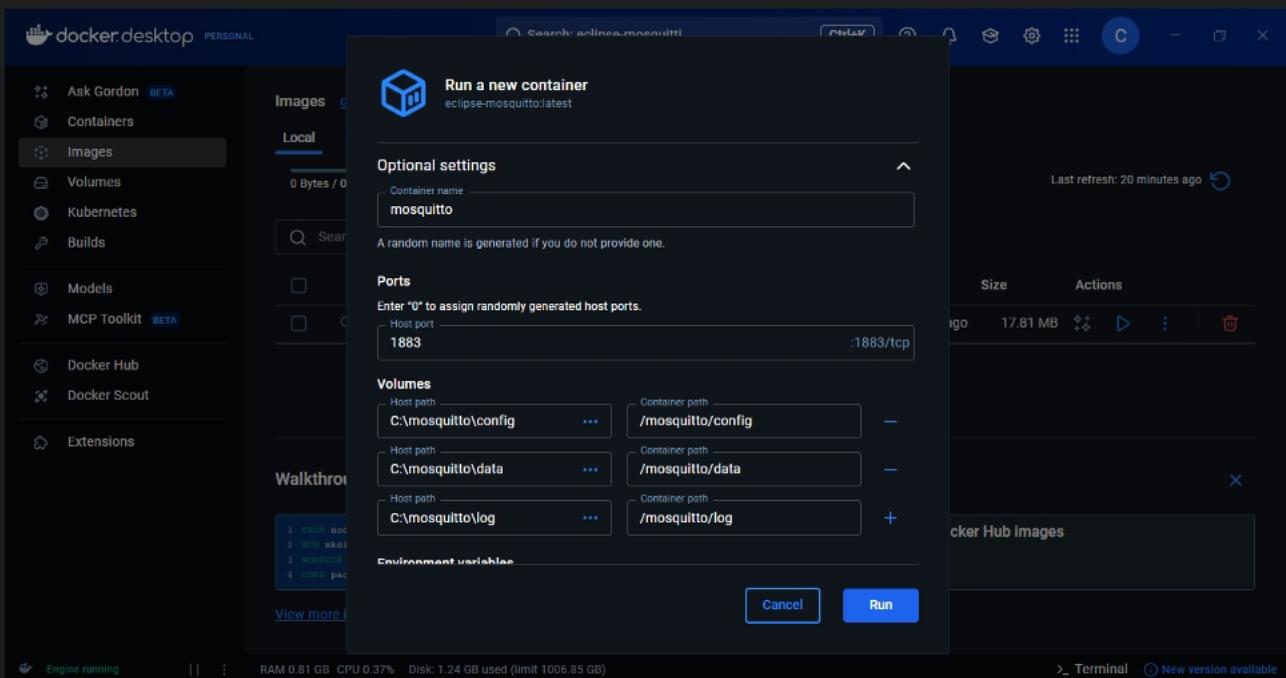


### Passo 3 – Configurare il container Mosquitto

Nella schermata di configurazione scegli:

- **Container name:** ad esempio mosquitto.
- **Ports:** aggiungi il mapping:
  - 1883 → 1883 (porta MQTT standard)
  - 9001 → 9001 (opzionale per WebSocket)
- **Volumes** (consigliato per configurazioni e log persistenti):
  - Collega una cartella del tuo computer a quella del container:
    - config → /mosquitto/config
    - data → /mosquitto/data
    - log → /mosquitto/log

Se non hai ancora creato queste cartelle sul PC, ti conviene prima predisporle in una directory (es: C:/mosquitto/ su Windows o ~/mosquitto/ su macOS).



#### Passo 4 – Creare un file di configurazione personalizzato

Dentro alla cartella config sul tuo PC, crea un file chiamato mosquitto.conf con contenuto base:

```
PERSISTENCE TRUE  
PERSISTENCE_LOCATION /MOSQUITTO/DATA/  
LOG_DEST FILE  
/MOSQUITTO/LOG/MOSQUITTO.LOG  
  
LISTENER 1883  
ALLOW_ANONYMOUS TRUE
```

Grazie al volume configurato in precedenza, Mosquitto userà automaticamente questo file.

