



**FORUM**

**TELECONTROLLO 2019**  
RETI DI PUBBLICA UTILITÀ



Nicola Cattalani, Panasonic Industry Italia

**Il valore del dato raccolto lungo la rete idrica:  
tecnologie di connettività**

# Introduzione: Delibera AREGA 917/17

40%

Sono indicativamente le perdite medie sulla rete idrica



1/10

Le strutture che adottano tecnologie di telecontrollo

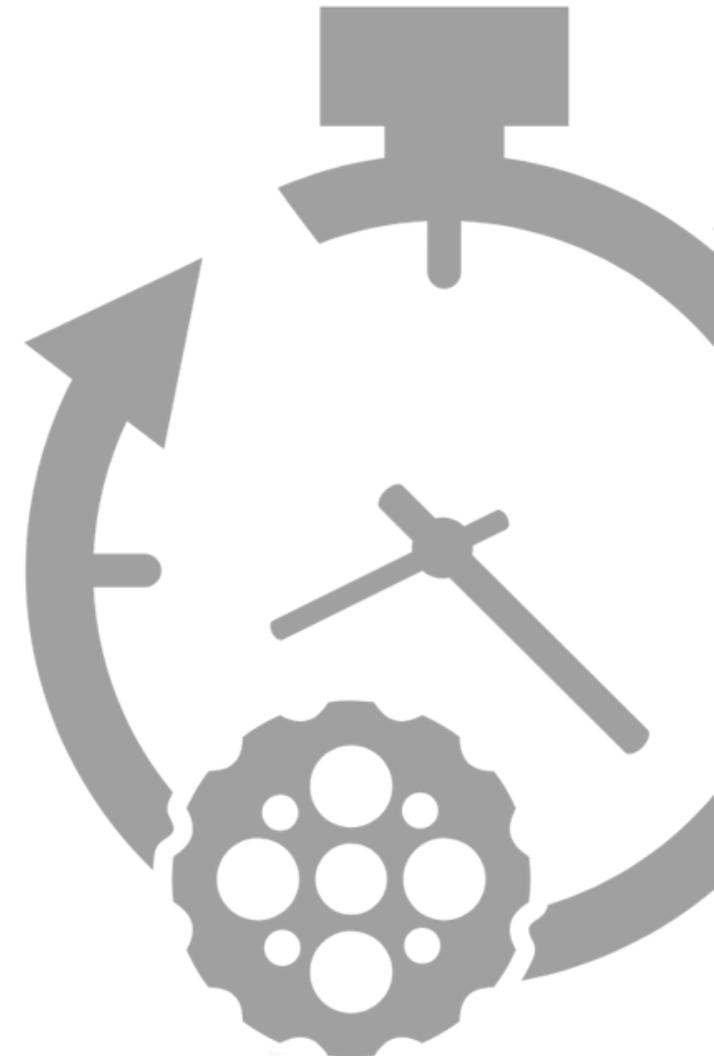


# Cosa viene richiesto di fare?

**MONITORAGGIO** degli indicatori

**REGISTRAZIONE** degli indicatori

**COMUNICAZIONE** dei dati agli enti di controllo

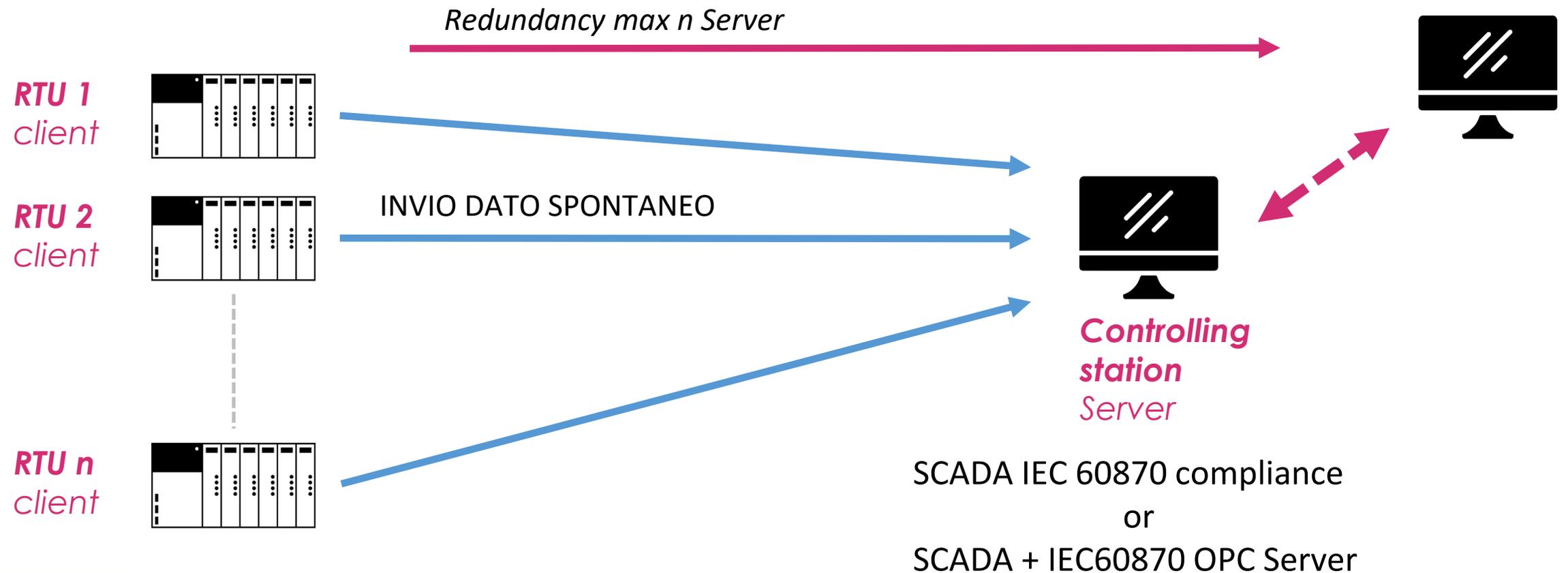


# Il monitoraggio delle reti idriche

Che cosa è un **Sistema di Telecontrollo e Regolazione Automatica**?

- La **Regolazione Automatica** è quel processo di regolazione eseguito tramite algoritmi che non implicano l'intervento umano
- Il **Sistema di Telecontrollo** è l'occhio e la mano del gestore della risorsa idrica/gas/elettrica che consente di gestire processi distribuiti sul territorio
- Il **Sistema di Telecontrollo** è il responsabile della produzione dei dati di processo del gestore
- Il **Sistema di Telecontrollo** è connesso al campo tramite infrastrutture e protocolli di comunicazione che permettono di monitorare e registrare il dato, come ad esempio: IEC60870 (SCADA oriented) – MQTT (IIoT oriented)

# Schema di connessione per applicazioni IEC60870



# Architettura

- Basata su funzionamento **Client/Server**

Il **Client** è un processo che dà inizio alla comunicazione, mentre il **Server** è un processo che rimane in attesa di essere chiamato

