目录

Data Exchange - Industria 4.0 3
Materiale 4
Panoramica 4
Installazione 5
Prima della consegna 5
Configurazione QMove 5
Configurazione QBridge 6
Durante la consegna 11
Scelta PC 11
Configurazione QBridge 11
Collegamento QBridge 14
Configurazione Data Exchange 15
Appendice A: Configurazioni multiple 15
Caso: un solo QBridge 15
Caso: due QBridge 16
Data Exchange 17
Appendice B: Versione QBridge 18

Data Exchange - Industria 4.0

Questo documento spiega come configurare un sistema di Industria 4.0 costituito da un controllore di macchina QMove che comunica con l'ufficio del responsabile di produzione tramite il software Data Exchange.

Documento:	**APPNOTE_39**
Descrizione:	Bridge e DataExchange per l'Industria 4.0
Link:	https://www.qem.eu/doku/doku.php/appnote/an039

Release documento	Descrizione	Note	Data
1.0	Prima release documento		01/04/2022
2.0	Revisione documento		29/06/2022

I diritti d'autore di questo manuale sono riservati. Nessuna parte di questo documento, può essere copiata o riprodotta in qualsiasi forma senza la preventiva autorizzazione scritta della QEM. QEM non presenta assicurazioni o garanzie sui contenuti e specificatamente declina ogni responsabilità inerente alle garanzie di idoneità per qualsiasi scopo particolare. Le informazioni in questo documento sono soggette a modifica senza preavviso. QEM non si assume alcuna responsabilità per qualsiasi errore che può apparire in questo documento. QEM® è un marchio registrato.

Materiale

QMove	QBridge	Data Exchange
	Settings Bridge	**Settings Data Exchange**
QConfigurator	**QResourcesManager**	
	UaExpert	

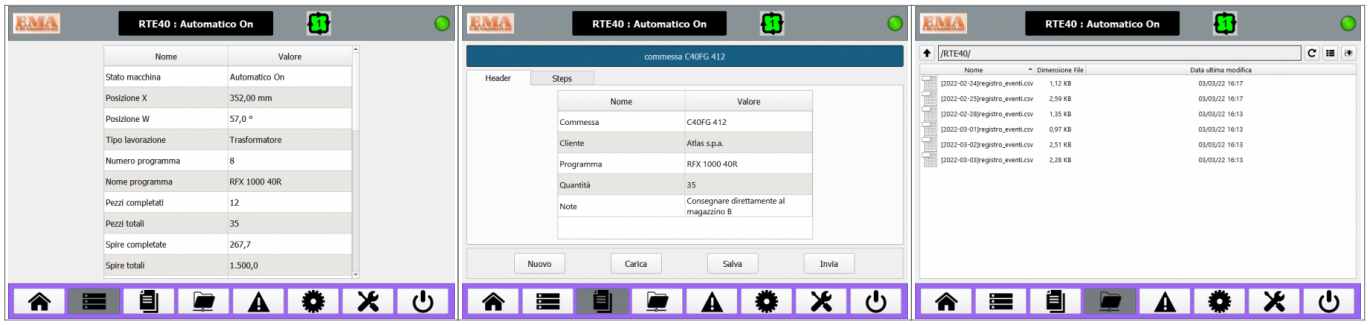
Il QMove è il controllore della macchina. Il QBridge è il router che fornisce i servizi di industria 4.0, disponibile nelle due versioni QBR2A e QBR2B. Il Data Exchange è il software consumatore dei servizi, che permette il monitoraggio e l'interazione da remoto con la macchina. Questi tre attori vengono configurati in modo specifico per il tipo di macchina. Alcune operazioni avvengono già in fase di produzione, mentre altre devono essere ultimate dal produttore della macchina prima della consegna. Infine, alcune operazioni avvengono durante la consegna stessa. Nel seguito verrà spiegato nel dettaglio come agire, qui indichiamo lo schema generale:

- Il QMove viene configurato già in fase di produzione. Risulta comunque necessario effettuare un minimo di operazioni prima della consegna, tramite il software QConfigurator.
- Il QBridge è accompagnato da una cartella di settings specifica per il tipo di macchina. Il caricamento di questi settings avviene prima della consegna, e prevede di utilizzare il software UaExpert. Durante la consegna sarà necessario ricorrere a QResourcesManager (pannello Bridge Configurator) per collegare il QBridge alla rete aziendale del cliente.
- Il Data Exchange va installato nel PC aziendale del cliente durante la consegna. I settings specifici possono essere già inclusi nel file di installazione, o possono essere forniti separatamente all'interno di una cartella. In questo secondo caso saranno necessarie delle operazioni di configurazione aggiuntive.

Panoramica

Il QBridge è predisposto per collegarsi e scambiare dati col QMove. Questi dati vengono resi disponibili tramite un server, e permettono ai PC client la realizzazione di una serie di servizi, tra cui: monitoraggio dati macchina, invio programmi di lavoro, recupero file di log. Il Data Exchange è un software per il PC client che fornisce all'utente un'interfaccia grafica per usufruire di questi servizi. Ecco alcune schermate di esempio del Data Exchange:

Monitoraggio macchina	Invio programmi di lavoro	Recupero file di log



Installazione

La configurazione del sistema prevede le seguenti operazioni:

- Prima della consegna
  - Configurare il QMove impostando l'indirizzo IP.
  - Configurare il QBridge con i settings specifici.
2. Durante la consegna
   - Individuare il PC del cliente destinato al monitoraggio della macchina.
   - Configurare il QBridge impostando l'indirizzo IP e le opzioni di rete.
   - Collegare il QBridge alla macchina e alla rete aziendale.
   - Installare il Data Exchange e configurarlo con i settings specifici.

Nel seguito precisiamo i dettagli di ciascuna operazione.

