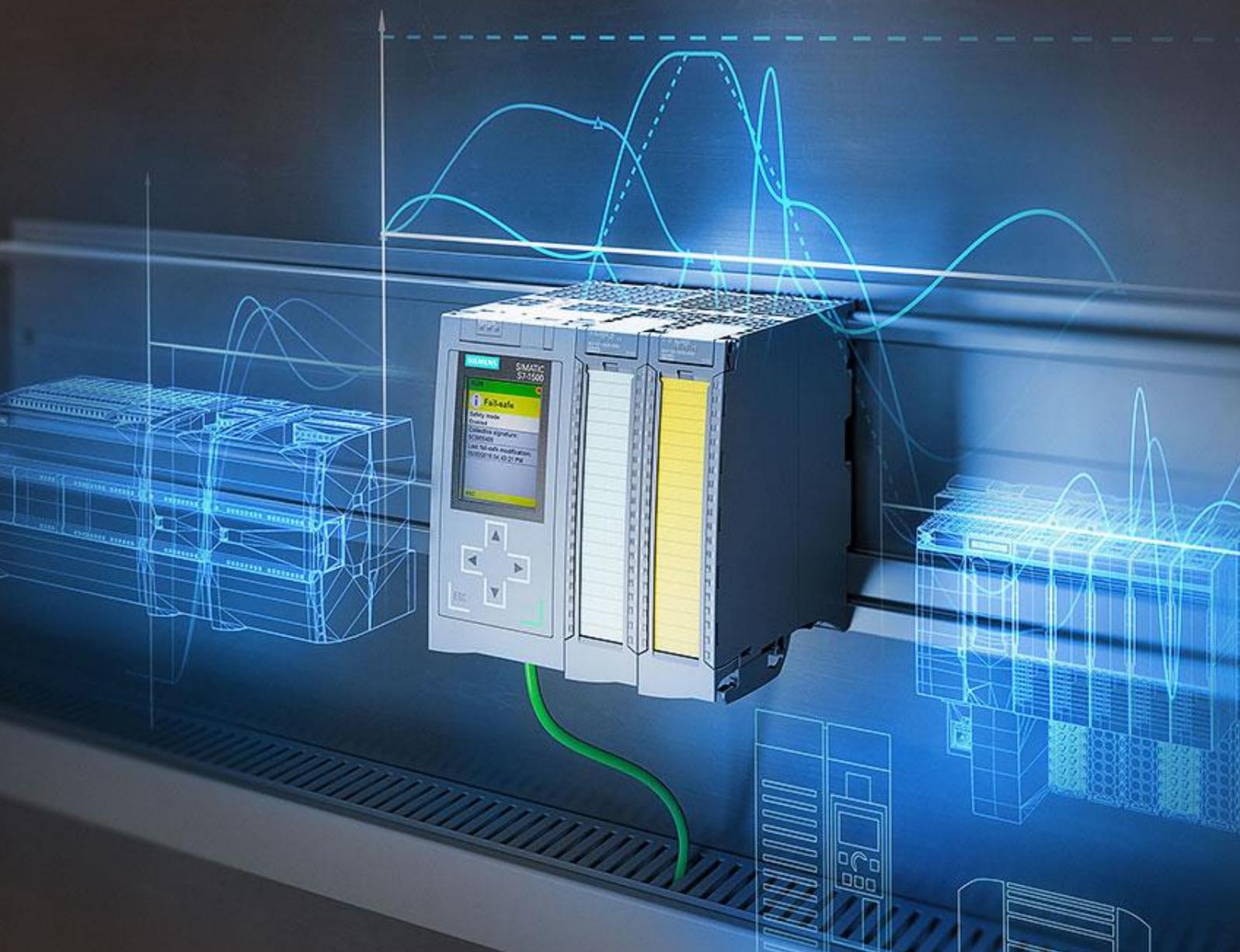


SIEMENS

Ingegno per la vita



Collegamento di S7-1500 a MindSphere

*Le informazioni riportate in questo manuale tecnico contengono descrizioni o caratteristiche che potrebbero variare con l'evolversi dei prodotti e non essere sempre appropriate, nella forma descritta, per il caso applicativo concreto.
Con riserva di modifiche tecniche.*

Tutte le denominazioni dei prodotti possono essere marchi oppure denominazioni di prodotti della Siemens AG o di altre ditte fornitrici, il cui utilizzo da parte di terzi per propri scopi può violare il diritto dei proprietari.

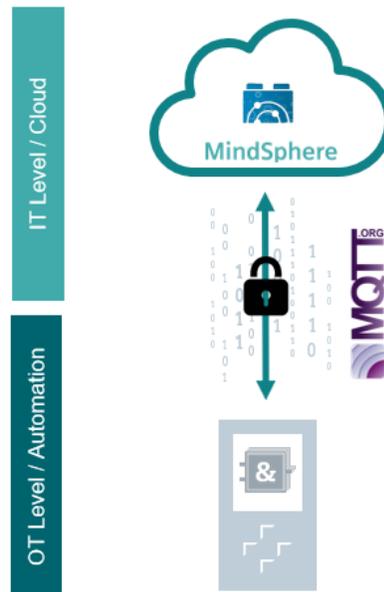
Copyright © 2020. Siemens AG. All rights reserved.

Sommario

1.	Introduzione	3
2.	Cenni sul protocollo MQTT	4
3.	Requisiti minimi e passaggi preliminari	5
3.1	Lato MindSphere	5
3.2	Lato CPU	8
4.	Esempio	14
4.1	Introduzione e possibilità	14
4.2	Sviluppo esempio	15
4.2.1	Blocco “LMindConn_MQTT”	15
4.2.2	Blocco “MindSphereDataString”	18
4.3	Test di funzionamento	19
4.3.1	Registrazione e pubblicazione	19
4.3.2	Sottoscrizione	21
5.	Mapping dei dati su MindSphere	23
5.1	Procedura.....	23
5.1.1	Creazione di Asset.....	23
5.1.2	Asset Manager	23
5.1.3	MindConnect IoT Extension	30
5.1.4	Fleet Manager	34

1. Introduzione

Lo scopo del seguente documento è quello di illustrare come trasmettere in maniera sicura, attraverso il protocollo MQTT, dati da S7-1500 all'App MindConnect IoT Extension disponibile su MindSphere, la piattaforma Cloud di Siemens per l'Internet of Things industriale.



MindConnect IoT Extension è un'applicazione che consente di espandere il numero di protocolli di comunicazione supportati da MindSphere.

Tramite questa applicazione è possibile comunicare con MindSphere attraverso il protocollo MQTT. I dispositivi che comunicano in MQTT si interfacciano con il Cloud attraverso questa applicazione, la quale riceve i dati e, dopo un'opportuna fase di configurazione, manda direttamente le misurazioni ricevute alle strutture dati tipiche di MindSphere (Asset). Questo permette ai dati di venire salvati correttamente nello spazio di archiviazione di MindSphere e perciò di poter essere utilizzati dalle altre applicazioni di visualizzazione ed elaborazione dati. Ulteriori informazioni su MindConnect IoT Extension sono disponibili al seguente link:

<https://documentation.mindsphere.io/resources/html/mindconnect-iot-extension/en-US/index.html>



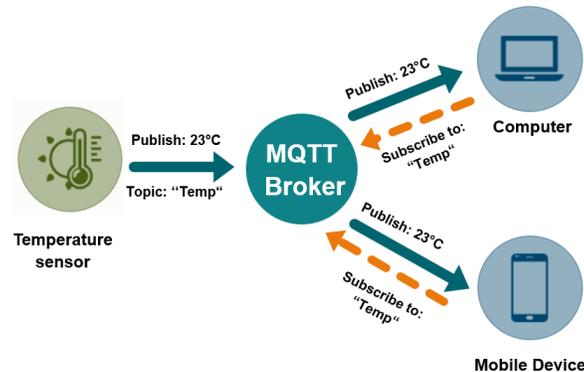
Il collegamento lato PLC è reso possibile dalla libreria **LMindConnect MQTT**, scaricabile dal SIOS, e valida anche per i PLC della famiglia S7-1200 (almeno firmware 4.4):

https://support.industry.siemens.com/cs/document/109772284/-lmindconn_mqtt-library-for-s7-1500-cpus-and-s7-1200-cpus?dti=0&lc=en-US

Attraverso la libreria sarà possibile inviare o ricevere messaggi dal Cloud.

2. Cenni sul protocollo MQTT

MQTT è un protocollo di comunicazione posizionato in cima al livello TCP/IP nello stack ISO/OSI. Questo è di tipo publish/subscribe e gli scambi di informazioni sono gestiti da un agente che riceve i messaggi e li distribuisce, chiamato broker. I publishers pubblicano i messaggi su determinati topics (canali) e i subscribers possono usufruire delle informazioni, pubblicate dai publishers, registrandosi su questi topics. Pubblicazioni e sottoscrizioni vengono gestite dal broker.



MQTT è adatto per l'utilizzo su reti poco stabili, a bassa banda di trasmissione e ad alta latenza.

Di seguito sono sottolineate le caratteristiche principali del protocollo MQTT:

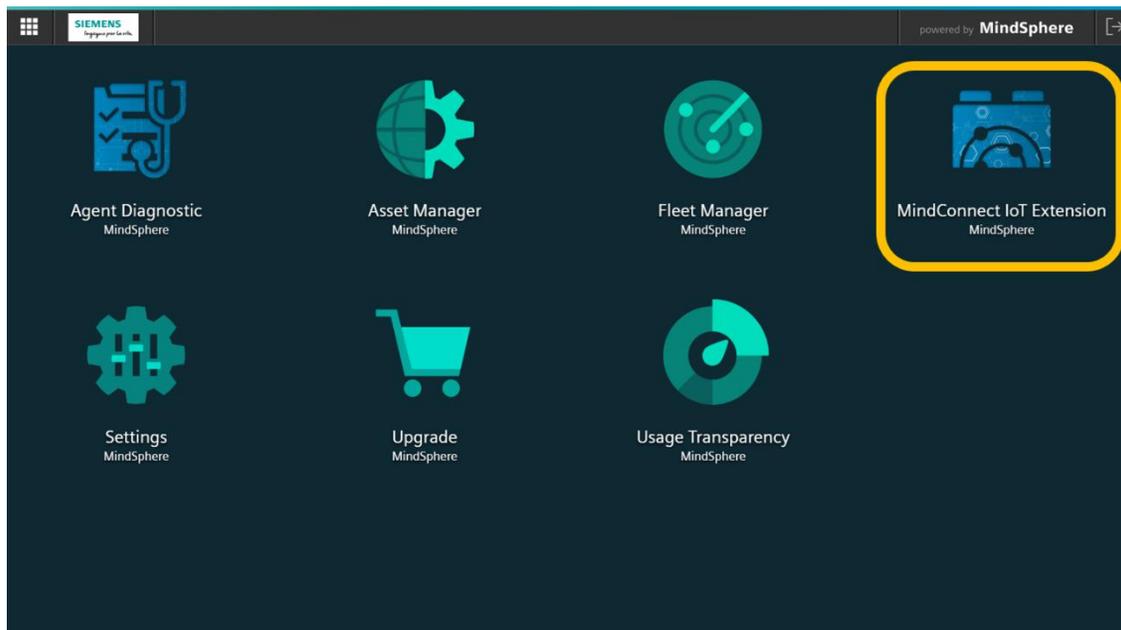
- Protocollo leggero con overhead dei pacchetti ridotto.
- Requisiti di banda ridotti grazie al meccanismo di push dei messaggi.
- Funzionalità di riconnessione dopo disconnessioni anomale.
- Rinvio dei pacchetti dopo disconnessioni anomale.
- Meccanismi di notifica quando un publisher o un subscriber si disconnette in modo anomalo.
- Facilità di implementazione e di utilizzo grazie ad un set di istruzioni ridotto.
- Quality of Service (QoS level) con diversi livelli di affidabilità per l'invio dei messaggi.
- Crittografia opzionale tramite SSL/TLS.
- Autenticazione dei publisher e dei subscriber attraverso username e password.

Grazie a queste caratteristiche, insieme alla particolare struttura di gestione dei messaggi, MQTT gioca un ruolo fondamentale per le comunicazioni IoT e M2M.

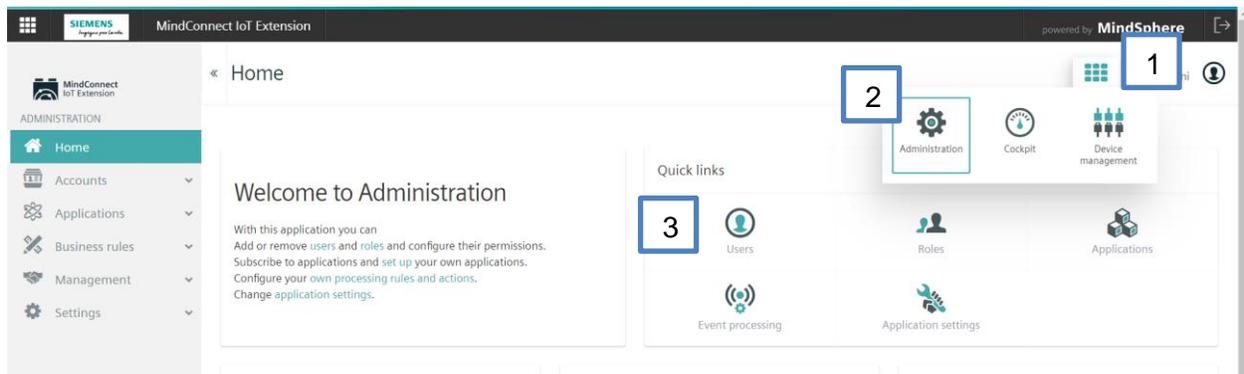
3. Requisiti minimi e passaggi preliminari

3.1 Lato MindSphere

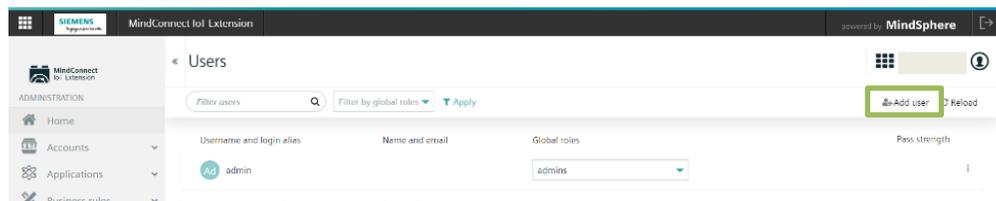
- Per inviare i dati su MindSphere, è necessario aver acquistato e attivato uno dei piani di abbonamento MindAccess per poter accedere alla piattaforma: [IoT Value Plan](#), [Developer Plan](#) o [Operator Plan](#).
- Se si possiede un account MindSphere attivo (tenant), per ottenere la applicazione MindConnect IoT Extension è necessario acquistarla dallo store di MindSphere: <https://www.dex.siemens.com/mindsphere/MindConnect>
Una volta acquistata l'applicazione, arriverà una e-mail di segnalazione per l'ottenimento dell'app sul proprio tenant.
L'e-mail avrà come mittente noreply@mindsphere.io (Operator-Cockpit-core) con oggetto "Acceptance to fetch data from your devices" e occorrerà premere sul tasto "Accept".
- Una volta ricevuta un'e-mail di conferma, l'applicazione potrebbe non essere immediatamente visibile tra le app disponibili nella homepage del proprio account.
Per vederla, seguire i seguenti passaggi:
 1. Accedere al proprio tenant con le credenziali di un utente **Amministratore** (TenantAdmin)
 2. Premere sulla applicazione "Settings"
 3. Selezionare il tab "Users" in alto a sinistra
 4. Nell'elenco delle utenze nella sezione sinistra della pagina, selezionare l'utenza a cui si vuole dare l'accesso all'applicazione
 5. Nella sezione "Application Roles" sono elencati tutti i permessi legati alle applicazioni non di base attivate sul tenant. Selezionare la voce "mcie (mdsp:core) – admin – mdsp:core:mcie.admin"
 6. A questo punto l'applicazione sarà visibile nella homepage dell'utenza a cui si è assegnato il ruolo, come mostrato nell'immagine di seguito
 7. Fare logout e nuovamente login per poter utilizzare correttamente l'applicazione



- Per inviare i dati su MindConnect IoT Extension, è richiesta la creazione di un'utenza all'interno dell'app dedicata appositamente a svolgere i passaggi di connettività. Questa utenza consisterà nell'username e password che andranno utilizzati per stabilire la connessione MQTT tra dispositivo e broker (MindConnect IoT Extension), come descritto nel paragrafo 4.2.1.
Per creare la nuova utenza, occorre accedere all'applicazione MindConnect IoT Extension, premere sul tasto indicato in figura (1), dirigersi nella sezione "Administration"(2) e selezionare la voce "Users" (3).