---

#### Passo 5 – Avviare e verificare il container

- Torna su **Containers** → troverai il tuo mosquitto.
  - Premi **Start** per aviarlo.
  - Puoi aprire i **logs** dalla GUI per verificare che il broker stia funzionando correttamente (dovresti vedere che ascolta sulla porta 1883).
- 

## Perché usare MQTT Explorer

Ora che Mosquitto è disponibile tramite Docker, occorre uno strumento per interagire con il broker:

MQTT Explorer è un'app grafica che permette di:

- Collegarsi al broker.
- Visualizzare i messaggi in tempo reale.
- Pubblicare test su diversi topic.
- Sottoscriversi ai topic e osservarne i dati.
- Organizzare la struttura dei topic in una vista ad albero.
- 

In pratica, è il “microscopio” con cui osservare e capire il flusso MQTT.

# Installazione di MQTT Explorer

## Download

- Visita [mqtt-explorer.com](https://mqtt-explorer.com)
- Scarica la versione per Windows, macOS o Linux.

## Installazione su Windows

- Avvia il file .exe.
- Segui i passaggi guidati.
- Al termine, troverai MQTT Explorer nel menu Start.

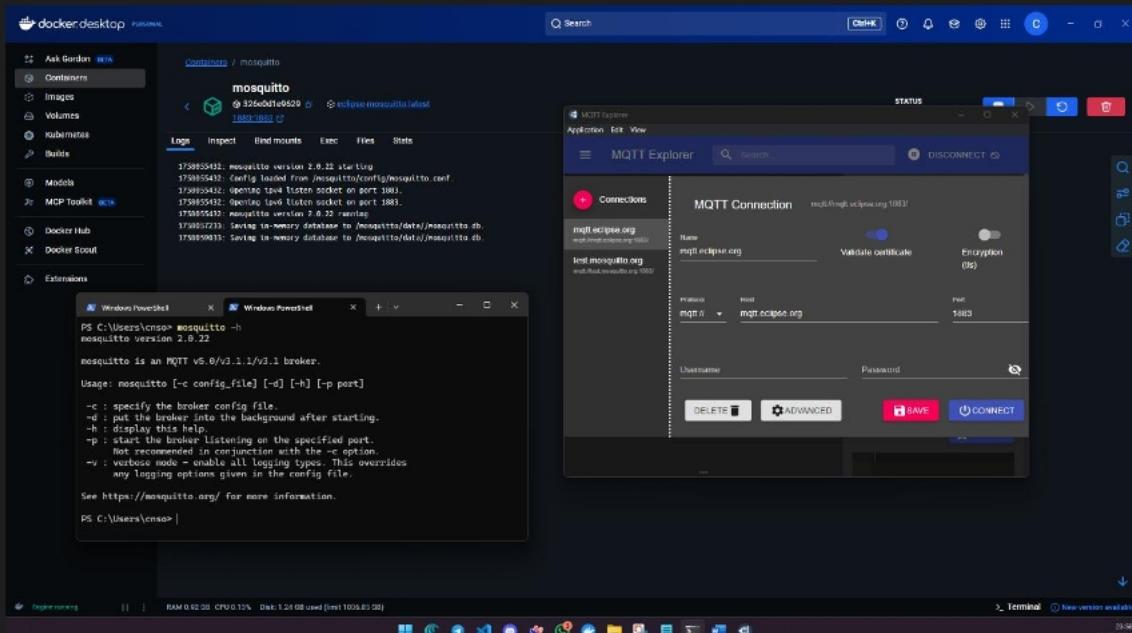
## Installazione su macOS

- Apri il file .dmg.
- Trascina l'app in “Applicazioni”.
- Avvia come un normale programma.

A questo punto hai pronto:

1. Docker Desktop con Mosquitto (il broker MQTT).
2. MQTT Explorer per testare e osservare i messaggi.

Il passo successivo sarà **configurare la connessione in MQTT Explorer**.