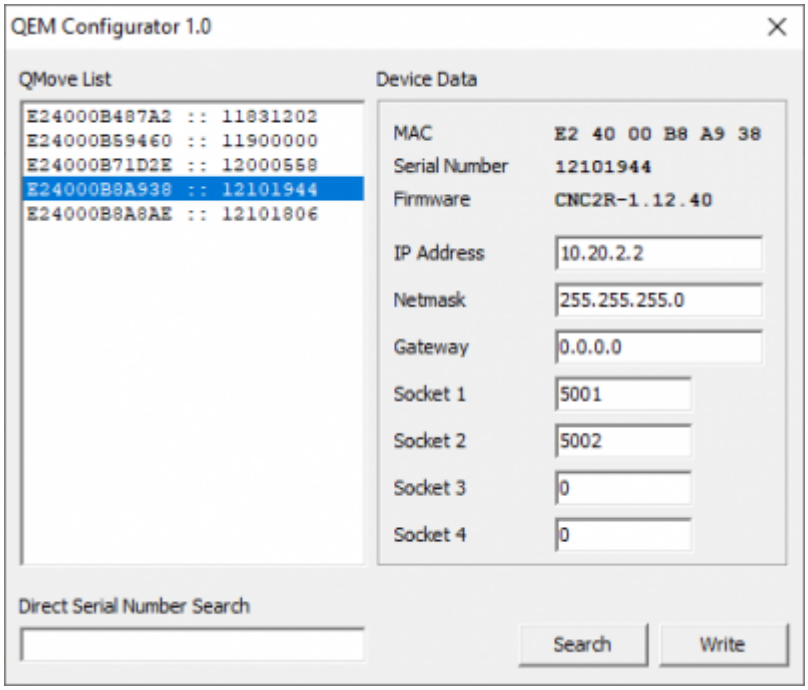
Prima della consegna

Configurazione QMove

Dobbiamo assegnare al QMove un certo indirizzo IP fissato, che il QBridge è predisposto a riconoscere. La rete formata da QMove e QBridge risulterà isolata, con il solo QBridge a gestire l'accesso e le operazioni consentite, garantendo la sicurezza del lato macchina.

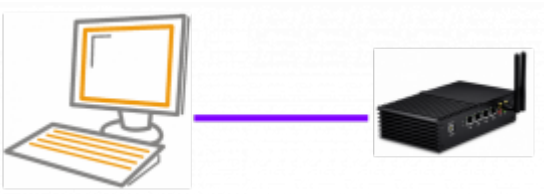
Tale operazione può essere fatta tramite funzioni di sistema se il controllore Qmove è provvisto di display. Oppure di seguito viene descritta una la lista delle operazioni da eseguire che può essere utilizzata cnei controlllori con o senza display:

- Procuriamoci un PC per effettuare la configurazione.
- Colleghiamo il PC al QMove con un cavo Ethernet diretto. In alternativa possiamo collegare il QMove alla rete aziendale cui è connesso il PC, ma sempre tramite cavo Ethernet.
- Installiamo e avviamo QConfigurator.
- Clicchiamo su Search.
- Nell'elenco dovrebbe comparire il nostro QMove. Se non compare alcun oggetto significa che il QMove è spento o non collegato correttamente. Nel caso in cui ci sia più di un oggetto, possiamo risalire a quello corretto tramite il codice seriale.
- Scriviamo IP Address `10.20.2.2` e clicchiamo su Write.