In questa sezione, è possibile creare e gestire le utenze esistenti. Saranno presenti informazioni relative agli utenti del tenant che hanno accesso all'app MindConnect IoT Extension, indicate con l'indirizzo e-mail di accesso al tenant di MindSphere. Queste utenze non andranno modificate. Per creare quindi una nuova utenza occorre premere sul tasto "Add user".



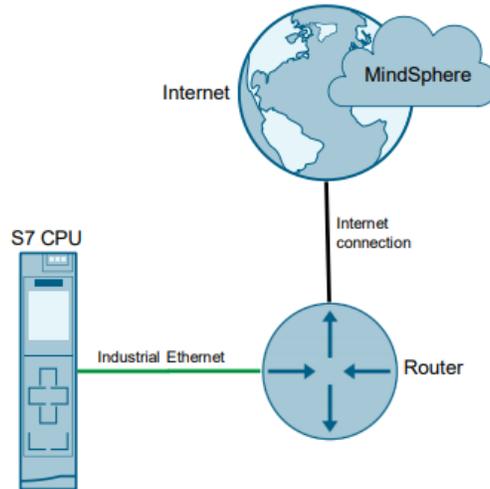
Nella nuova schermata che compare, compilare i campi obbligatori, in particolare verificare di aver correttamente eseguito i seguenti passaggi:

1. **Username (e.g. e-mail):** questo è il nome identificativo dell'utenza. È possibile utilizzare un indirizzo e-mail come username (ad esempio, quello dichiarato nel campo "Email", per mantenere un singolo riferimento).
N.B. questo username sarà lo stesso che occorre riportare nel parametro "mqttUsername" al paragrafo 4.2.1.
2. **Email:** in questo campo è necessario indicare un nuovo indirizzo e-mail attivo (diverso dall'indirizzo e-mail di accesso degli utenti del tenant). A questo indirizzo arriverà l'e-mail di attivazione con cui sarà possibile impostare una password associata alla nuova utenza.
3. **Login options:** la voce "Send password reset link as email" deve essere selezionata.
4. **Global roles:** la voce "Devicemanagement User" deve essere selezionata.
5. Cliccare sul tasto "**Save**"

Una volta creata l'utenza, arriverà una e-mail di attivazione all'indirizzo specificato. All'interno della e-mail occorre premere sul link per il reset della password e a quel punto si aprirà una schermata in cui andrà inserita e confermata la password di accesso per l'utenza appena creata.

N.B. questa password sarà la stessa che occorre riportare nel parametro "mqttPassword" al paragrafo [4.2.1.](#)

3.2 Lato CPU



Utilizzare un PLC S7-1500 con firmware \geq al 2.0 o un S7-1200 con firmware \geq al 4.4. Nel caso di S7-1200 è necessario programmarlo a partire dalla versione TIA Portal V16. Il PLC dovrà essere collegato a un router, dovrà essere impostata correttamente l'ora e la data e in configurazione Hardware dovranno essere inseriti l'indirizzo del router e del server DNS.

A titolo di esempio, dalla configurazione HW di S7-1500:

Protocollo IP

Imposta indirizzo IP nel progetto

Indirizzo IP:

Maschera di sottorete:

Utilizza router

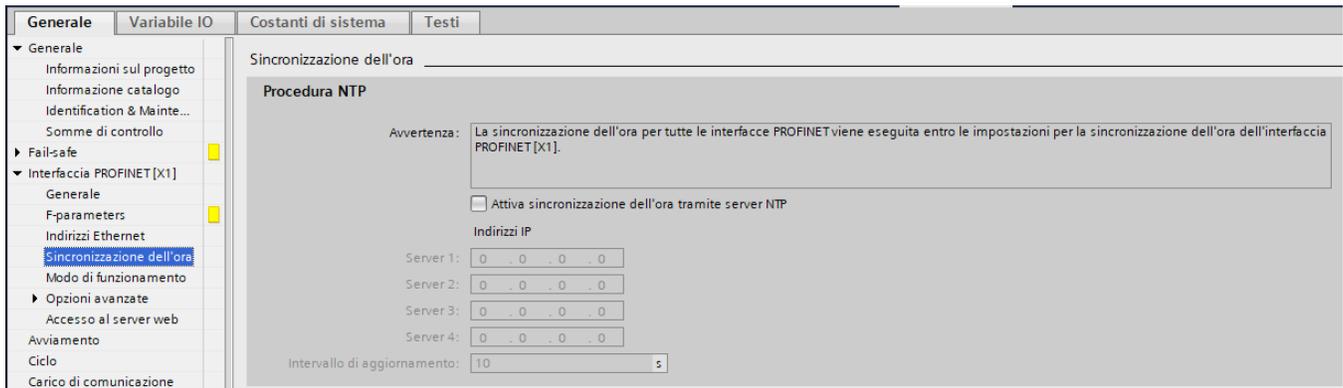
Indirizzo del router:

Configurazione DNS

Elenco server

Indirizzi del server DNS
8 . 8 . 8 . 8
<Aggiungi nuovo>

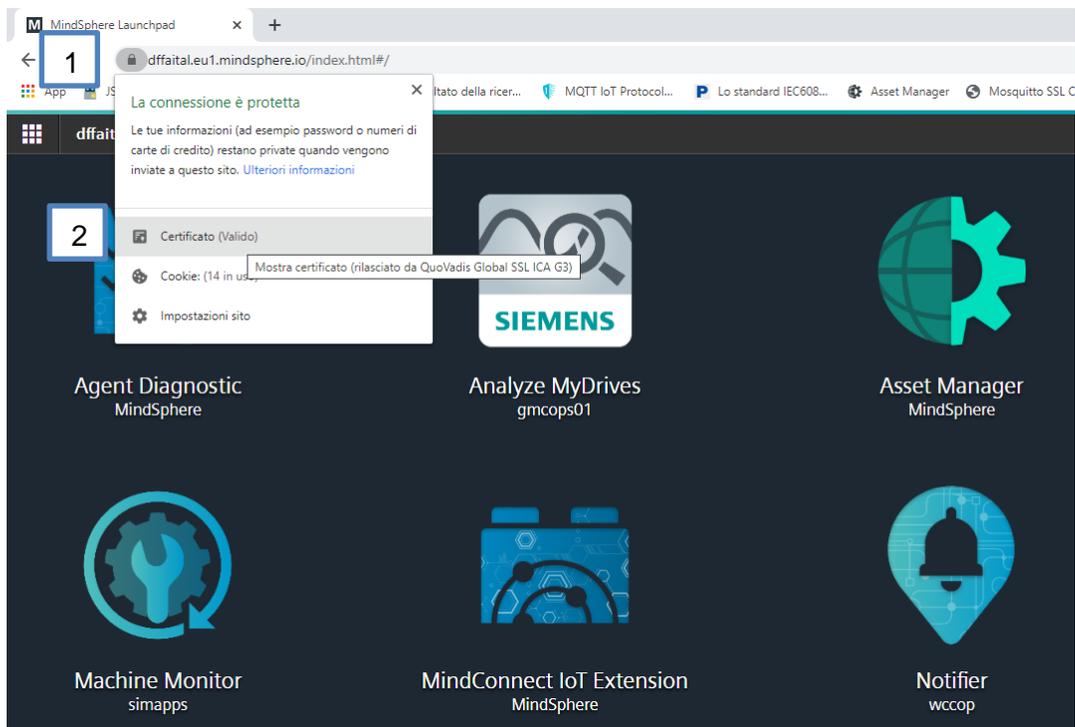
Per avere ora e data del PLC sempre sincronizzati è consigliabile sfruttare la sincronizzazione tramite server NTP impostabile sempre nella configurazione HW di S7-1500:



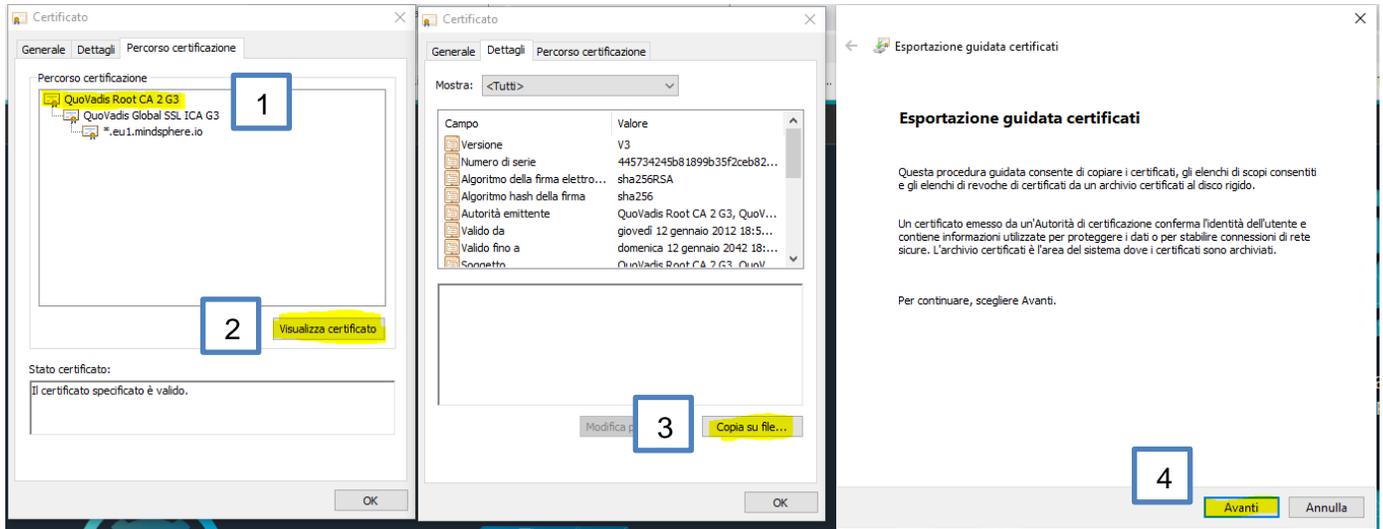
Scaricare dal SIOS la libreria e importarla completamente (comprese le UDT) nel proprio progetto:
https://support.industry.siemens.com/cs/document/109772284/libreria-quot-lmindconn_mqtt-quot-per-cpu-s7-1500-e-cpu-s7-1200?dti=0&lc=it-WW

Per poter instaurare una comunicazione sicura verso il cloud (sfruttando il protocollo TLS) è necessario esportare dal sito di MindSphere o dal proprio tenant il certificato "QuoVadis Root CA 2 G3" ed importarlo nel progetto TIA seguendo i passaggi sotto riportati:

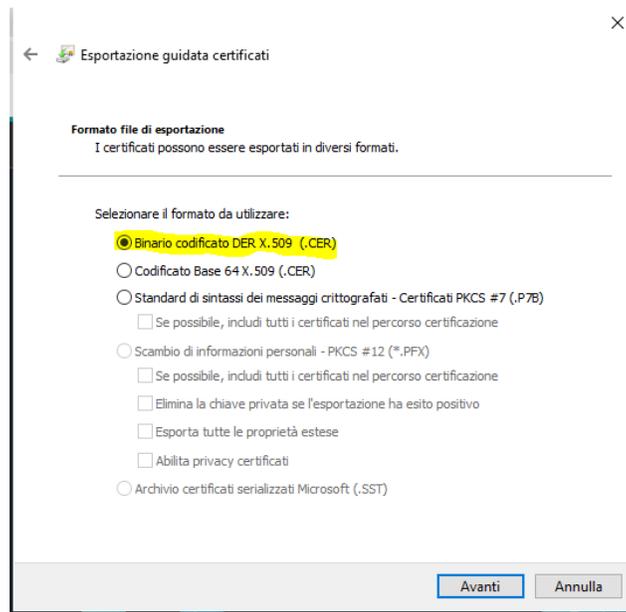
Cliccare sul lucchetto (1) e selezionare la voce "Certificato" (2)



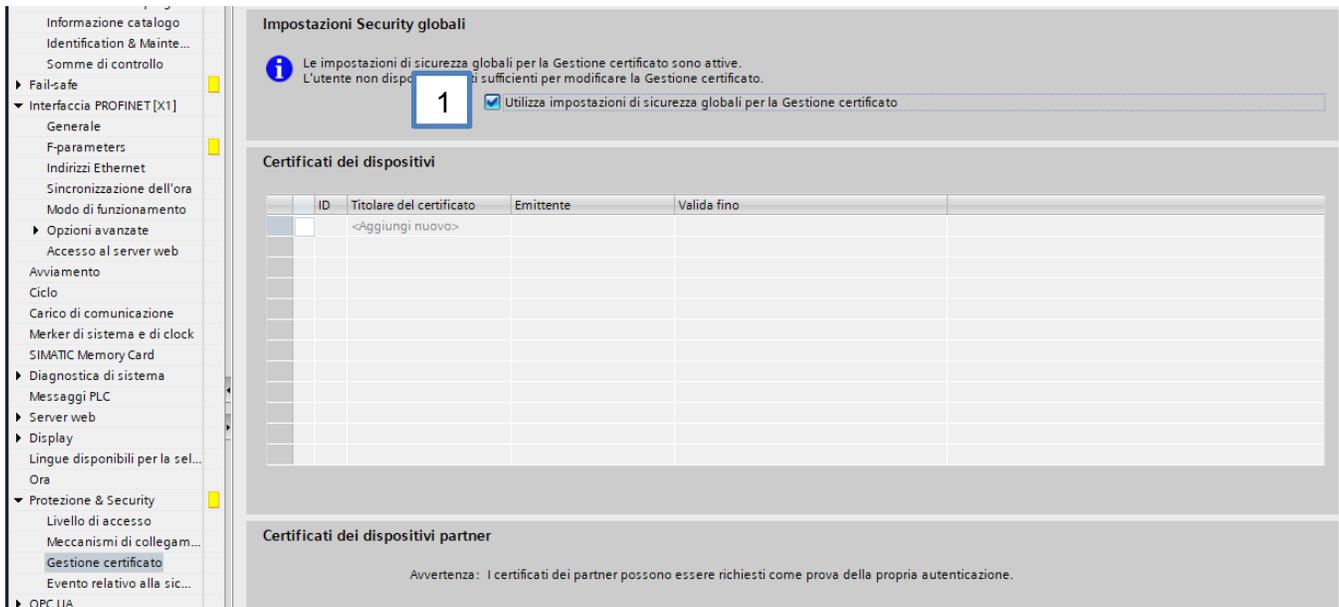
Selezionare nella tab “Percorso certificazione” il certificato “QuoVadis ROOT CA 2 G3” (1) e cliccare su “Visualizza certificato” (2).
Nella tab “Dettagli” selezionare “Copia su file...”(3) e seguire la procedura di esportazione guidata (4).