- Invio spontaneo del dato in caso di variazione

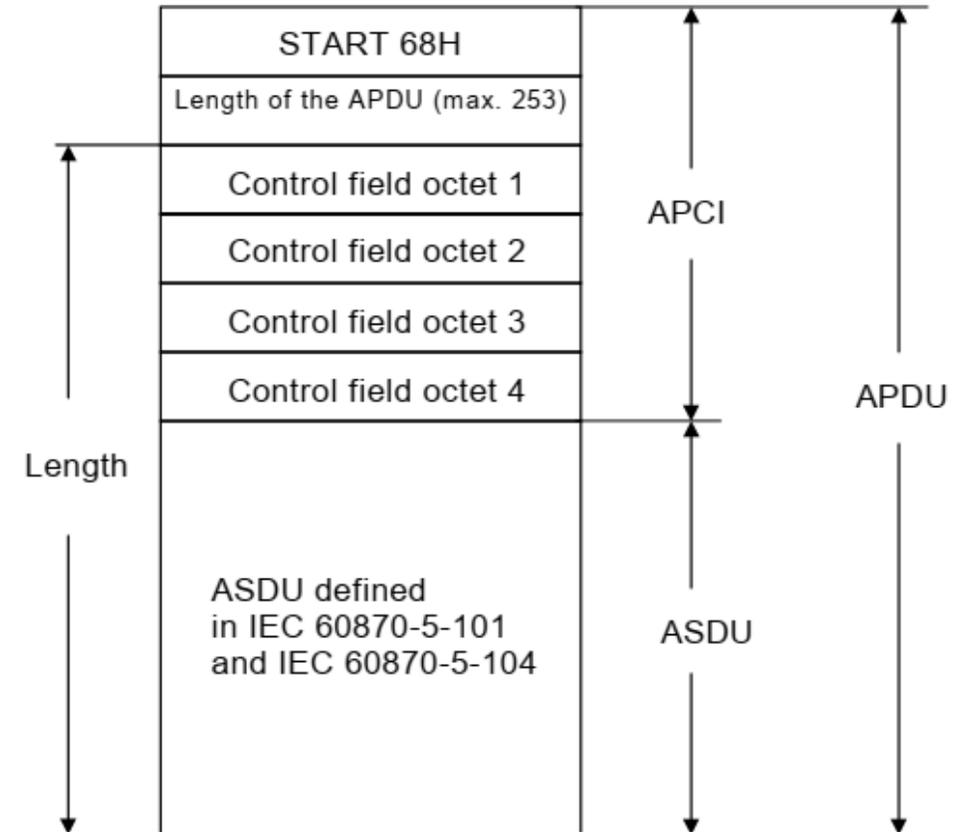
La **Controlled Station** diventa **Client** ed invia il dato alla **Controlling Station** che in questo caso è **Server**

- General interrogation

La **Controlling Station** diventa **Client** e richiede tutti i dati disponibili alla **Controlled Station** che in questo caso è **Server**

# Gestione del dato

- Struttura protocollo definita
- Tipo e struttura dati prestabilita
- Il nome della variabile non passa mai in chiaro
- Variabili utilizzabili definite dalla Mappa di Interoperabilità



# Certezza della trasmissione del dato

- Controllo di trasmissione e ricezione dei dati

Nei telegrammi viaggia una diagnostica: **Send Sequence Number N(S)** e **Receive Sequence Number N(R)** volta a garantire la comunicazione

- Ritrasmissione pacchetti

L'eventuale perdita di pacchetti individuata tramite la non corretta sequenza di invio e ricezione prevede una ritrasmissione del dato

- Apertura e verifica del canale di trasmissione

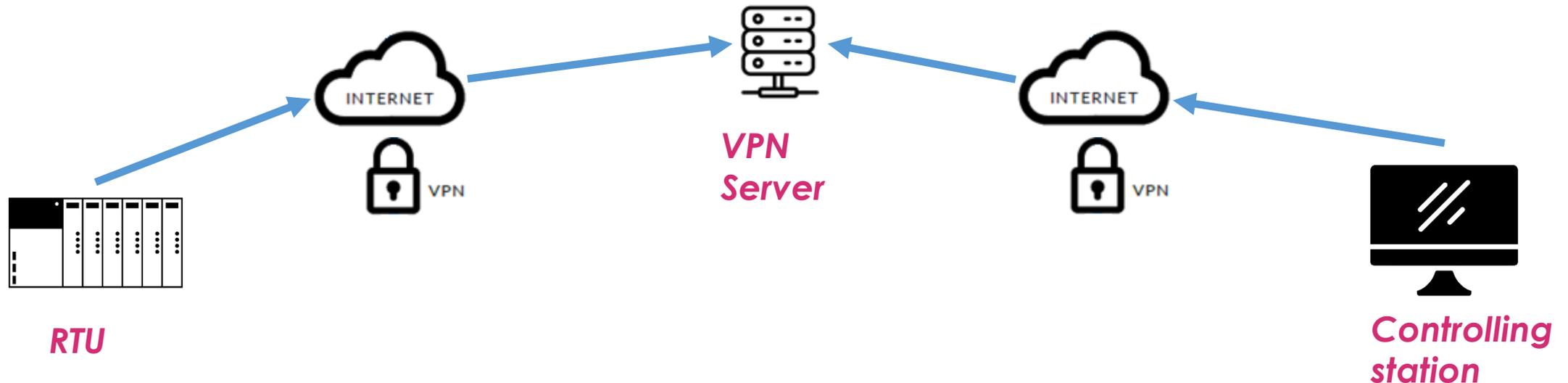
L'apertura del canale viene effettuata tramite apposito comando STARTDT. Sono implementati keep alive e test connessione dopo eventuali periodi di assenza di trasmissione