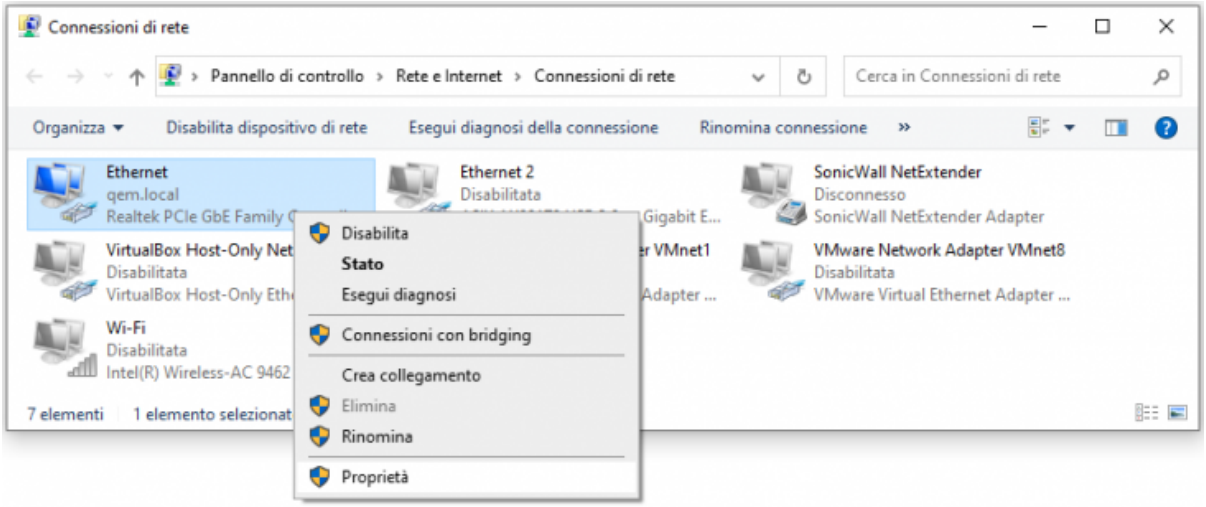


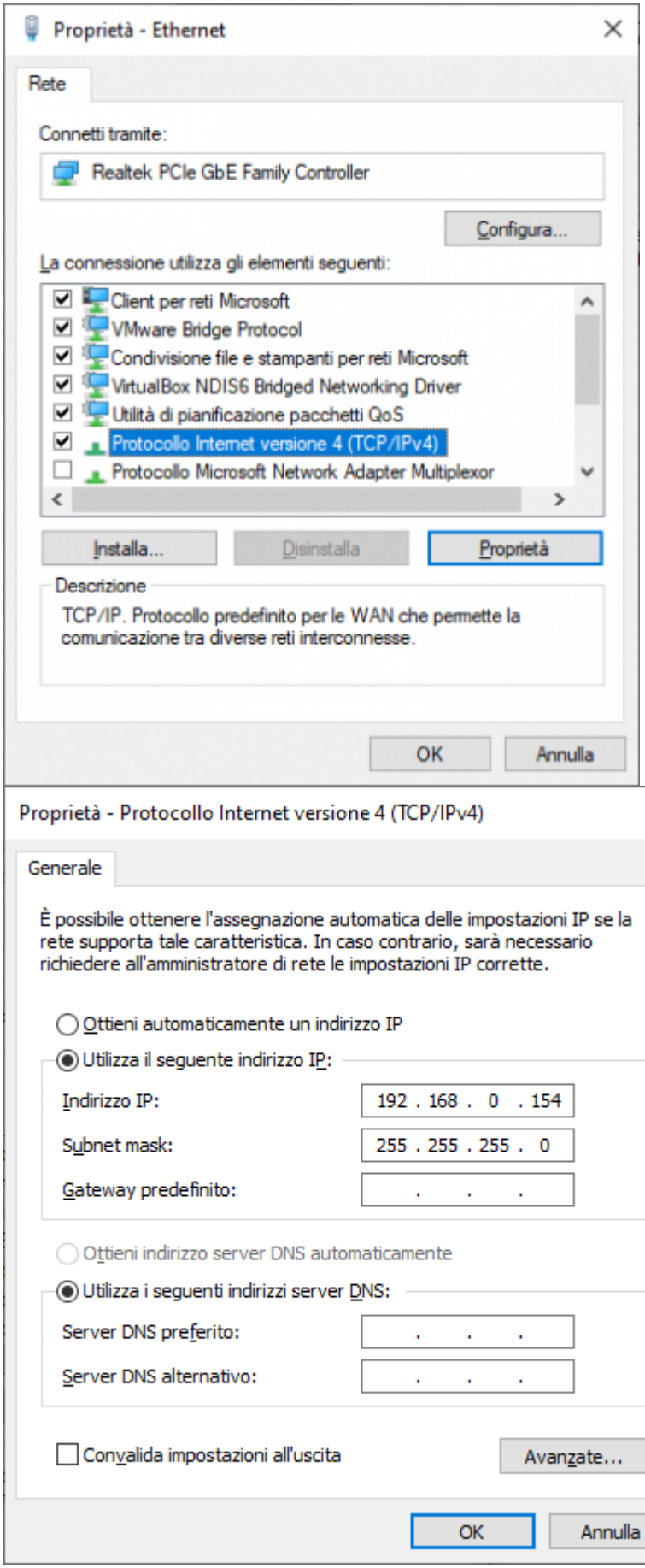
Configurazione QBridge

Dobbiamo configurare il QBridge con i settings specifici. Notiamo che le porte Ethernet sono numerate, in particolare la porta 1 è speciale rispetto alle altre. Ecco la lista delle operazioni da eseguire:

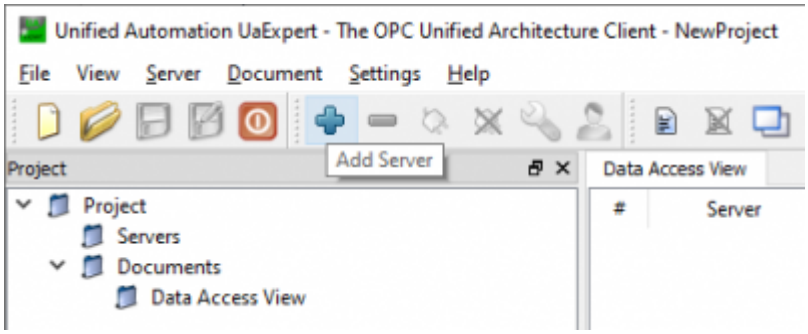


- Procuriamoci un PC per effettuare la configurazione.
- Colleghiamo il PC al QBridge con un cavo Ethernet diretto, usando la porta 1.
- Dobbiamo cambiare temporaneamente l'indirizzo IP del PC in modo da renderlo compatibile con il QBridge. Andiamo nella sezione *Connessioni di rete* del Pannello di controllo e identifichiamo l'interfaccia Ethernet usata per connettersi al QBridge. Clicchiamo col destro e selezioniamo *Opzioni*. Andiamo alla voce *Protocollo Internet versione 4 (TCP/IPv4)* e clicchiamo su *Proprietà*. L'indirizzo di fabbrica del QBridge è `192.168.0.249`, per cui nel campo *Indirizzo IP* dobbiamo inserire un indirizzo del tipo `192.168.0.aaa` dove `aaa` è un qualunque numero compreso tra 1 e 255 che sia diverso da 249. Nel campo *Subnet mask* inseriamo `255.255.255.0`, mentre le altre voci possono essere tralasciate. Clicchiamo infine su OK.