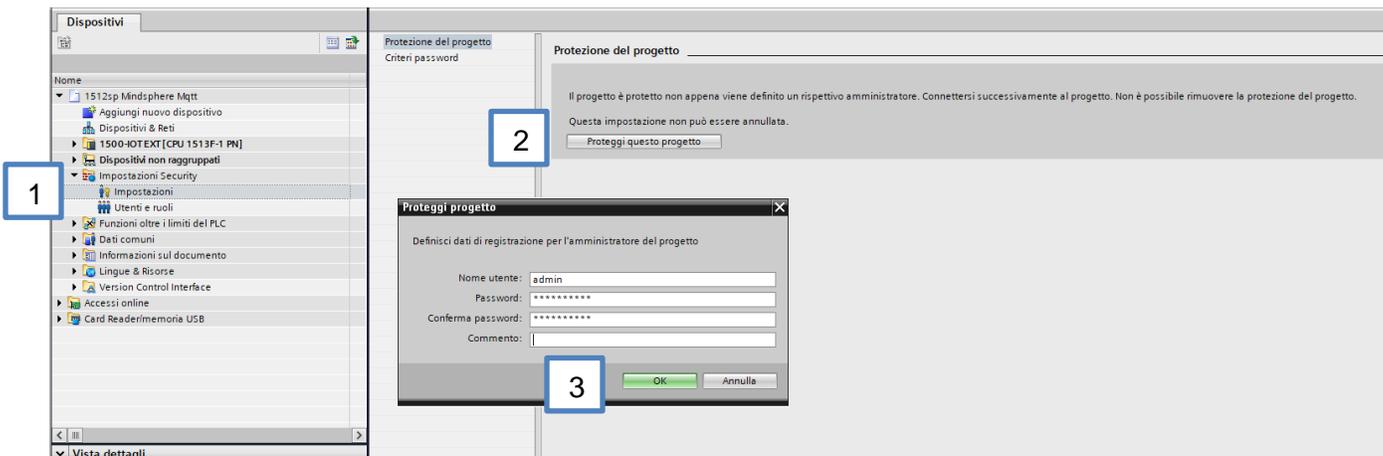
Esportare il certificato nel formato DER X.509 (.CER) come da immagine:



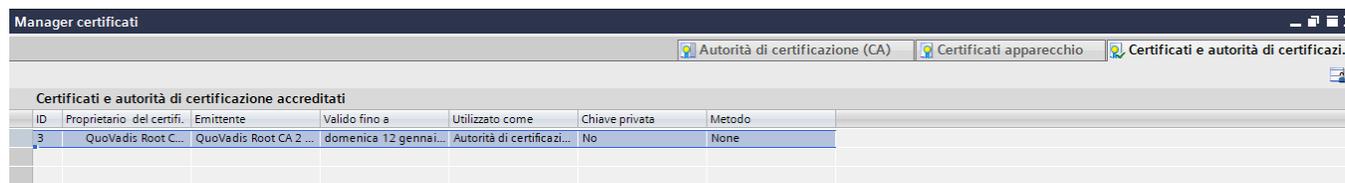
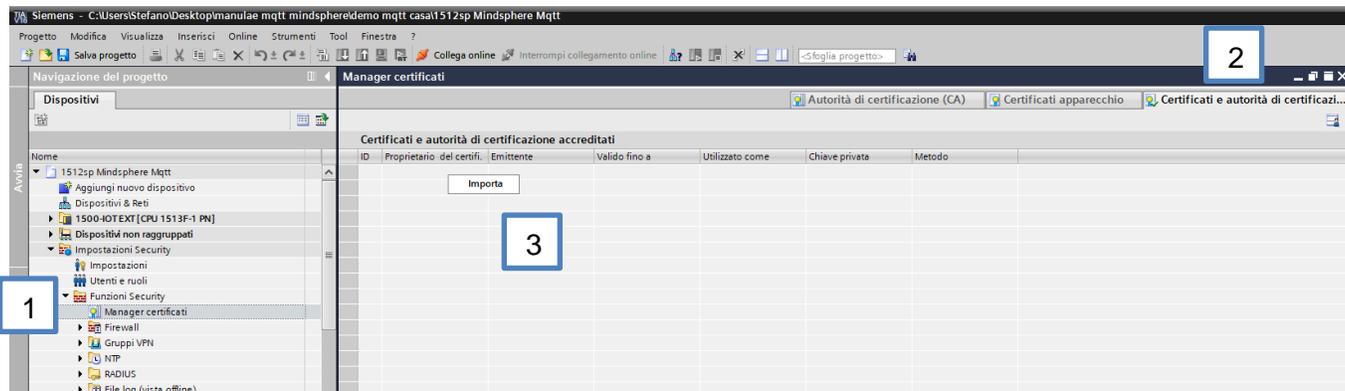
Importare il certificato appena scaricato nel progetto TIA Portal seguendo i prossimi passaggi.
Nella configurazione HW di S7-1500 nel menu “Gestione certificato” selezionare “Utilizza impostazioni di sicurezza globali per la Gestione certificato” (1).



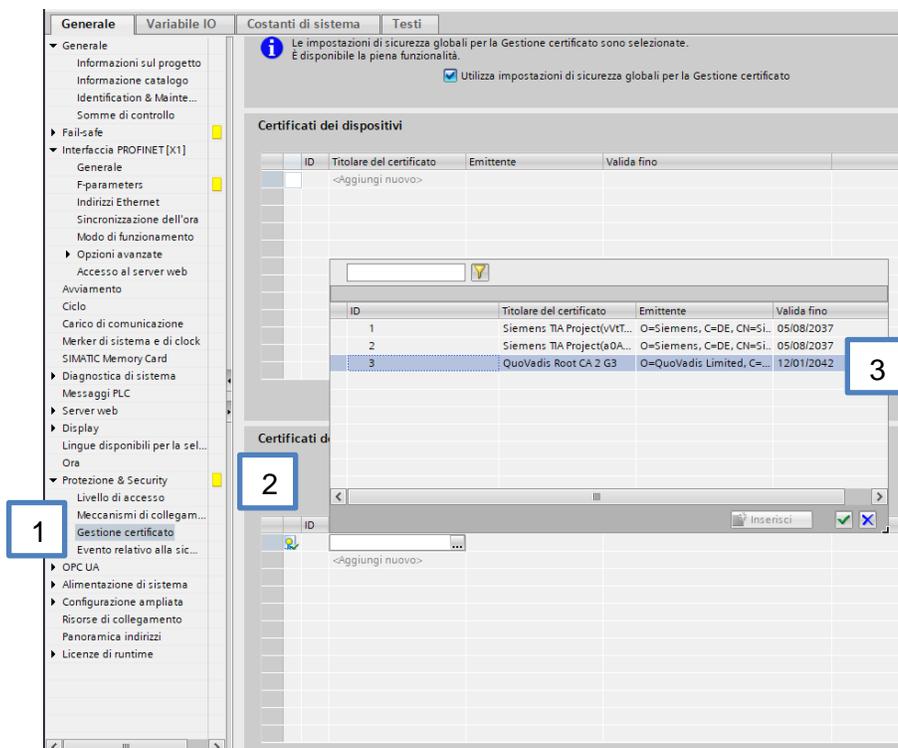
Nel menu “impostazioni Security” del progetto TIA Portal selezionare “impostazioni” (1) cliccare sulla voce “Proteggi questo progetto” (2) inserire nella finestra che comparirà le credenziali dell’utente amministratore con pieni diritti di accesso al progetto TIA. Ad ogni accesso al progetto verrà richiesto dal TIA di inserire queste credenziali o quelle di altri utenti definiti nel progetto. Per ulteriori approfondimenti su questa funzionalità si consiglia di esplorare e approfondire il tool UMAC integrato nel TIA Portal.



Una volta dato l'ok comparirà la cartella “Funzioni di security”, accedere dunque al menu “Manager certificati” (1) e selezionare la tab “Certificati e autorità di certificazione accreditati” e cliccando con il destro nella vista centrale (3) importare il certificato appena scaricato.



Ritornare nella configurazione HW di S7-1500 nel menu “Gestione certificato” (1) e nella tab “Certificati dei dispositivi Partner” (2) inserire il certificato appena importato (3).



4. Esempio

4.1 Introduzione e possibilità

L'App MindConnect IoT Extension in una comunicazione MQTT ricopre il ruolo di broker, ovvero è in grado di ricevere messaggi pubblicati su determinati topic (canali) da parte di publisher.

Nel nostro esempio il publisher sarà S7-1500, che tramite la libreria LMindConnect_MQTT, sarà in grado di pubblicare informazioni su MindConnect IoT Extension.

Sarà possibile visualizzare i dati tramite grafici implementati nativamente all'interno dell'applicazione o attraverso altre App presenti nel Cloud MindSphere.

Inoltre, tramite MindConnect IoT Extension, sarà possibile utilizzare una Shell per l'invio di dati a S7-1500.

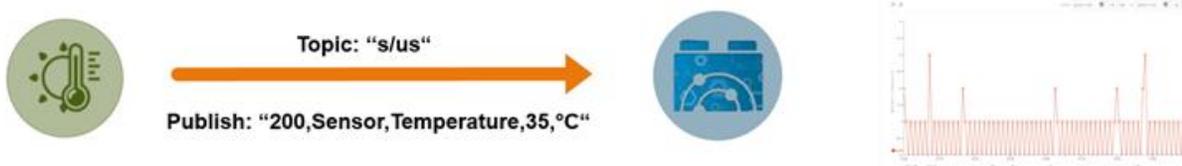
S7-1500 tramite una sottoscrizione ad un canale preciso sarà in grado di ricevere i comandi scritti nelle Shell.

A titolo di esempio vengono riportate le varie fasi e possibilità di comunicazione tra il PLC e il broker MQTT IoT Extension:

- 1) **Registrazione:** consiste nel primo passo prima di trasmettere dati a MindConnect IoT Extension. Il PLC invierà un determinato messaggio su un topic preciso per realizzare l'autenticazione verso MindConnect IoT Extension. (*)



- 2) **Pubblicazione:** S7-1500 pubblica informazioni su MindConnect IoT Extension. Il PLC invierà un determinato messaggio su un topic preciso per pubblicare il dato su MindConnect IoT Extension. (*)



- 3) **Sottoscrizione:** S7-1500 riceve dati da MindConnect IoT Extension tramite una Shell. Il PLC invierà un determinato messaggio su un topic preciso per aprire la Shell in MindConnect IoT Extension. Realizzando una sottoscrizione su un topic preciso potrà ricevere le informazioni scritte dall'utente tramite Shell. (*)



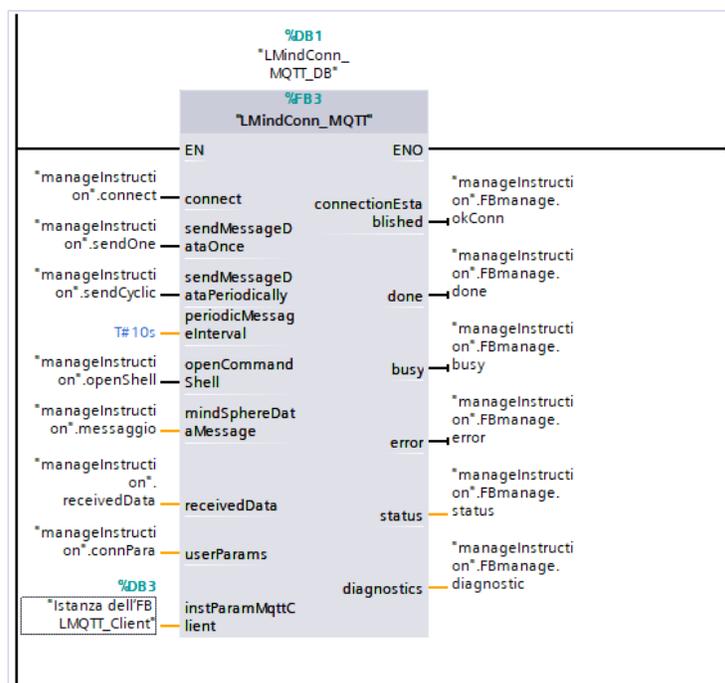
(*) in tutti e tre i casi l'utente lato TIA Portal non dovrà preoccuparsi di indicare il topic e formattare il messaggio nella maniera corretta perché saranno i blocchi della libreria a pensarci.

4.2 Sviluppo esempio

L'obiettivo del nostro esempio sarà quello di trasmettere le variabili "pressione" e "temperatura" registrate all'interno di S7-1500 al broker MQTT (MindConnect IoT Extension) e di ricevere dal Cloud comandi tramite l'utilizzo della Shell. A tal proposito richiamare nel software i blocchi "LMindConn_MQTT" e "MindSphereDataString" presenti in libreria.

4.2.1 Blocco "LMindConn_MQTT"

Questo blocco si occuperà di realizzare l'autenticazione di S7-1500 verso MindConnect IoT Extension, di trasmettere i dati verso il broker e di riceverli dalla Shell. Parametrizzare il blocco come mostrato in figura:



Parametro	Tipo di dato	Note
Connect	Bool	True: il PLC tenterà di stabilire la comunicazione con MindConnect IoT Extension inviando un messaggio su un topic. L'utente non deve conoscere necessariamente il tipo di topic e messaggio poiché ci penserà il blocco ad inviare quello corretto per realizzare la registrazione.
sendMessageDataOnce	Bool	Con un fronte positivo il PLC invierà una sola volta l'informazione da pubblicare sul broker (MindConnect IoT Extension). Il topic sulla quale pubblicare il dato verrà gestito dal blocco. il messaggio da trasmettere sarà indicato nel parametro "mindSphereDataMessage", la formattazione di tale messaggio verrà gestita da un altro blocco presente nella libreria e che verrà mostrato nei successivi passaggi di questo manuale.
sendMessageDataPeriodically	Bool	Mantenendo a 1 questo bit è possibile inviare periodicamente i dati a MindConnect IoT Extension con un intervallo definito nel parametro successivo.
periodicMessageInterval	Time	Indicare l'intervallo di trasmissione dei dati se si sceglie di inviarli periodicamente
openCommandShell	Bool	True: il PLC apre una Shell nel broker (MindConnect IoT Extension) con cui l'utente lato cloud può inviare dati al PLC.
mindSphereDataMessage	WString	Stringa contenente il messaggio (MQTT Payload) da trasmettere a MindSphere, creata dal blocco FC "MindSphereDataStringCollector" che verrà mostrato nei successivi passaggi di questo manuale.

receivedData	"LMindConn_MQTT_typeMindSphere Message"	Struttura per appoggiare i dati ricevuti dalla Shell. Questa UDT è disponibile nella libreria.
userParams	"LMindConn_MQTT_typeUserData"	Struttura per definire i parametri relativi alla comunicazione. Questa UDT è disponibile nella libreria.
instParamMqttClient	"LMQTT_Client"	Istanza dell'FB "LMQTT_Client". Questo FB è utilizzato all'interno del blocco "LMindConn_MQTT" ed è necessario per il corretto funzionamento della comunicazione. L'istanza dell'FB "LMQTT_Client" va creata aggiungendo un nuovo DB della tipologia "LMQTT_Client" e va richiamato questo DB semplicemente in ingresso al blocco "LMindConn_MQTT". Questa istanza non va modificata.