# Sicurezza

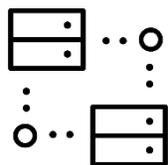
- Non direttamente implementata nel protocollo

È necessario implementarla esternamente a livello di rete con una **VPN**

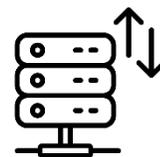
La connessione alla rete privata viene stabilita utilizzando un protocollo di tunneling crittografato. Gli utenti utilizzeranno quindi metodi di autenticazione, inclusi password e/o certificati, per ottenere l'accesso alla stessa.



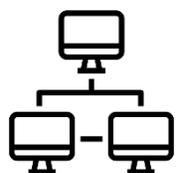
# IEC60870 Caratteristiche per il telecontrollo



*Backup dati RTU in caso di assenza di comunicazione*



*Ottimizzazione della banda*



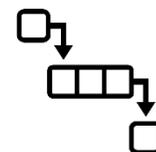
*Accesso ai dati da più controlling station*



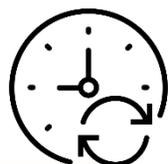
*Sicurezza*



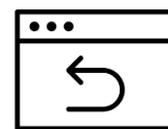
*Registrazione dei dati con Time Stamp dell'RTU*



*Gestione delle priorità*



*Sincronizzazione orologio RTU con il centro di controllo*

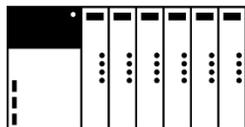


*Ritrasmissione in caso di errore*



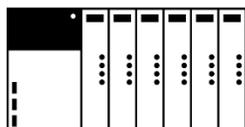
# Schema di connessione per applicazioni MQTT