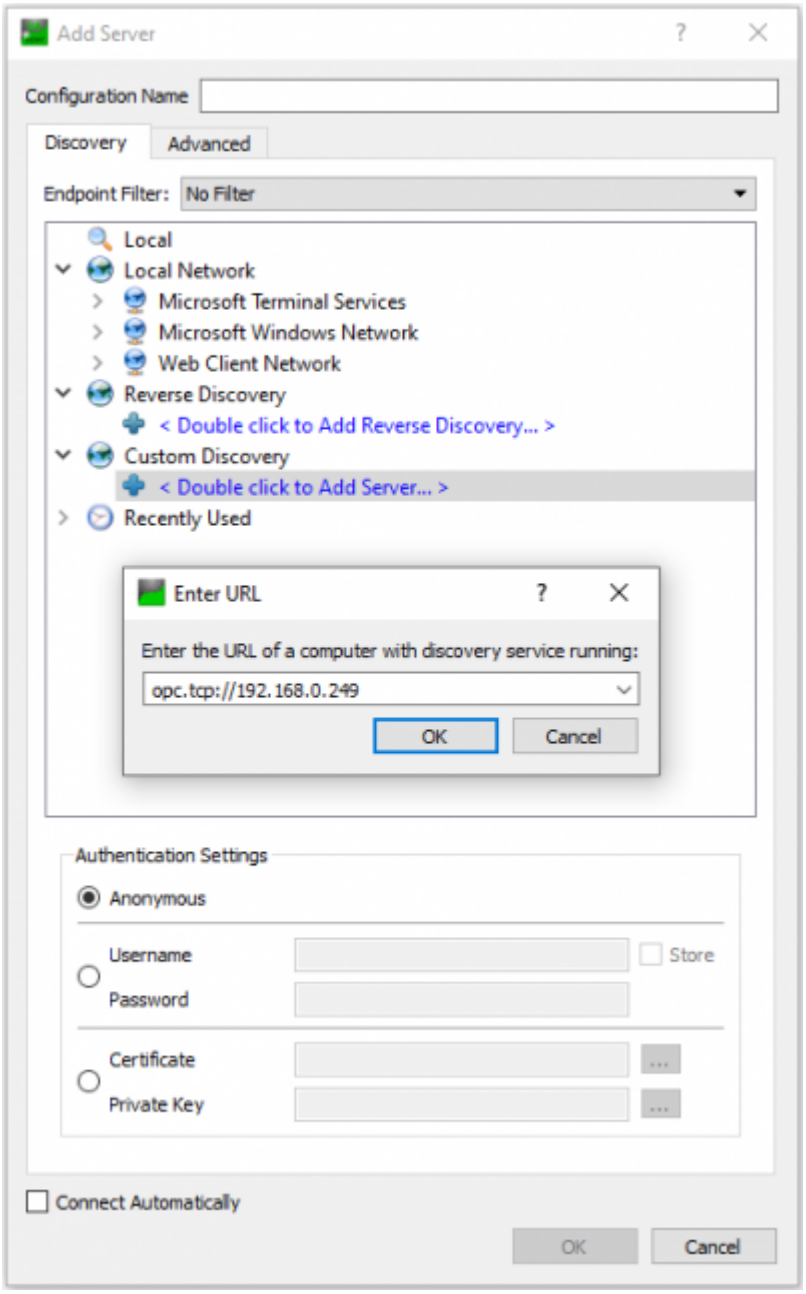




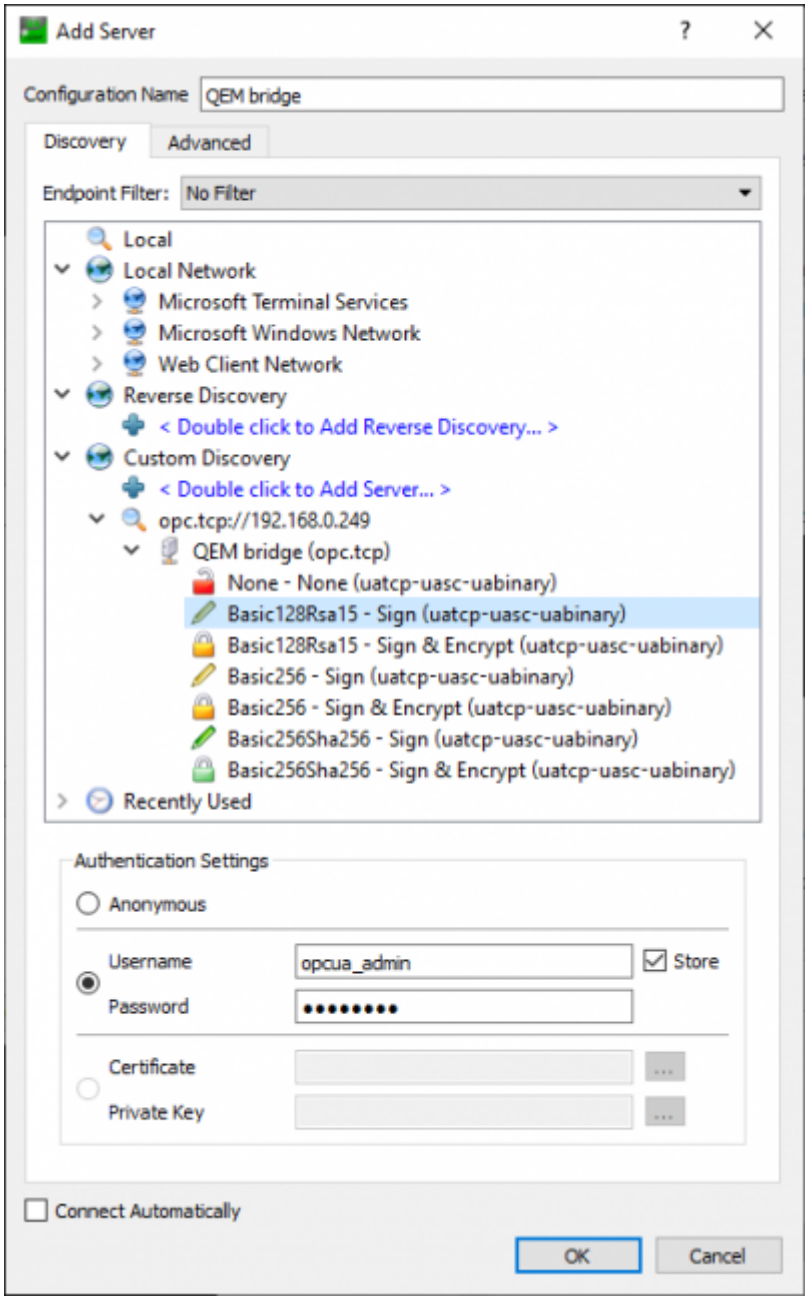
- Recuperiamo la cartella dei Settings del Bridge. All'interno troveremo un file con estensione `.yaml`. Teniamolo a portata di mano per poterlo recuperare in seguito, per esempio posizionandolo sul Desktop.
- Installiamo ed avviamo UaExpert.
- Clicchiamo su *Add Server*.