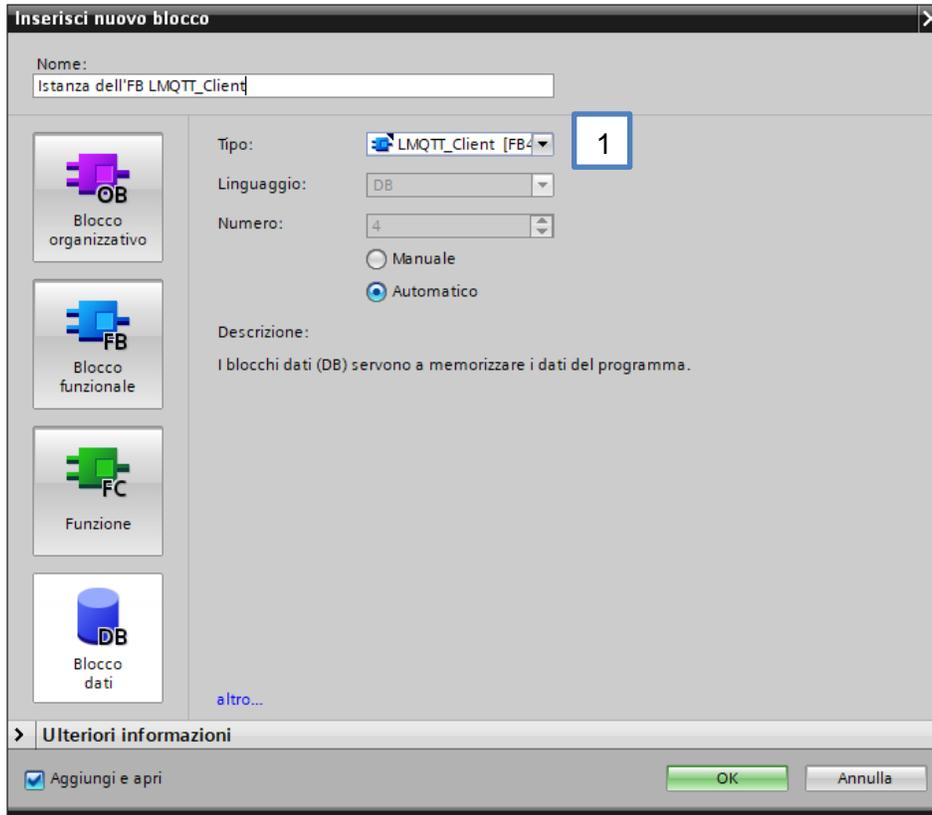
Nel lato dx dell'istruzione troviamo, come per tutte le librerie Siemens, uscite che ci restituiscono informazioni sul corretto funzionamento della comunicazione.

Viene analizzato nel dettaglio il parametro **"userParams"** necessario per realizzare la comunicazione con il cloud:

connPara	"LMindConn_MQTT_typeUserData..."		
hwInterfacelId	HW_ANY		0
connID	CONN_OUC		16#2
ipAddressBroker	Array[0..3] of USInt		
ipAddressBrok...	USInt		0
urlAddressBroker	String		'mciotextension.eu1.mindsphere.io.'
activateSecureCo...	Bool		1
idTlsServerCertifica..	UInt		3
mqttUsername	String[100]		'tenant/username'
mqttPassword	String[200]		'password'
deviceName	String[25]		'S7-1500'
deviceType	String[25]		'IoT_device_s71500'
publishQoS	Int		0
subscriptionQoS	Int		0

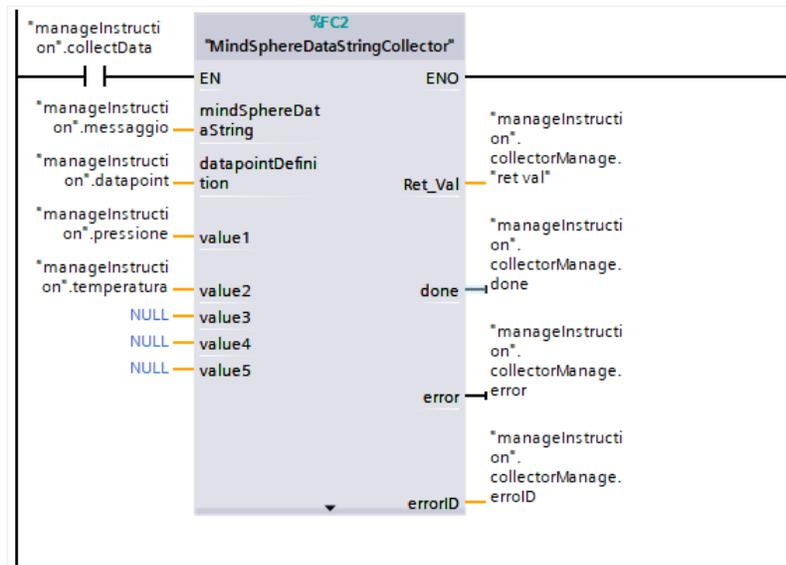
- **hwInterfacelId:** HW ID dell'interfaccia Profinet di S7-1500 (default 0)
- **connID:** ID della connessione TCP-IP (deve essere univoco all'interno del SW PLC)
- **ipAddressBroker:** Possono essere mantenuti i valori di default (0.0.0.0)
- **urlAddressBroker:** inserire in questo campo l'indirizzo riportato nell'immagine seguito da un punto.
- **activateSecureComm:** da impostare a true per avere una comunicazione sicura basata su protocollo TLS.
- **idTlsServerCertificate:** numero ID del certificato caricato nella configurazione HW del 1500 nel nostro caso 3 (vedi passaggi preliminari).
- **mqttUsername:** nome utente utilizzato per l'accesso nell'MQTT broker (vedi passaggi preliminari). Impostare il parametro nel seguente modo: "tenant/username".
- **mqttPassword:** password utilizzata per l'accesso nell'MQTT broker (vedi passaggi preliminari)
- **deviceName:** Nome con il quale il Device viene creato nel broker.
- **deviceType:** questo parametro è necessario per registrare il device nel broker MQTT (MindConnect IoT Extension)
- **publishQoS:**
Il Quality of Service (QoS) è il livello di affidabilità dell'effettiva avvenuta consegna dei messaggi MQTT tra il publisher e il broker e il broker e il subscriber.
 - "0" per QoS 0
 - "1" per QoS 1
 - "2" per QoS 2
- **subscriptionQoS:**
 - "0" per QoS 0
 - "1" per QoS 1

Viene analizzata nel dettaglio la creazione dell'istanza dell'FB "LMQTT_Client" necessaria per il corretto funzionamento del blocco.
Creare come da immagine una DB da passare in ingresso all'input "instParamMqttClient" dell'istruzione "LMindConn_MQTT" del tipo "LMQTT_Client" (1).
Questa istanza non va modificata.



4.2.2 Blocco “MindSphereDataString”

Questo blocco si occuperà di creare il messaggio da inviare al broker. Parametrizzare il blocco come mostrato in figura:



Parametro	Tipo di dato	Note
mindSphereDataString	WString	Messaggio creato dal blocco contenente valore delle variabili e caratterizzazione delle stesse. Questa variabile è la stessa da indicare in ingresso al blocco “LMindConn_MQTT” all’input “mindSphereDataMessage” (vedi blocco precedente)
dataPointDefinition	Array[*] of “LMindConn_MQTT_typeMindSphereDatapoint”	Questa struttura disponibile nelle UDT della libreria conterrà la caratterizzazione delle singole variabili trasmesse al broker.
value	Variant	Inserire nei campi “value” (da 1 a 50) le variabili che si vogliono trasmettere al broker. Se il campo non viene utilizzato inserire “NULL”.

dataPointDefinition

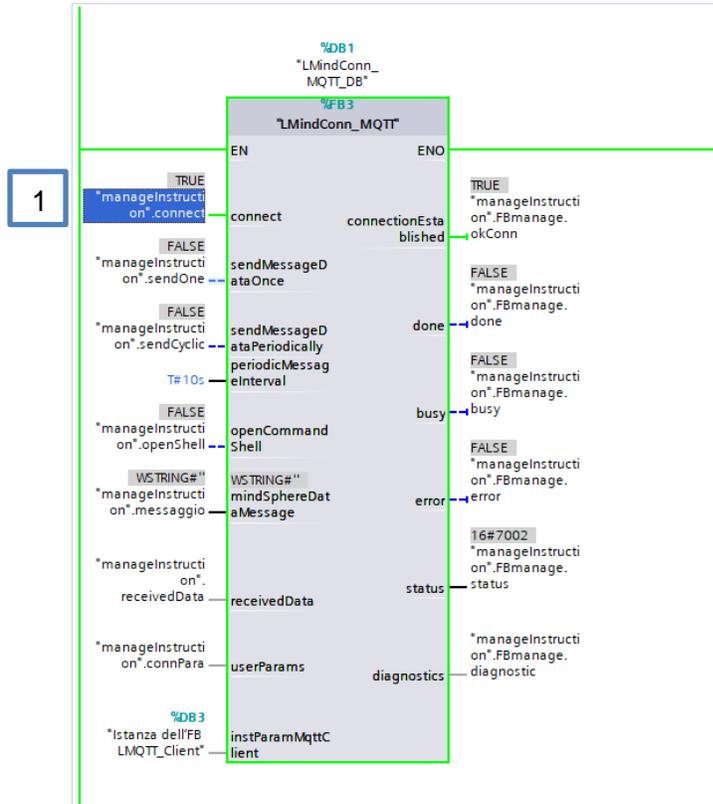
Nel nostro caso abbiamo indicato un array di 2 elementi, estensione corrispondente al numero di var da trasmettere, della tipologia “LMindConn_MQTT_typeMindSphereDatapoint” (UDT disponibile in libreria). Per ogni variabile indicare di che asset si tratta, il type corrispettivo in MindSphere e l’unità di misura. In questo caso sono variabili della tipologia Real corrispondenti alla tipologia DOUBLE in MindSphere.

datapoint	Array[1..2] of *LMindConn_MQTT_typeMindSphereDatapoint_1*	
datapoint[1]	*LMindConn_MQTT_typeMindSphereDatapoint_1*	
asset	Wstring[20]	WSTRING# 'pressione'
type	Wstring[20]	WSTRING# 'DOUBLE'
unit	Wstring[5]	WSTRING# 'Pa'
datapoint[2]	*LMindConn_MQTT_typeMindSphereDatapoint_1*	
asset	Wstring[20]	WSTRING# 'temperatura'
type	Wstring[20]	WSTRING# 'DOUBLE'
unit	Wstring[5]	WSTRING# '°C'

4.3 Test di funzionamento

4.3.1 Registrazione e pubblicazione

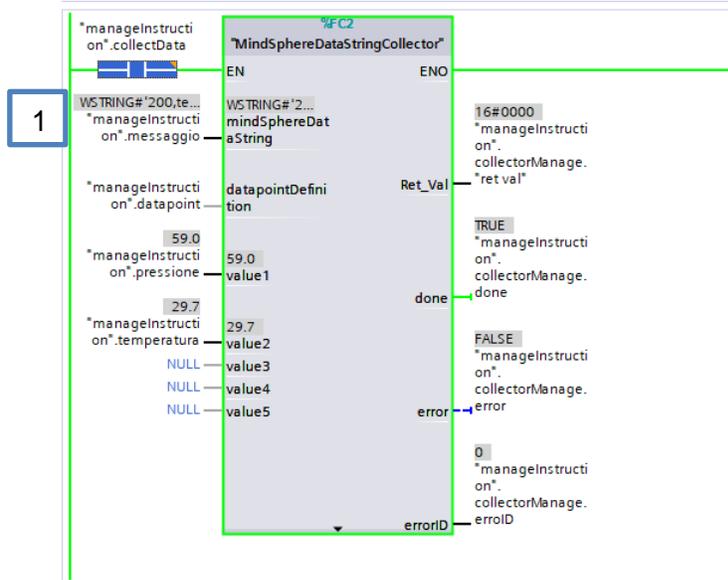
Per stabilire la connessione impostare a true il bit “connect” (1) del blocco “LMindConn_MQTT”.



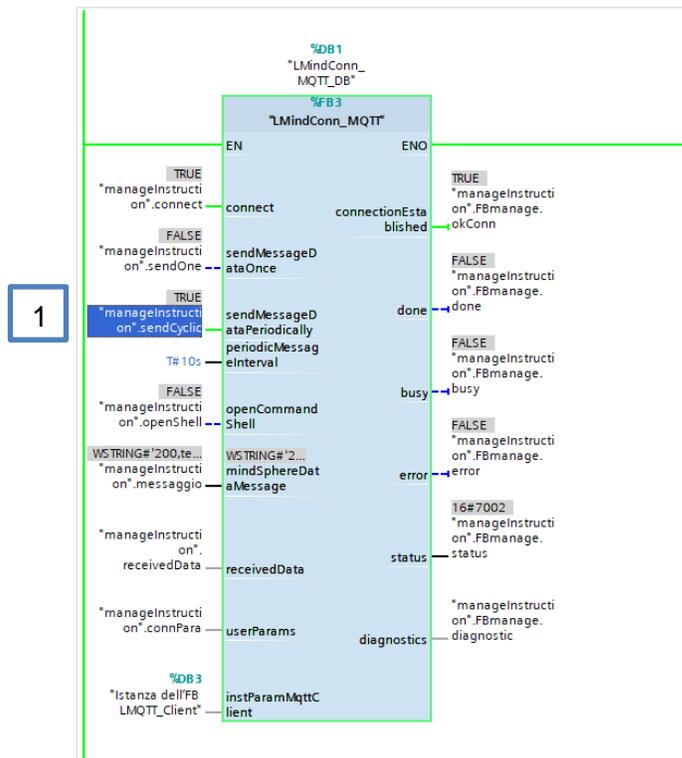
Accedere a MindSphere e nella app MindConnect IoT Extension accedere al menu “Devices”=>”All Devices”
Per verificare che S7-1500 si sia effettivamente registrato nel broker.