**CONTROLLER**



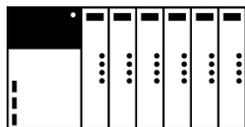
*Sub / Pub*

**CONTROLLER**



*Sub / Pub*

**CONTROLLER**



*Sub / Pub*



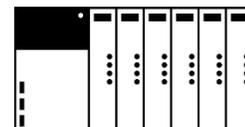
**Broker**

*Sub / Pub*



**SCADA**

*Sub / Pub*



**CONTROLLER**

*Sub / Pub*



**SCADA**

# Architettura

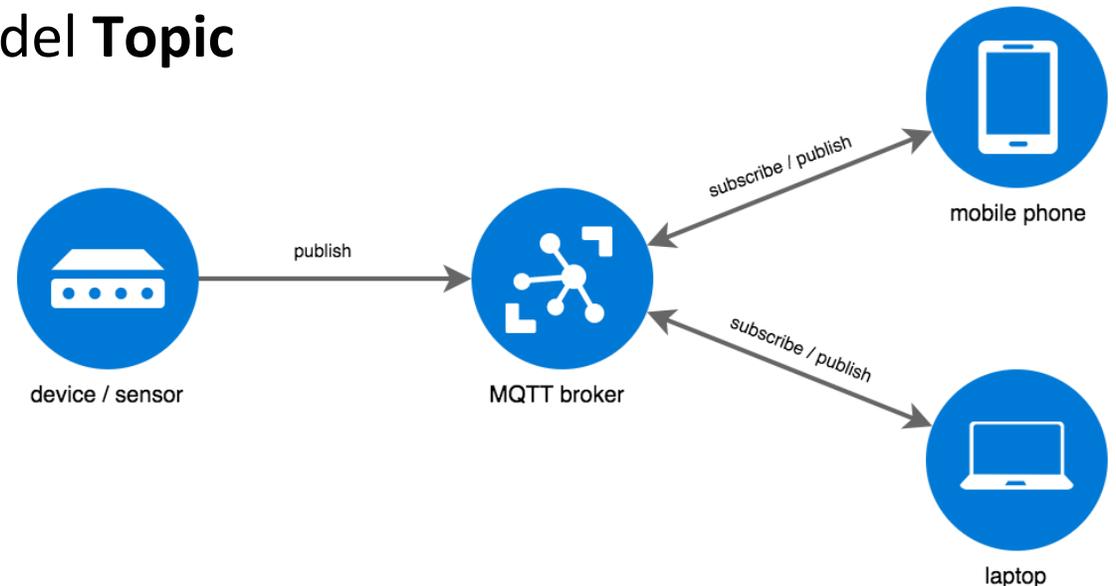
- Basata sul funzionamento **Publish** e **Subscribe**

Il **Publisher** è il mittente del messaggio chiamato **Topic**, mentre il **Subscriber** è il destinatario del messaggio

- Il gestore della comunicazione è il **Broker**

In questo caso risiede su di un server Cloud e gestisce la comunicazione in arrivo dai **Publisher** verso tutti i **Subscriber** del **Topic**

- I componenti dell'architettura possono essere sia **Publisher** che **Subscriber** nello stesso momento



# Gestione del dato

- Struttura non definita dal protocollo

Il dato è gestito tramite stringhe, questo lo rende estremamente leggibile, flessibile e personalizzabile

- La definizione della struttura dei dati viene fatta esternamente, spesso si utilizza il formato standard **JSON**

Ad es.      {"name": "John", "surname": "Smith", "hobbies": ["Swimming", "Skiing", "Climbing"]}

# Certezza della trasmissione del dato

- Controllo di trasmissione e ricezione dei dati

Nei telegrammi spediti dal **Publisher** viaggia un'indicazione: Quality of Service **QoS** che segnala al **Broker** come gestire i messaggi verso i **Subscriber**

**QoS 0:** At most once

**QoS 1:** At least once

**QoS 2:** Exactly once

- Controllo e gestione dei duplicati (solo in QoS 2)

Nel caso non venga ricevuta dal **Publisher** la conferma di avvenuta consegna al **Broker** dopo un time-out il dato viene ritrasmesso con il flag **DUP** che segnala il duplicato del messaggio

# Sicurezza

- Non direttamente implementata nel protocollo

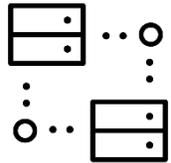
È necessario implementarla esternamente:

A livello di **applicazione** con autenticazione al server tramite **Username/Password**

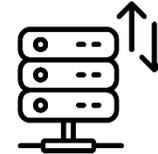
A livello di **trasporto** tramite **TLS/SSL** con certificati **X.509**, i quali garantiscono la veridicità del server e del client. Oltre che una comunicazione criptata con controllo integrità dei messaggi

A livello di **rete** tramite tunneling **VPN** che garantisce una connessione protetta

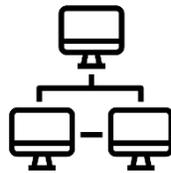
# MQTT Caratteristiche per il telecontrollo



*Backup dati RTU in caso di assenza di comunicazione*



*Ottimizzazione della banda*



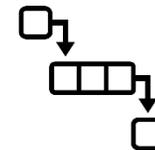
*Accesso ai dati da più controlling station*