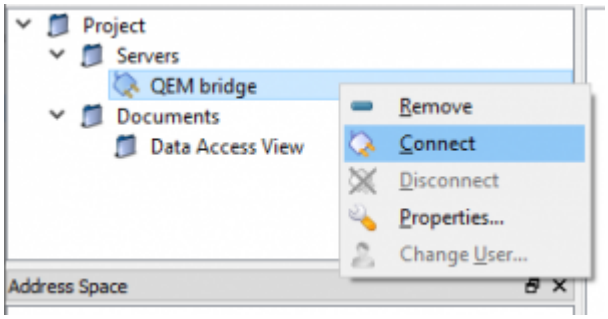
- Nella sezione *Custom Discovery* facciamo doppio click su <*Double click to Add Server...*>.
- Inseriamo l'indirizzo `opc.tcp://192.168.0.249` e clicchiamo OK.



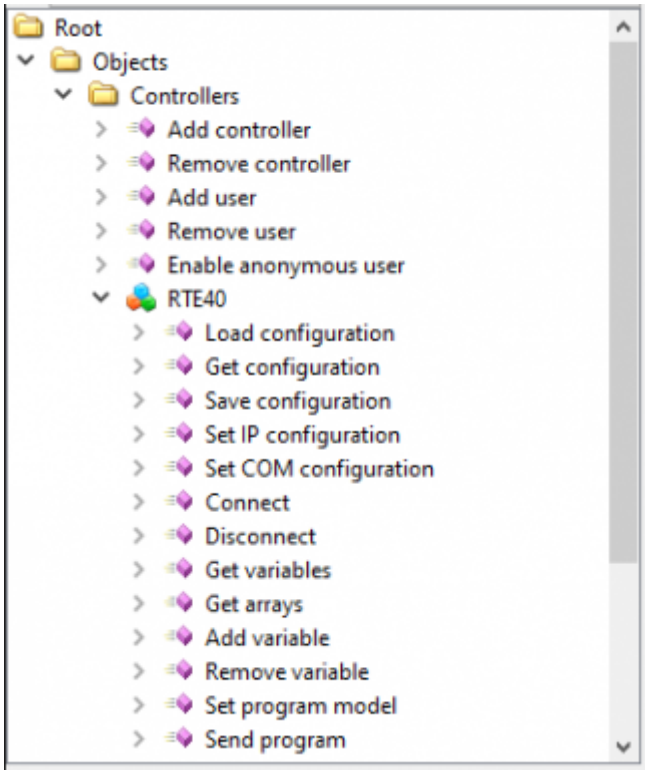
- Dovrebbe comparire un nuovo oggetto chiamato QEM Bridge. Facendo doppio click comparirà una lista con i possibili metodi di crittazione. Scegliamo il più semplice: *Basic128Rsa15 - Sign*.
- Nella sezione *Authentication Settings* compiliamo *Username* = `opcua_admin`, spuntiamo l'opzione *Store*, e inseriamo la *Password* = `rZfJekA7`.
- Clicchiamo su OK.



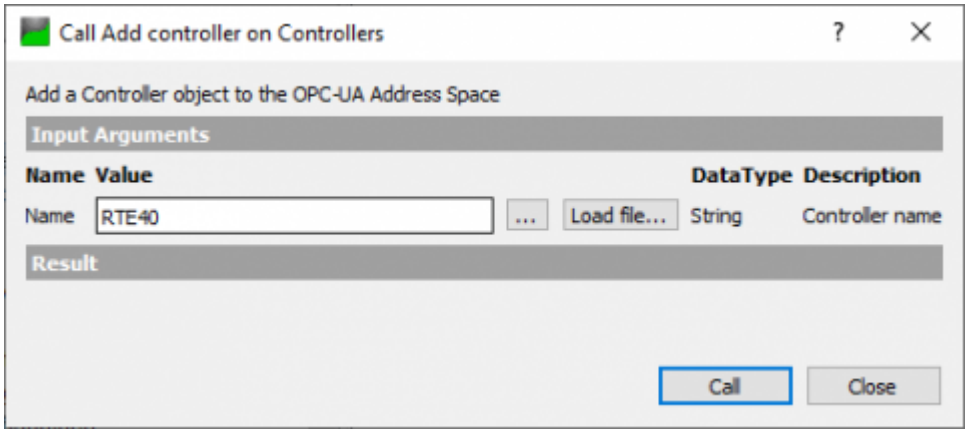
- Clicchiamo su OK alla comparsa di eventuali finestre di avviso.
- In alto a sinistra sarà visibile l'icona del nostro server.
- Clicchiamo col destro e selezioniamo *Connect*.