STATUS	NAME	MODEL	SERIAL NUMBER	GROUP	REGISTRATION DATE
➡	S7-1500				5 August 2020 15:07
➡	CC716				13 February 2020 11:02
➡	demoAnna			Demo Promotori FA	4 March 2020 08:52
➡	demoTeamApp			Demo_TeamApp	7 July 2020 12:35

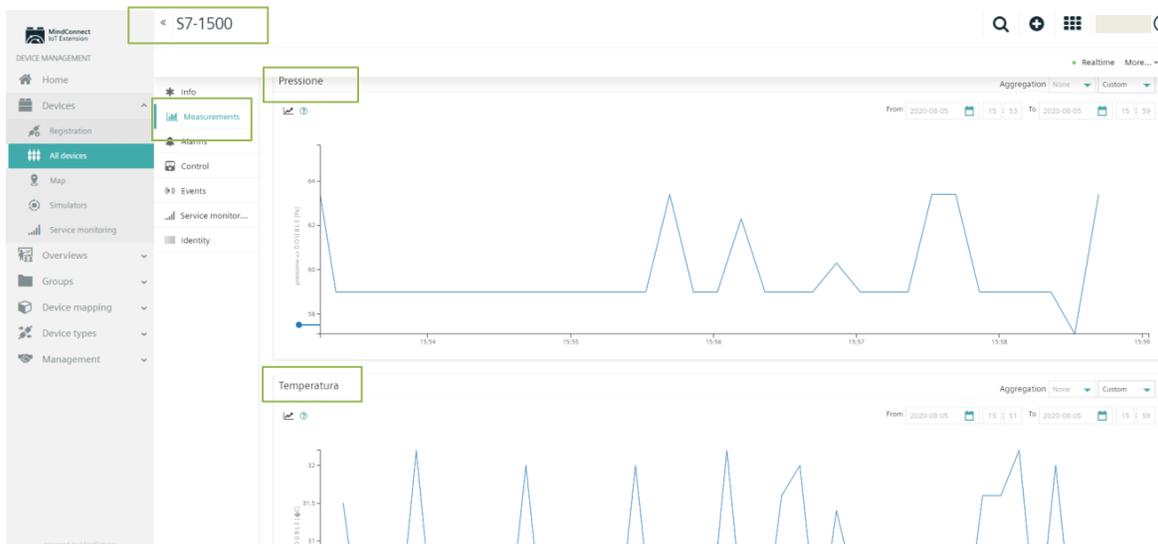
A questo punto è possibile iniziare ad inviare i dati su MindConnect IoT Extension. Per prima cosa campionare i dati che si vogliono trasmettere al broker tramite il blocco "MindSphereDataStringCollector" (nel nostro caso l'Enable del blocco è dato dal bit "collectData"). Il blocco genera la stringa contenente il messaggio (MQTT payload) da trasmettere al broker (vedi parametro "mindSphereDataString") (1).



Nel blocco "LMindConn_MQTT" abilitare il bit "sendMessageDataPeriodically" (1) se si vuole mandare i messaggi a intervalli regolari (nel nostro caso ogni 10 secondi). Se si vuole mandare una singola volta utilizzare il bit "sendMessageOnce" che lavora sul fronte positivo.

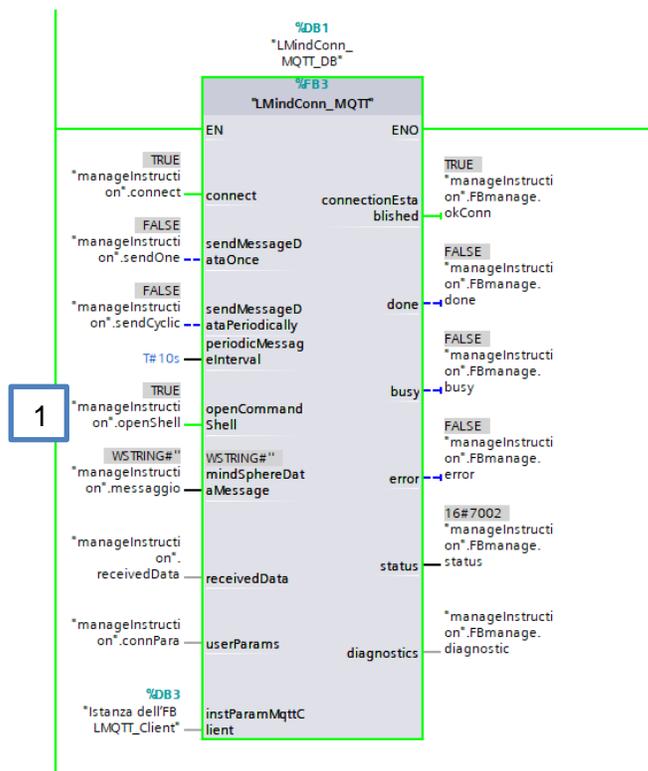


A questo punto nel menu “Measurements” in MindConnect IoT Extension sarà possibile visualizzare tramite dei grafici la serie temporale dei dati trasmessi dal PLC S7-1500 (nel nostro caso i dati simulati di pressione e temperatura inviati ogni 10s).

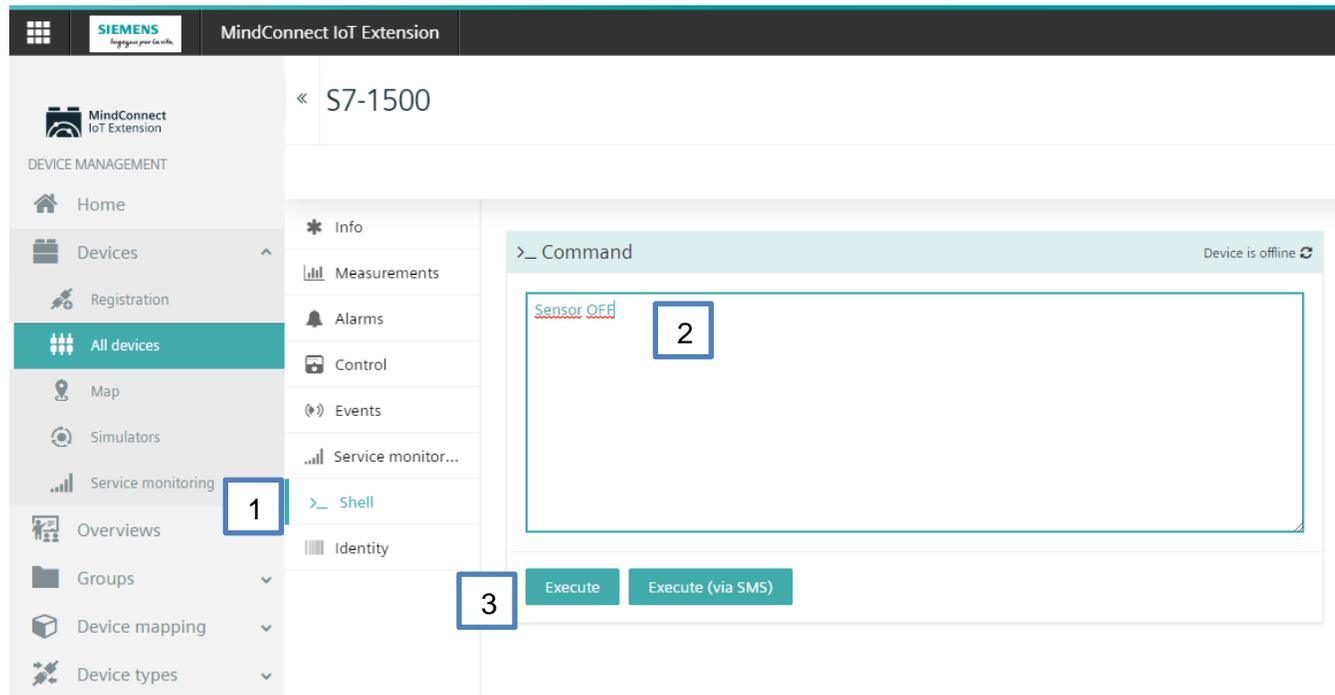


4.3.2 Sottoscrizione

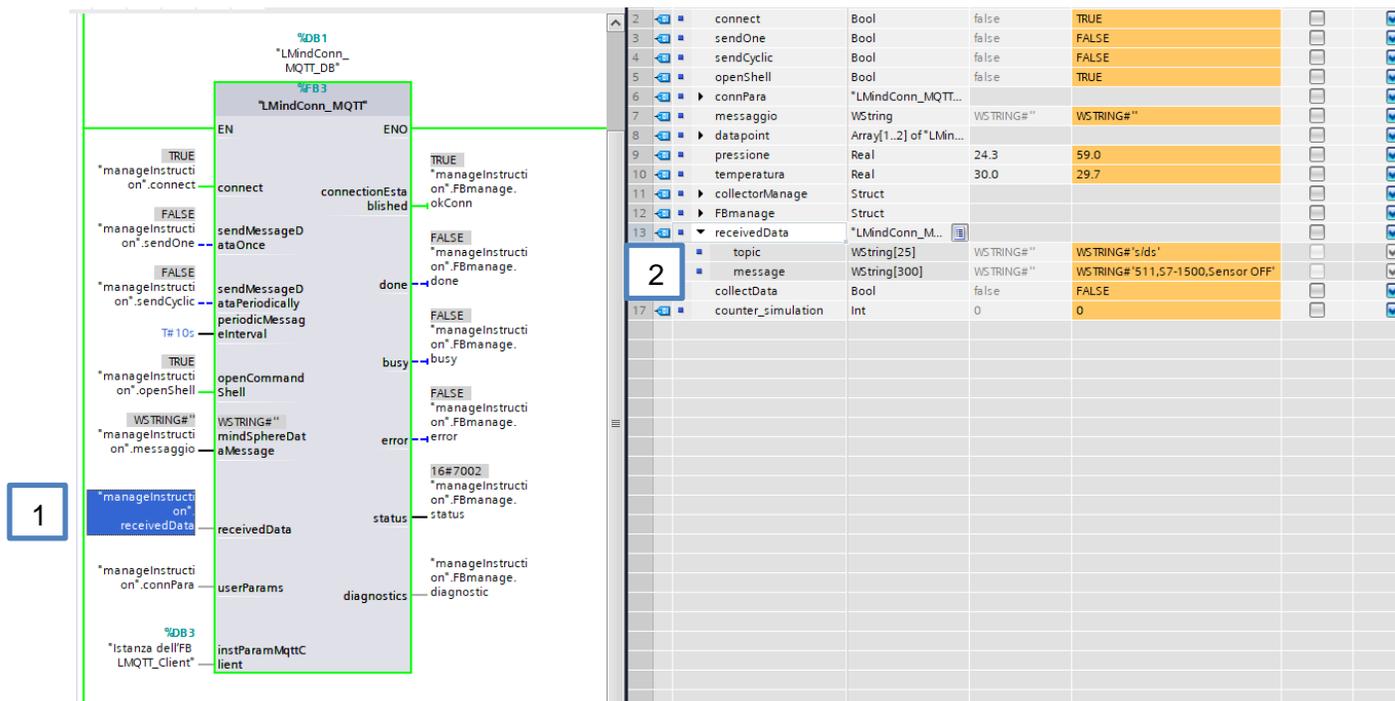
Dal blocco “LMindConn_MQTT” mettere a true il bit “openCommandShell” (1) per abilitare la command Shell in MindConnect IOT Extension.



In MindConnect IoT Extension sarà disponibile un nuovo menu chiamato “Shell” (1) dove l’operatore potrà inviare comandi (2) al PLC S7-1500 tramite il tasto “Execute” (3).



I comandi verranno ricevuti nella variabile con struttura della tipologia "LMindConn_MQTT_typeMindSphereMessage" (1) messa in ingresso al blocco "LMindConn_MQTT" e precisamente nel parametro "message" (2).



5 Mapping dei dati su MindSphere

Una volta stabilita correttamente la connessione del dispositivo con il broker MQTT di MindConnect IoT Extension ed effettuato l'invio dei dati, occorre eseguire delle fasi di configurazione per far sì che i dati ricevuti dall'applicazione vengano mappati correttamente sugli Asset (strutture dati) corrispondenti di MindSphere. Senza questi passaggi, i dati resterebbero salvati all'interno di MindConnect IoT Extension senza mai essere inviati allo spazio di archiviazione del tenant (account MindSphere su cui si sta utilizzando MindConnect IoT Extension), impedendo così alle altre applicazioni nel tenant di avere accesso a questi dati. La procedura di configurazione compiuta all'interno di MindConnect IoT Extension, che prende il nome di "Datamapping", permette di specificare su che Asset vadano inviati i dati che stanno arrivando dai dispositivi corrispondenti. È necessario eseguire la procedura di Datamapping solo la prima volta, dopo di che MindConnect IoT Extension invierà automaticamente le misure in arrivo dai dispositivi ai rispettivi Asset con cui sono mappati.

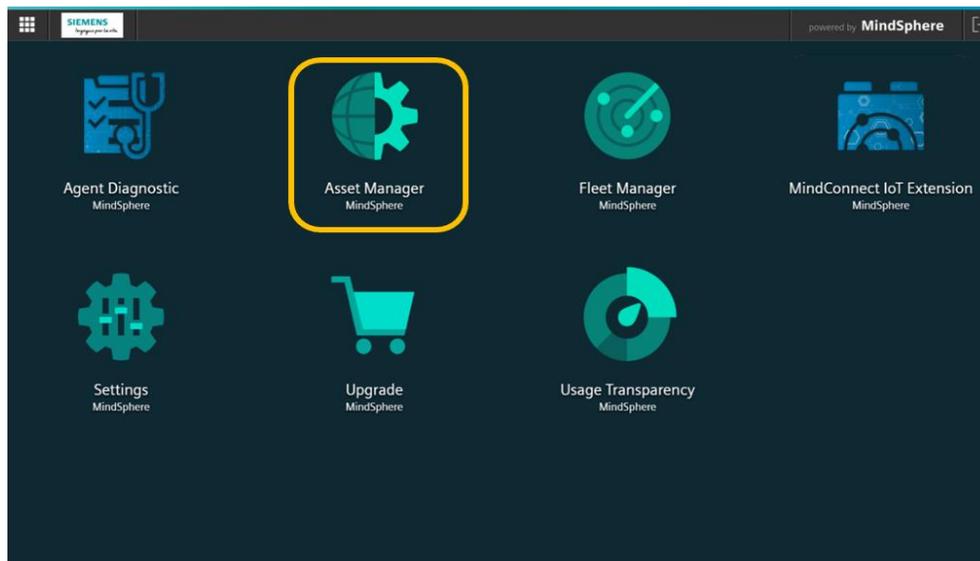
5.1 Procedura

5.1.1 Creazione di Asset

La creazione di un nuovo Asset è riservata solo ad utenti di tipo Amministratore del tenant. È necessario perciò accertarsi di avere fatto l'accesso con un'utenza che abbia "TenantAdmin" come Standard Role. Per verificarlo, andare sull'applicazione Settings, selezionare l'utenza considerata e verificare che nella sezione "Roles" dell'utenza sia presente la voce "Standard role – TenantAdmin".

5.1.2 Asset Manager

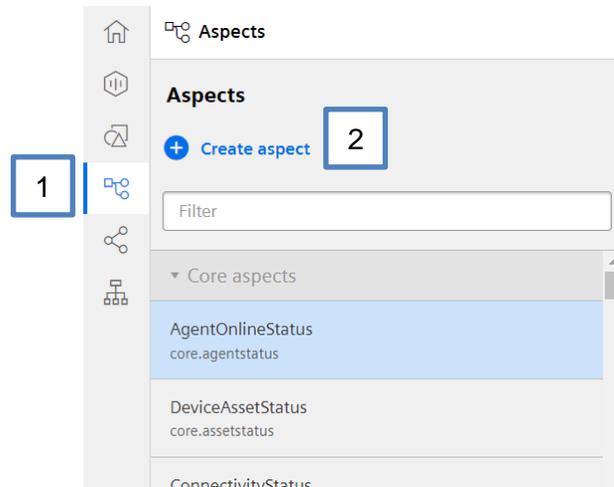
Una volta fatto accesso al tenant con l'utenza autorizzata alla creazione di nuovi Asset, selezionare dalla homepage l'applicazione di base Asset Manager.