# Configurare MQTT Explorer

Dopo aver installato MQTT Explorer, è il momento di configurerlo per connettersi al broker Mosquitto che hai avviato con Docker Desktop. Questa fase ti permetterà di visualizzare in tempo reale i messaggi MQTT, creare topic e pubblicare dati di test.

---

## Passo 1 – Avviare MQTT Explorer

Apri **MQTT Explorer** dal menu Start (Windows) o dalla cartella Applicazioni (macOS). All'avvio compare la schermata principale con la lista delle connessioni salvate (inizialmente vuota).

---

## Passo 2 – Creare una nuova connessione

1. Clicca su “**Add new connection**”.
2. Inserisci i seguenti parametri di base:
  - **Name:** Mosquitto Local (puoi scegliere qualsiasi nome).
  - **Host:** localhost oppure 127.0.0.1
  - **Port:** 1883

Questi valori indicano che MQTT Explorer si collegherà al broker Mosquitto attivo sul tuo computer tramite Docker.

3. Lascia vuoti i campi **Username** e **Password** se hai configurato Mosquitto con `allow_anonymous true` (come da guida precedente).
  4. Lascia disabilitata la voce TLS, poiché la connessione è solo locale.
- 

## Passo 3 – Salvare e connettersi

- Premi **Save & Connect**.
  - Dopo qualche secondo, in basso a sinistra vedrai l'indicatore “Connected”.
  - Sul lato sinistro apparirà l'albero dei *topic*; inizialmente sarà vuoto poiché non è stato pubblicato ancora alcun messaggio.
-

#### Passo 4 – Pubblicare un messaggio di test

1. Clicca su **Publish** (icona a forma di freccia in alto).
2. Nel campo **Topic**, inserisci qualcosa come:

test/hello

3. Nel campo **Message**, scrivi ad esempio:

Ciao da MQTT Explorer!

4. Premi **Publish**.

Il messaggio verrà inviato al broker Mosquitto e subito comparirà nella struttura dei topic a sinistra, con il valore appena pubblicato.

---

#### Passo 5 – Sottoscriversi a un topic

1. Seleziona il topic test/hello nell'albero.
  2. MQTT Explorer mostrerà i messaggi ricevuti in tempo reale.
  3. Se pubblicherai nuovi messaggi sullo stesso topic, li vedrai comparire immediatamente nella parte destra dello schermo.
- 

#### Passo 6 – (Opzionale) Aggiungere più connessioni

Se vuoi testare altri broker o dispositivi, clicca su “**Connections → Add new**” e ripeti la configurazione con l’IP e la porta del nuovo server MQTT.

---

A questo punto hai completato la configurazione di MQTT Explorer e puoi:

- osservare i topic in tempo reale;
- pubblicare messaggi di prova;
- monitorare il corretto funzionamento del broker Mosquitto in Docker.

## Conclusione

Seguendo questa guida hai imparato come installare Mosquitto utilizzando Docker Desktop, configurare il broker per il tuo ambiente e utilizzare MQTT Explorer per conneterti, visualizzare e pubblicare messaggi in pochi passi, il tutto senza dover modificare il sistema operativo o effettuare configurazioni complesse.

Questa soluzione ti permette di sperimentare in sicurezza il protocollo MQTT, creare test, osservare i flussi dati tra client e broker e acquisire dimestichezza con i concetti chiave dell'IoT e della comunicazione “pubblica/sottoscrivi”. Tutto ciò può essere facilmente replicato e adattato sia per scopi didattici che di sviluppo professionale.

Adesso sei in grado di:

- Avviare e gestire un broker MQTT isolato tramite Docker.
- Utilizzare MQTT Explorer per analizzare e testare i topic e i messaggi.
- Creare ambienti di simulazione per dispositivi reali o virtuali.

Ti basta ripetere questi passaggi su qualsiasi computer dotato di Docker per essere subito operativo su nuovi progetti MQTT. Buona sperimentazione!