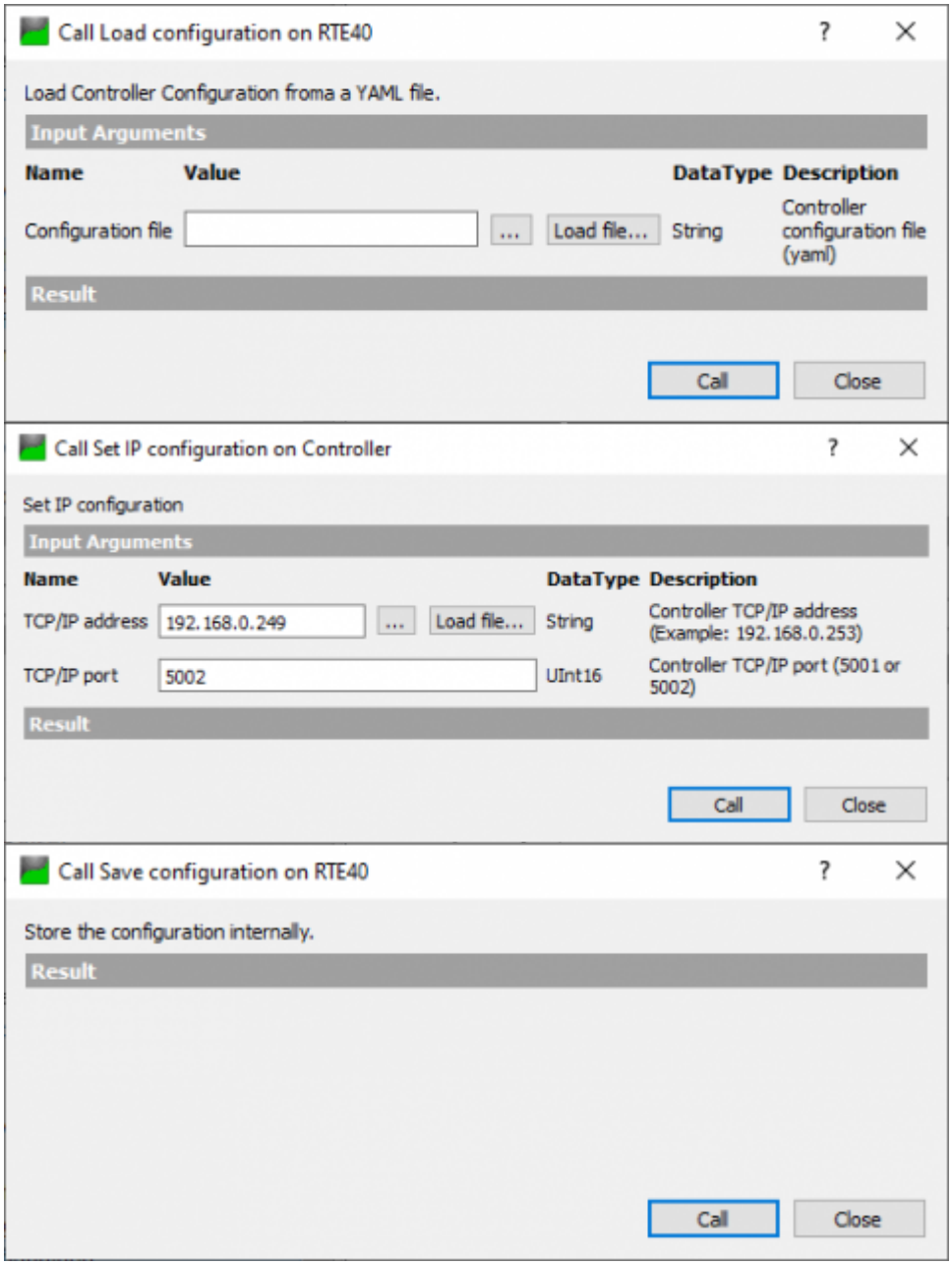


- Sulla sinistra possiamo osservare la struttura del server.



- Andiamo su *Root/Objects/Controllers*, clicchiamo col destro su *Add controller* e premiamo *Call*.
- In *Name* va inserito il nome della macchina, che deve essere composto da soli caratteri alfanumerici (non vanno usati caratteri di spazio). Una volta scelto, clicchiamo su *Call*.
- Clicchiamo col destro su *Controllers* e selezioniamo *Rebrowse*, così da aggiornare la struttura del server.
- Noteremo la comparsa di un nuovo oggetto con il nome della macchina. Clicchiamoci sopra per visualizzarne gli attributi.
- Clicchiamo col destro su *Load configuration* e selezioniamo *Call*.
- In *Configuration File* clicchiamo su *Load file* e selezioniamo il file `.yaml`. Poi premiamo *Call*.
- Clicchiamo col destro su *Set IP configuration* e selezioniamo *Call*.
- In *TCP/IP address* scriviamo `192.168.0.249`, e in *TCP/IP port* scriviamo `5002`. Poi premiamo *Call*.
- Clicchiamo col destro su *Save configuration* e selezioniamo *Call*. Poi premiamo ancora *Call*.





- Chiudiamo UaExpert.
- Riavviamo il QBridge (possiamo usare il pulsante di accensione, oppure interrompere l'alimentazione).

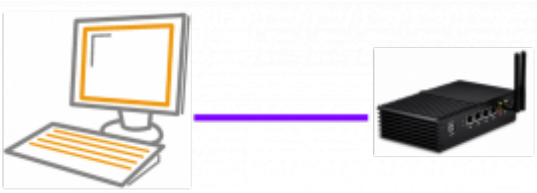
Durante la consegna

Scelta PC

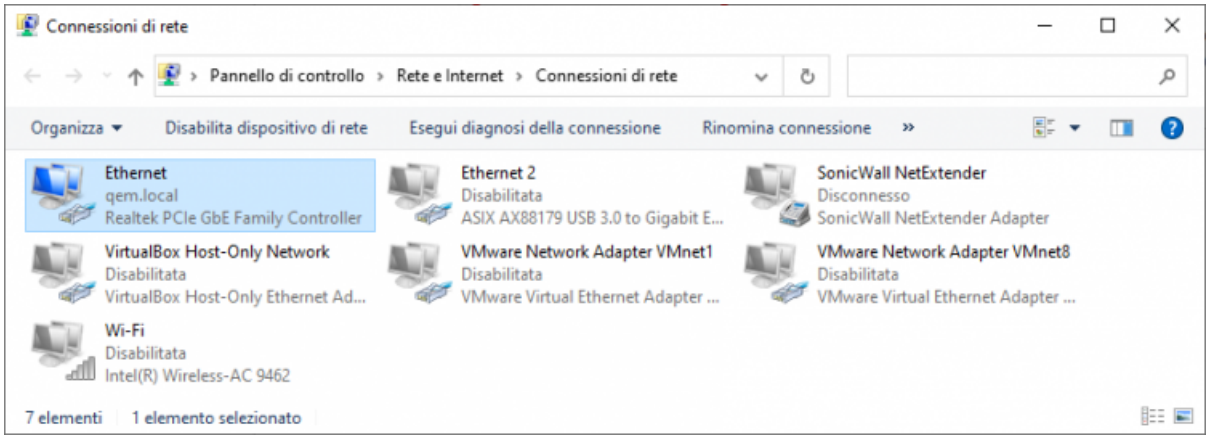
Il cliente deve scegliere il PC che intende utilizzare per il monitoraggio della macchina. Su questo PC andremo ad installare il Data Exchange con la configurazione specifica. Useremo questo PC anche per configurare il QBridge. Il Data Exchange può comunque essere installato anche su altri PC, a preferenza del cliente. Il QBridge, infatti, è predisposto per accettare un numero arbitrario di connessioni.