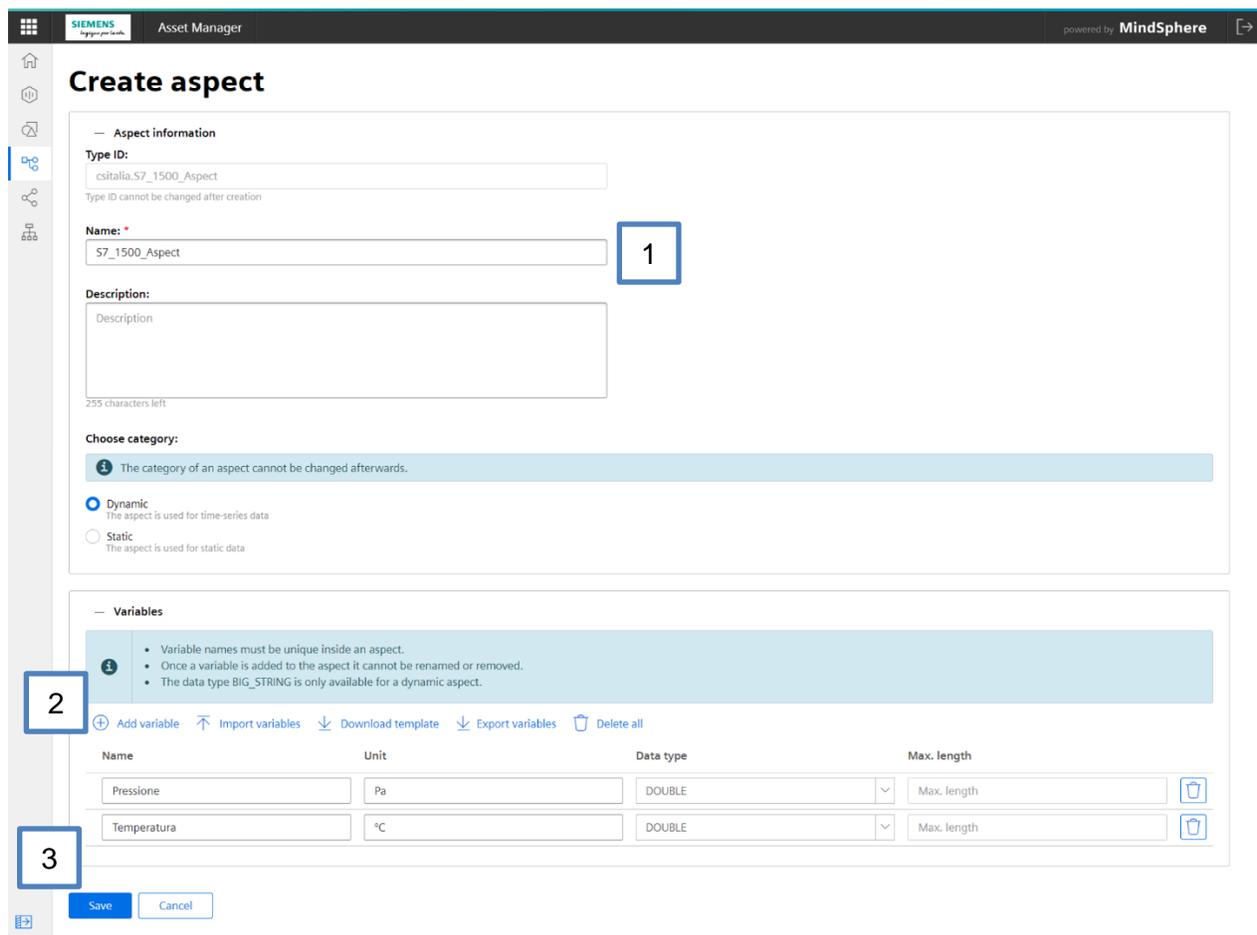
All'interno dell'applicazione, si procederà alla creazione della struttura che ospiterà i dati provenienti dai dispositivi. Questa struttura si compone di 3 livelli:

- Aspect
- Asset Type o solamente Type
- Asset

Come primo passaggio occorre creare l'Aspect. Per farlo, selezionare la sezione corrispondente sulla sinistra dello schermo (1), dopo di che premere sul tasto "Create aspect" (2).

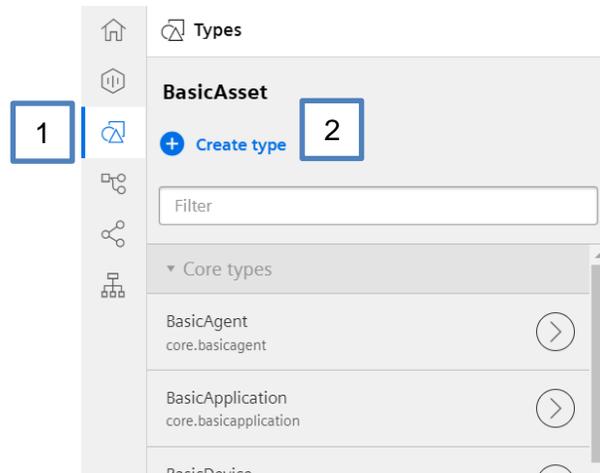


Successivamente, definire tutti i campi di configurazione dell'Aspect (1) e creare una variabile corrispondente per ciascuna delle variabili definite nella fase di configurazione dei registri del S7-1500 (2). Nel nostro caso, le variabili sono pressione e temperatura che stiamo simulando all'interno del PLC. Cliccare infine sul tasto "Save" (3).

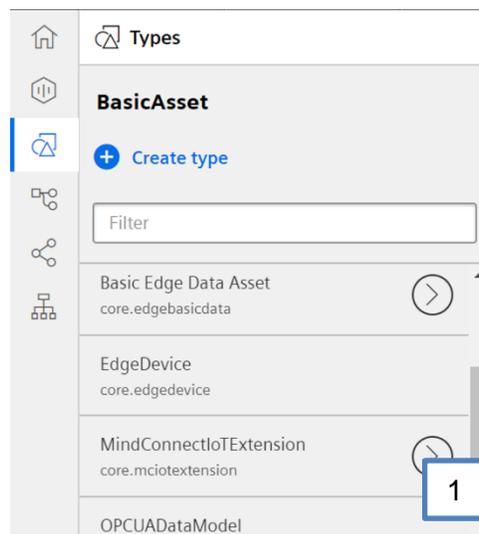


Una volta creato l'Aspect, procedere con la creazione del Type. Il Type dovrà possedere l'Aspect che è stato appena creato.

Per farlo, selezionare la sezione corrispondente sulla sinistra dello schermo (1), dopo di che premere sul tasto "Create type" (2).



N.B. è possibile anche utilizzare il Type che viene generato automaticamente da MindConnect IoT Extension: "IoT_device_s71500". Esso si trova premendo sulla freccia della voce "MindConnectIoTExtension" all'interno della lista dei Type (1). Utilizzando questo si risparmia la creazione di un nuovo Type che verrebbe aggiunto al calcolo dei limiti previsti dall'abbonamento di MindSphere.



Completare la creazione del Type compilando tutti i campi richiesti (1) e aggiungere l'Aspect creato al punto precedente (2).

N.B. se si decidesse di utilizzare il Type "IoT_device_s71500", eseguire solamente l'aggiunta dell'Aspect creato precedentemente agli Aspect già presenti nel Type.

Asset Manager powered by MindSphere

Create type

— Type information

Parent type:
core.basicasset
Parent type due to hierarchical order

Type ID:
csitalia.S7_1500_Type
Type ID cannot be changed after creation

Name: *
S7_1500_Type

Description:
Description
255 characters left

+ Image

+ Variables

— Aspects

No aspects entered yet
Add your first aspect to your type

+ Add aspect

Save Cancel

Per aggiungere l'Aspect, premere su "Browse aspects" (1), selezionare dalla lista il nome dell'Aspect creato in precedenza (2/3). Premendo sul tasto "Add" (4), questo sarà aggiunto alla lista degli Aspect posseduti dal Type. È possibile assegnargli un nome personalizzato. Una volta aggiunto con successo, premere sul tasto "Save" (5).

Aspects

+ Add aspect 🔍 Browse aspects 1

Name	Aspect	Category
<input type="text" value="Name"/>	<input type="text" value="Select..."/>	-

Defined

Save Cancel

Aspects

s7 2

Only checked

Own aspects

- S7_1500_Aspect
csitalia.S7_1500_Aspect 1

3

S7_1500_Aspect

Dynamic, 2 Variables

ID	Description
csitalia.S7_1500_Aspect	-
S7_1500_Aspect	Name

Variables

Name	Unit	Data type	Max. length	Default value
Pressione	Pa	DOUBLE	-	-
Temperatura	°C	DOUBLE	-	-

4

Cancel Add 1

Aspects

+ Add aspect 🔍 Browse aspects

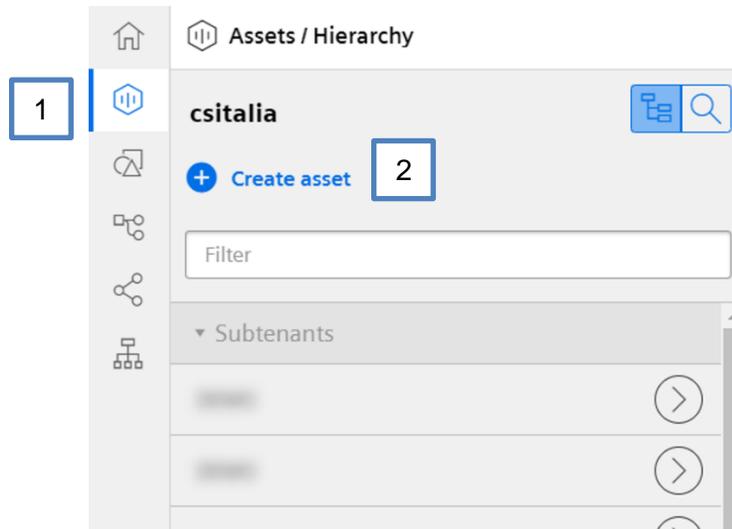
Name	Aspect	Category
<input type="text" value="S7_1500_Aspect"/>	<input type="text" value="Select..."/>	Dynamic

Defined

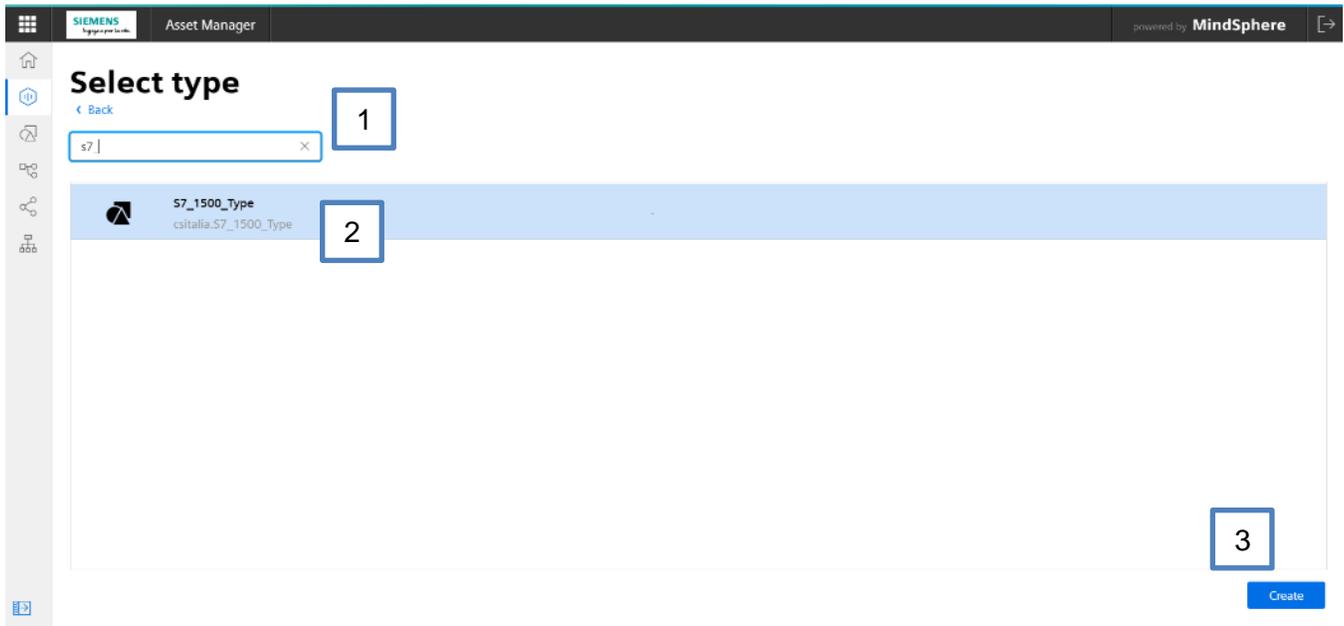
Save Cancel

5

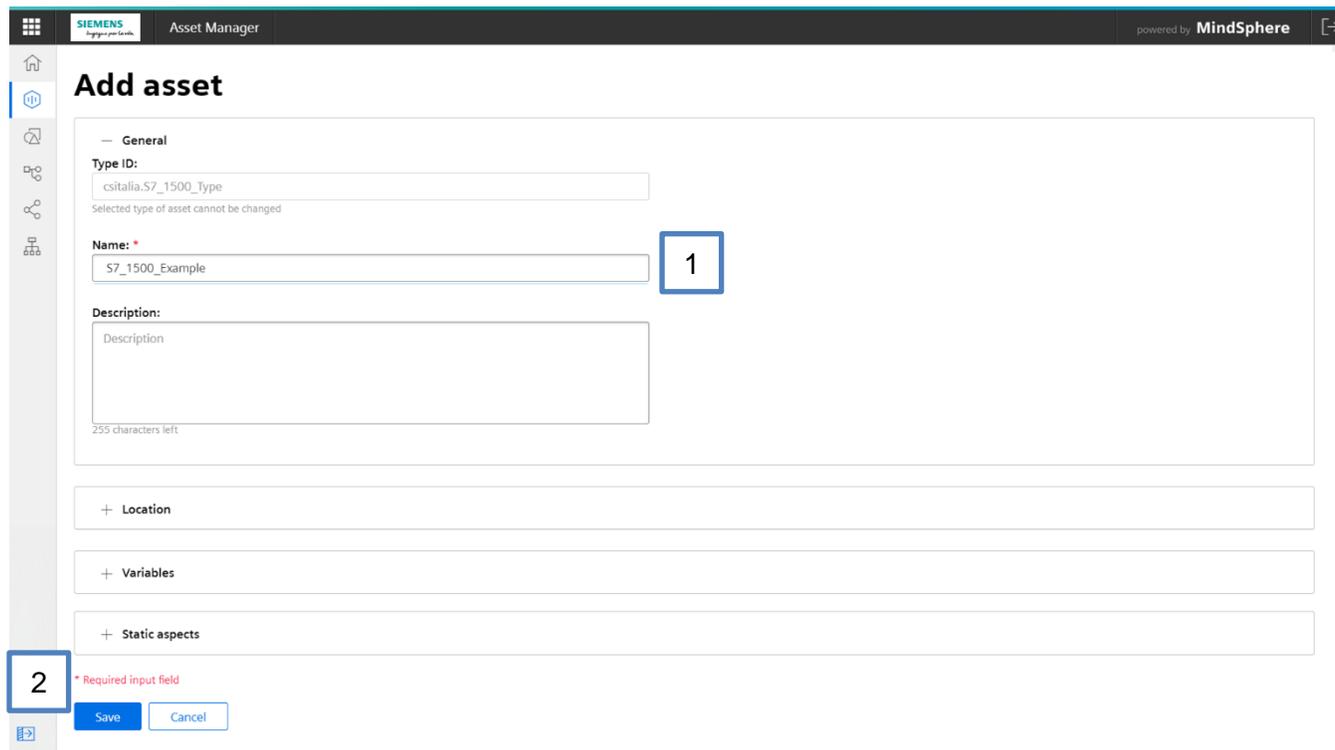
Dopo aver creato il Type, è necessario utilizzarlo per creare l'Asset su cui verranno inviati i dati provenienti dal dispositivo. Per farlo, selezionare la sezione corrispondente sulla sinistra dello schermo (1), dopo di che premere sul tasto "Create asset" (2).