*Sicurezza*



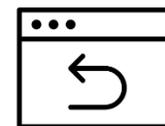
*Registrazione dei dati con Time Stamp dell'RTU*



*Gestione delle priorità*



*Sincronizzazione orologio RTU con il centro di controllo*



*Ritrasmissione in caso di errore*



# Conclusioni

	IEC60870	MQTT
<b>Standard</b>	IEC 60870-5-101 IEC 60870-5-104	Standard OASIS
<b>Trasporto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TCP (binary)</li> <li>• Seriale (RS232)</li> <li>• Modem (unbuffered)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TCP</li> </ul>
<b>Struttura tipica di comunicazione</b>	Singolo Client – Server Ridondanza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publish dei dati al broker</li> <li>• Subscribe dei dati per gli altri dispositivi</li> <li>• Ogni dispositivo può essere Publisher e Subscriber</li> </ul>
<b>Sicurezza</b>	Esterna: tipicamente si utilizza tunneling VPN	Esterna: certificati X.509 e criptazione TLS
<b>Caratteristiche speciali</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Time stamp per ogni dato inviato</li> <li>• Buffering delle informazioni se il collegamento non funziona</li> <li>• Non si possono utilizzare le stringhe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Time stamp per ogni dato inviato (se implementato nell'infrastruttura)</li> <li>• Buffering delle informazioni se il collegamento non funziona</li> <li>• Basato sull'utilizzo di stringhe</li> </ul>
<b>Struttura protocollo</b>	Sintassi e semantica definite dallo standard	Solamente la sintassi è definita dallo standard
<b>Protocollo Open Source</b>	No	Sì

# Conclusioni

- **IEC60870** per sua natura è il protocollo che ancora è in grado di rispondere meglio alla maggior parte delle esigenze del mondo del telecontrollo grazie alla gestione delle priorità e del Timestamp già integrati
- **MQTT** è aperto, flessibile ed in cloud. L'infrastruttura può cambiare senza perdita di performances ed ogni dispositivo può entrare a farne parte semplicemente "presentandosi" al **Broker**. Data la sua natura destrutturata diventa efficace per le finalità del telecontrollo se abbinato a SW a livello applicativo



**TELECONTROLLO 2019**  
RETI DI PUBBLICA UTILITÀ



**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**

**Nicola Cattalani**

Application Engineer  
[nicola.cattalani@eu.panasonic.com](mailto:nicola.cattalani@eu.panasonic.com)

## IL VALORE DEL DATO, dalla macchina a dove serve



### FP 14C

l'IIoT Gateway che  
connette la rete idrica e  
**porta i dati** alle strutture  
aziendali di telecontrollo.

**CONTATTACI OGGI**

Panasonic Industry ItaliaS.r.l.  
Tel: +39 045 6752711



#Connect2Value  
SEMPLICE

## #CompactMotion

EFFICACE

Creiamo soluzioni *motion* composte da **servo** e motori **brushless** compatti con performance straordinarie .

SCOPRI  
MINAS

## #Connect2Value

SEMPLICE

Accedi facilmente ai bandi **industria 4.0** grazie alla linea di **PLC-HMI** e integra con semplicità le dinamiche di interconnessione web.

SCOPRI FP7

## #NoSpace

SENSORS

La linea di sensori così **piccoli** ed **evoluti** da stupire persino i nostri *application engineer*. Nuovi impieghi, nuove soluzioni.

SCOPRI  
NOSPACE

**Panasonic Industry Italia** si occupa di sistemi e componenti per l'automazione industriale (PLC, HMI, Servoazionamenti, Servomotori, Sensori, Finecorsa, Temporizzatori, Relè, Microinterruttori, ecc.).

Le tecnologie Panasonic incarnano i valori guida che accomunano tutte le soluzioni dedicate ai partner: **compattezza, prestazioni elevate, riduzione dei consumi**.