Configurazione QBridge

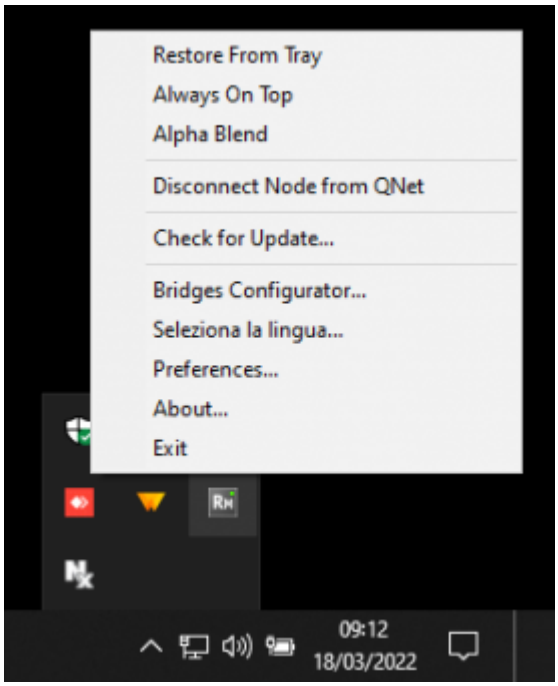
Dobbiamo collegare il QBridge alla rete aziendale del cliente. Per fare questo dovremo decidere il tipo di rete (Ethernet o WiFi) e il tipo di indirizzo IP (statico o dinamico). Ecco la lista delle operazioni da eseguire:

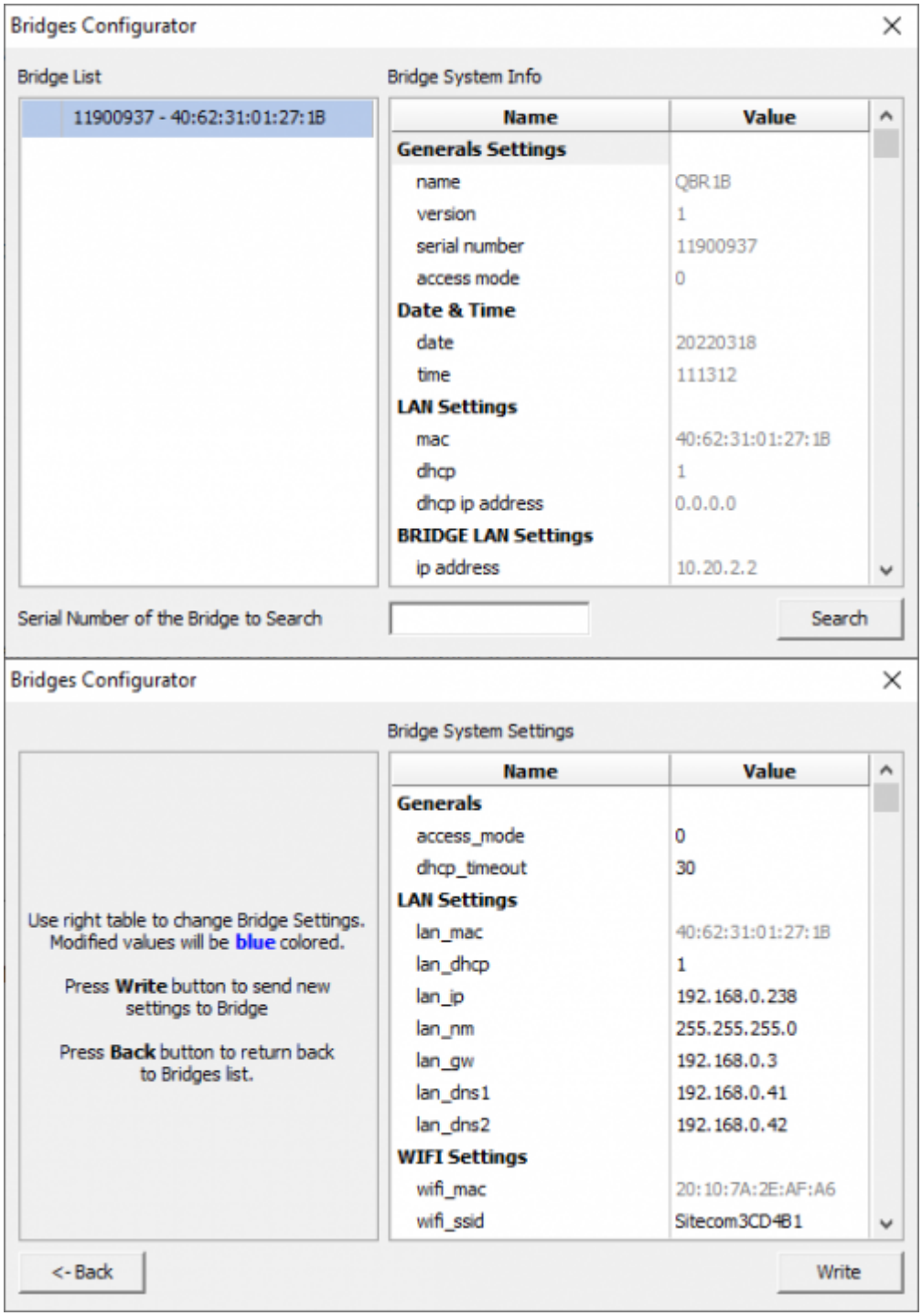


- Colleghiamo il PC al QBridge con un cavo Ethernet, usando la porta 1. In alternativa possiamo collegare il QBridge direttamente alla rete aziendale, ma entrambi PC e QBridge devono essere connessi alla rete aziendale tramite cavo.
- Disabilitiamo temporaneamente tutte le interfacce di rete del PC, eccetto quella usata per connettersi al QBridge. Per fare questo bisogna andare nella sezione *Connessioni di rete* del Pannello di controllo.