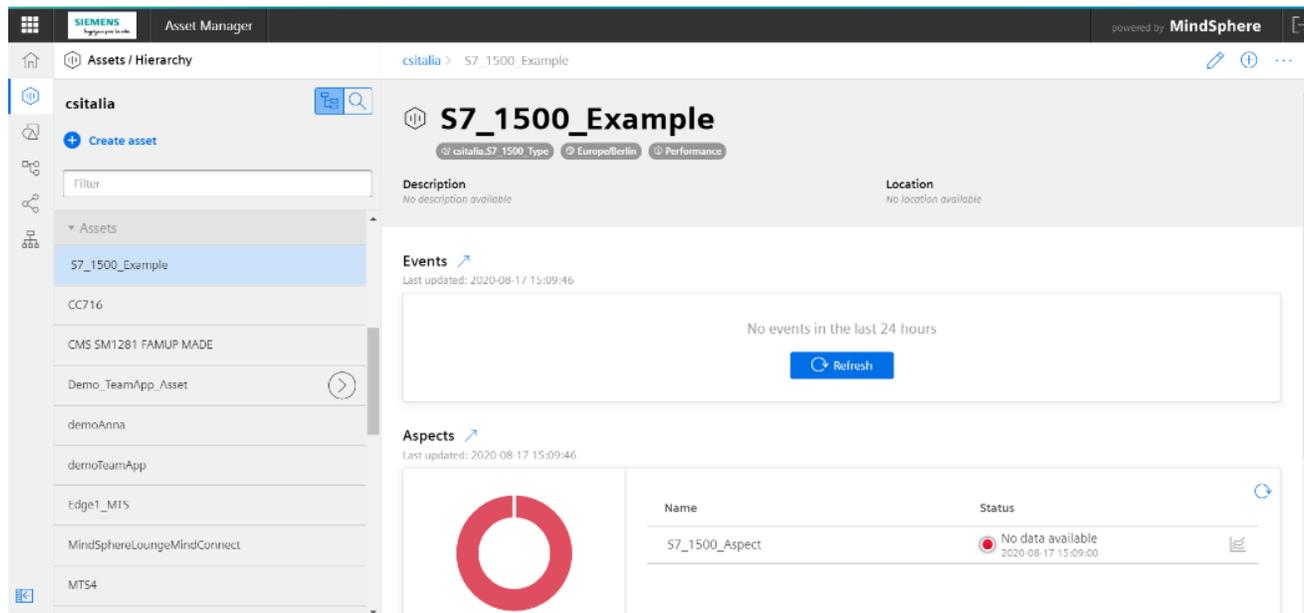
Selezionare il Type creato in precedenza (1/2) e procedere alla configurazione del nuovo Asset premendo sul tasto "Create" (3).



Assegnare al nuovo Asset un nome univoco (1) e compilare tutti i campi obbligatori prima del salvataggio (2).



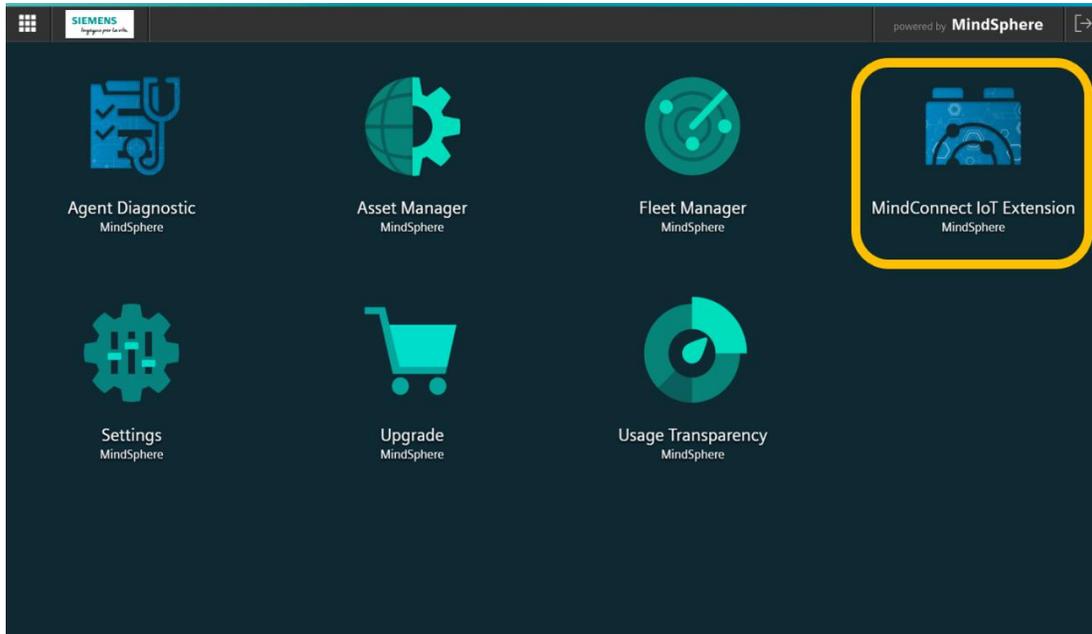
A questo punto, la struttura dati di MindSphere che ospiterà le misure in arrivo dal PLC in MQTT è stata creata con successo (come mostrato nella figura sottostante).



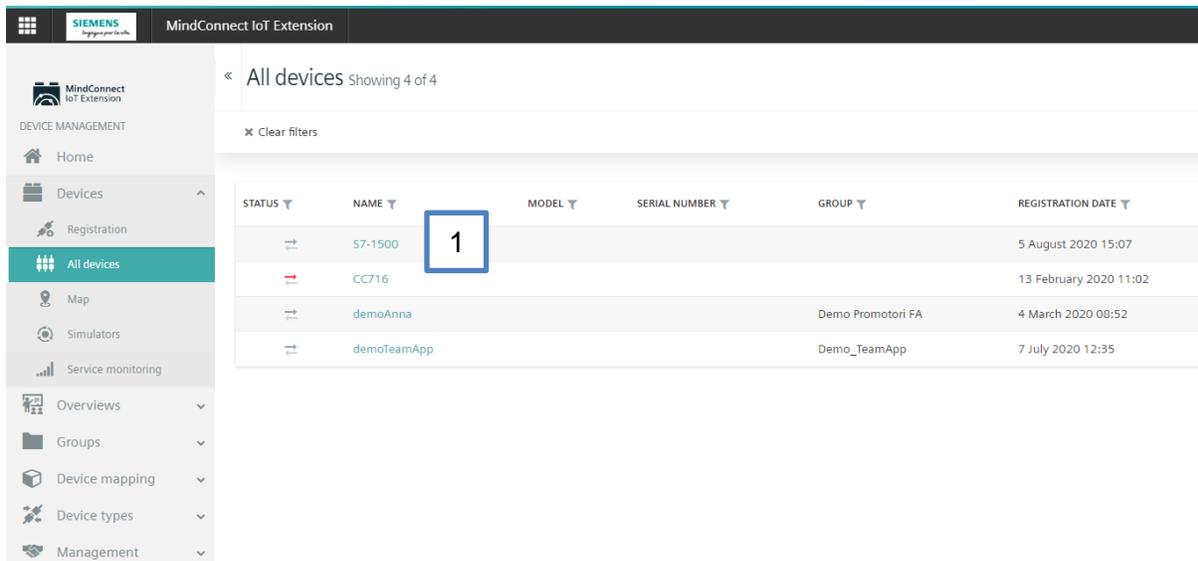
Una volta creato correttamente l'Asset, è necessario fare in modo che i dati registrati su MindConnect IoT Extension vengano trasferiti correttamente sulla struttura dati appena creata. Per farlo, occorre eseguire le procedure di Datamapping per inviare i dati di ciascuna variabile dell'S7-1500 alla corrispondente variabile dell'Asset. Il Datamapping si esegue all'interno dell'applicazione MindConnect IoT Extension.

5.1.3 MindConnect IoT Extension

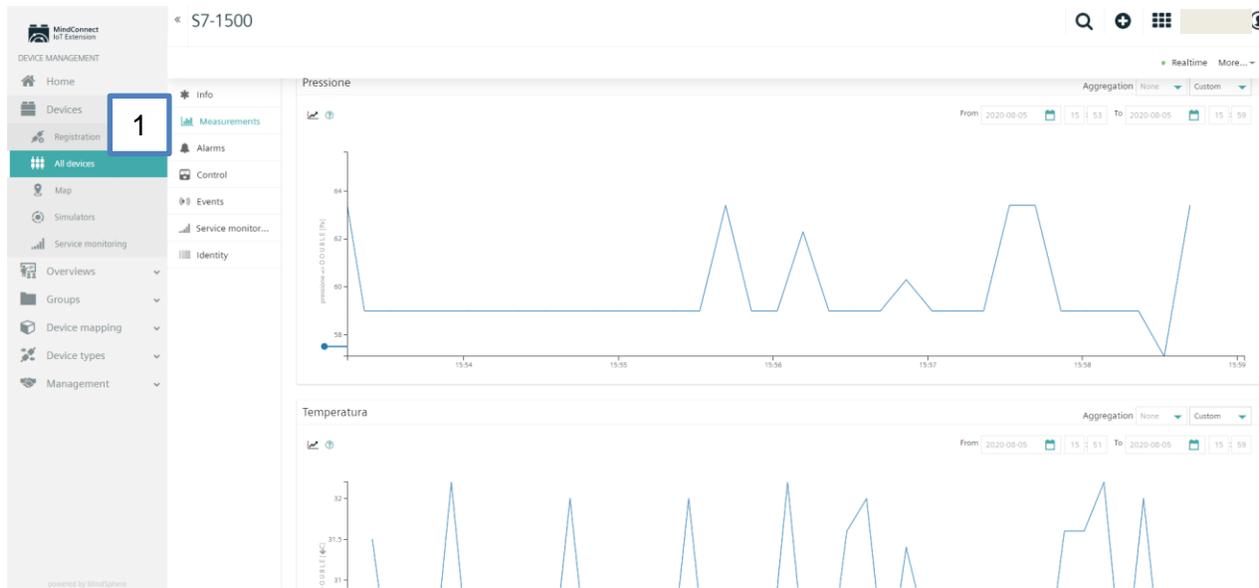
Per prima cosa, occorre tornare in homepage e selezionare l'app MindConnect IoT Extension.



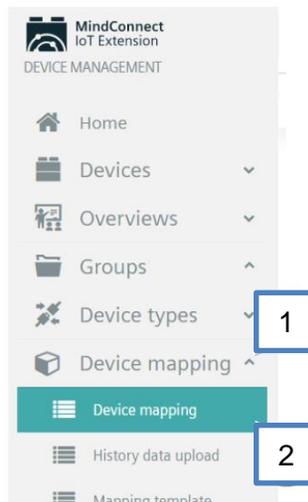
Verificare che i dati vengano registrati correttamente, selezionando dal menu a sinistra la voce "Devices > All devices" e premendo sul nome del dispositivo che sta inviando i dati (1).



Se i dati stanno raggiungendo il broker MQTT correttamente, selezionando la voce “Measurements” (1), si vedrà un grafico temporale per ciascuna delle variabili pubblicate dal PLC. In tali grafici, ciascun valore viene rappresentato all’istante temporale in cui è stato inviato.



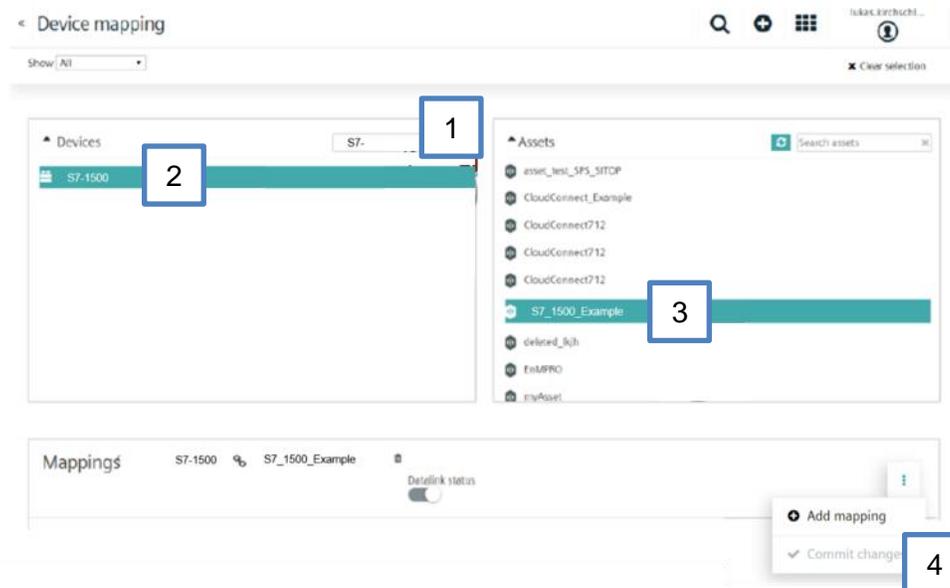
A questo punto, occorre trasferire i dati negli Asset corrispondenti di MindSphere. Per farlo, occorre selezionare dal menu laterale la voce “Device mapping > Device mapping” (1/2).



In questa sezione, si aprirà una schermata divisa in due parti: sulla sinistra si trovano i dispositivi che stanno inviando dati a MindConnect IoT Extension (nel nostro caso sarà presente S7-1500) e sulla destra la lista degli Asset esistenti nel tenant (tra questi troviamo S7_1500_Example). È possibile utilizzare le funzionalità di filtraggio per digitare direttamente il nome del dispositivo di interesse (1).

N.B. nel caso non fossero visibili dispositivi nella parte sinistra, selezionare in alto a sinistra la voce “Apply filter > All devices”.

Una volta visibili tutti i dispositivi, selezionare sulla sinistra quello associato al PLC che sta inviando i dati (2) e sulla destra selezionare l’Asset creato nei passaggi precedenti su cui verranno inviati i dati dell’S7-1500 (3). Selezionati gli elementi corretti, nella sezione in basso selezionare il pulsante sulla destra e premere su “Add mapping” (4).



Dopo aver premuto il pulsante, si aprirà una schermata in cui occorrerà associare una variabile del device con una variabile dell’Asset.

N.B. è possibile associare solo una variabile alla volta.

In questa schermata, non selezionare niente alla voce “select from existing template” e passare alla parte sottostante. Accertarsi che sia selezionato “Measurement mapping” e selezionare le variabili da mappare per entrambi gli oggetti tramite i dropdown di selezione (1/2/3/4).

Una volta selezionate le grandezze di interesse, premere sul tasto “Add” (5) per effettuare il mapping.

Ripetere la procedura per tutte le variabili che si intende inviare su MindSphere (nel nostro caso una volta per la pressione e una volta per la temperatura).

Una volta mappate tutte, selezionare la voce “Commit changes” (1) e nella schermata che si apre premere “Apply” per salvare il mapping e renderlo effettivo.

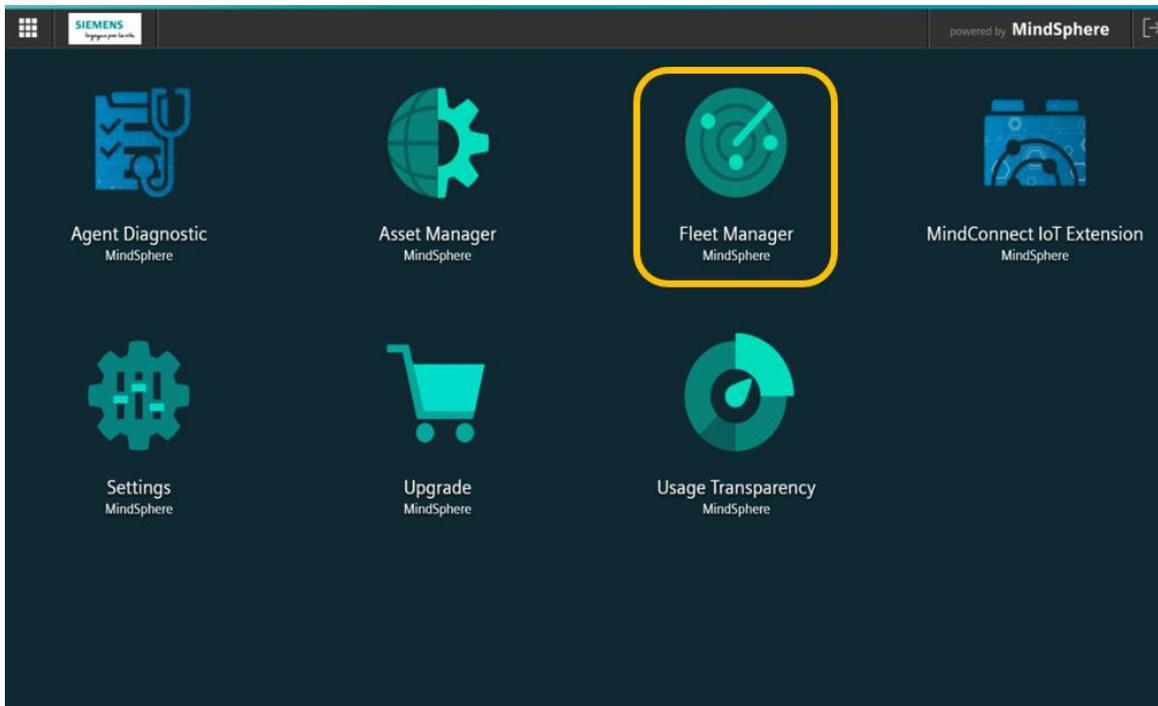
A conferma della corretta configurazione, tutti i Mapping passeranno dallo status “NEW” allo status “ACTIVE”.

S7-1500		S7_1500_Example		Not a template	
Mappings				Delete datalink Save as template Add mapping Commit changes	
Measurement mapping	Event-data mapping	Metadata mapping	Event mapping	Alarm mapping	
MEASUREMENT	SERIES	ASPECT NAME	VARIABLE	STATUS	
pressione	DOUBLE	S7_1500_Aspect	Pressione	NEW	🗑️
temperatura	DOUBLE	S7_1500_Aspect	Temperatura	NEW	🗑️

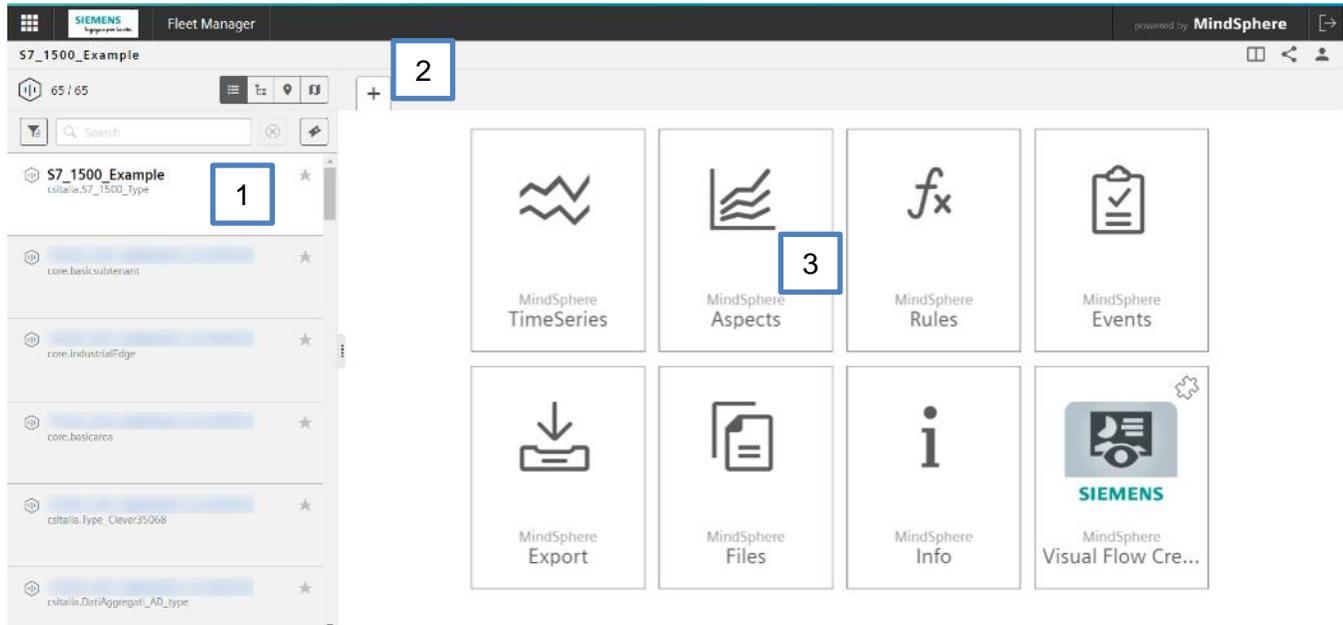
5.1.4 Fleet Manager

Ora che il Datamapping è stato eseguito con successo, occorre verificare che i dati siano trasferiti correttamente nello spazio di archiviazione su MindSphere, per permettere alle applicazioni di interagire con tali dati. Il metodo più semplice per fare questa verifica consiste nell'andare a vedere i dati in un grafico temporale tramite l'applicazione Fleet Manager che tra le sue funzionalità offre la possibilità di visualizzare i dati salvati su MindSphere.

Occorre perciò entrare sull'applicazione Fleet Manager presente in homepage.



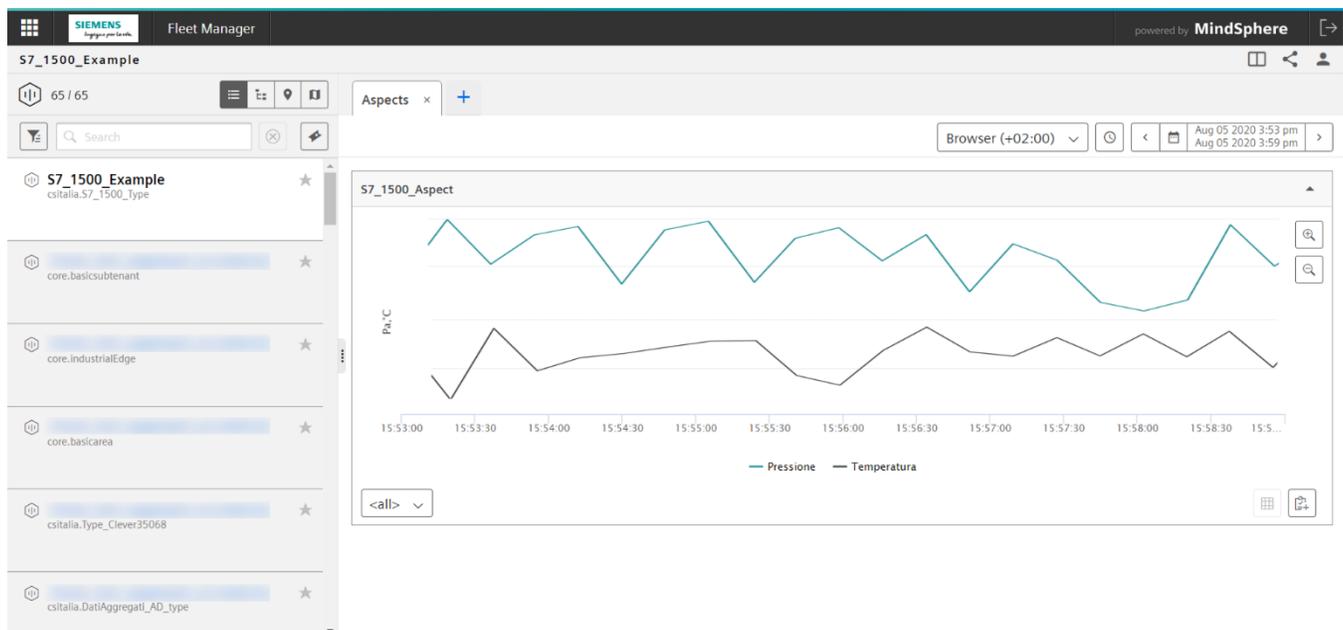
Dentro l'applicazione, selezionare l'Asset creato in precedenza (1) e su cui abbiamo mappato le variabili provenienti dal PLC. Nella sezione sulla destra, premere sul tasto "+" (2) e selezionare "Aspect" (3).



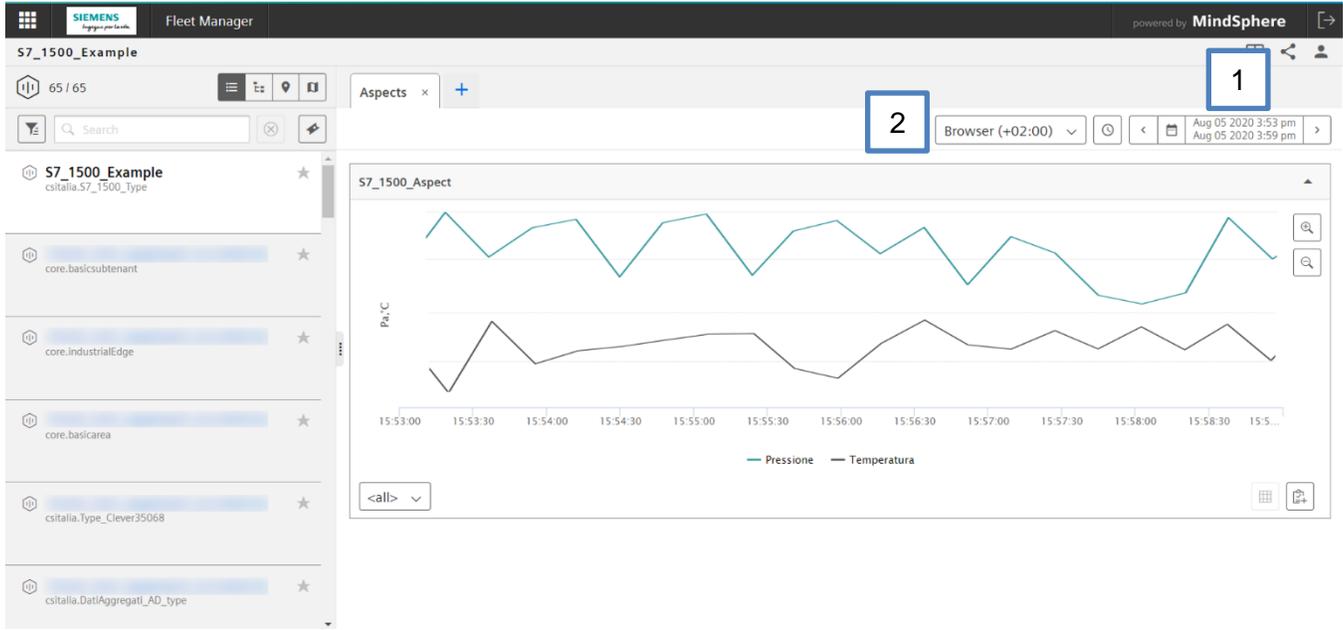
Questo ci permetterà di vedere le variabili che ci interessano su un grafico temporale o su delle tabelle.

Se i grafici presentati in questa sezione mostrano valori coerenti di pressione e temperatura, uguali a quelli riportati nella sezione di "Measurements" di MindConnect IoT Extension (4.3.1), significa che il Datamapping è stato fatto correttamente e che i dati trasmessi dal PLC vengono registrati su MindSphere (come da immagine sottostante).

Dopo la prima volta, non occorrerà ripetere queste procedure di Datamapping nuovamente, a meno di necessità di apportare modifiche.



N.B. Potrebbe essere necessario attendere qualche minuto prima di vedere i dati su Fleet Manager. Nel momento in cui si accede alla schermata selezionata si consiglia di prestare attenzione all'intervallo temporale selezionato (1). Esso deve essere coerente con l'istante temporale a cui si è effettuato il Datamapping. È consigliato anche selezionare dal menu a tendina (2) la voce "Browser (+02:00)", anziché "UTC", poiché riferirà i dati raccolti al fuso orario locale (Roma: UTC+2).



Per ulteriori informazioni visita il sito:

<https://new.siemens.com/it/it/prodotti/automazione.html>

I dati tecnici presentati in questo documento si basano su un caso di utilizzo reale o su parametri progettuali, pertanto non è possibile fare affidamento a essi per qualsivoglia applicazione specifica e non costituiscono garanzia di prestazioni per qualsiasi progetto.

I risultati effettivi dipendono da una serie di condizioni variabili. Di conseguenza, Siemens non emette alcuna rappresentanza, garanzia, assicurazione in relazione all'accuratezza, vigenza o completezza dei contenuti riportati nel presente documento. Su richiesta, verranno forniti dati tecnici specifici oppure specifiche riguardanti applicazioni particolari del cliente. L'azienda lavora continuamente nell'ingegnerizzazione e nello sviluppo. Per tale ragione, si riserva il diritto di apportare modifiche in qualsiasi momento alla tecnologia e alle specifiche del prodotto contenute nel presente documento.