- Installiamo e avviamo QResourcesManager.
- Clicchiamo col destro sull'icona e selezioniamo *Bridges Configurator*.
- Clicchiamo su *Search*.
- Nell'elenco dovrebbe comparire il nostro QBridge. Se non compare alcun oggetto significa che il QMove è spento o non collegato correttamente, oppure che qualche interfaccia di rete è ancora attiva.
- Clicchiamo col destro e selezioniamo *Edit Settings*.

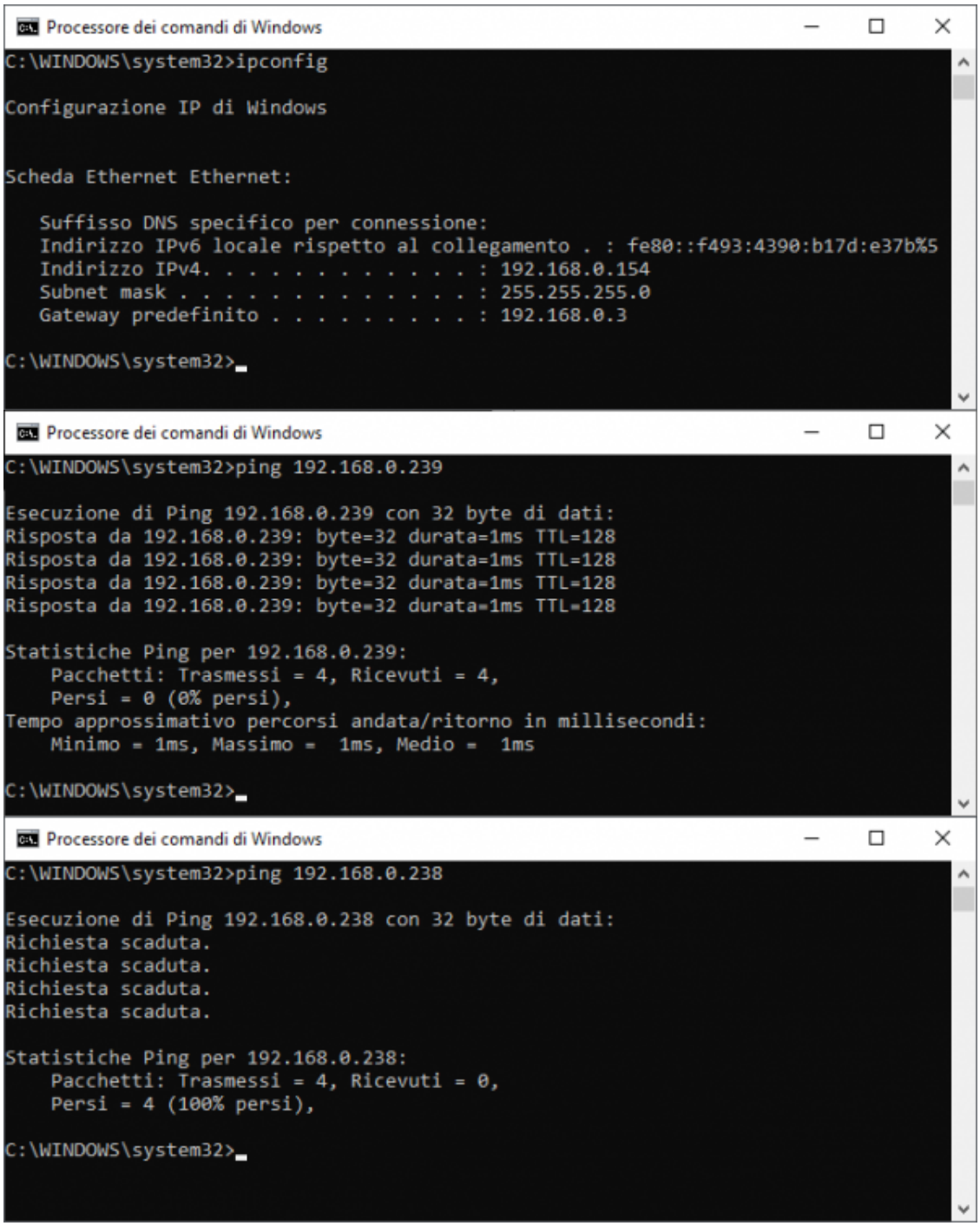




- A questo punto la configurazione dipende da tipo di rete e indirizzo desiderati.
- Domanda: Il cliente vuole connettere il QBridge via cavo Ethernet o con il WiFi?
  - Ethernet: Impostiamo *Access Mode* = 0 e nel seguito consideriamo la sezione *LAN Settings*.
  - WiFi: Impostiamo Access Mode = 1 e nel seguito consideriamo la sezione *WiFi Settings*. In *SSID* inseriamo il nome della rete WiFi, e in *PSK* inseriamo la password. Queste credenziali devono essere fornite dal cliente.

10. Domanda: Il cliente ha già scelto un indirizzo IP statico da assegnare al QBridge?
    - Si: Impostiamo *DHCP* = 0 e scriviamo l'indirizzo IP nel campo *IP*.
    - No: Invitiamo il cliente a scegliere un indirizzo IP statico da assegnare al QBridge, eventualmente consultando il proprio amministratore di rete. Nel caso questo non sia possibile, proseguiamo con la prossima domanda.
11. Domanda: Il cliente preferisce un indirizzo IP statico o dinamico?
    - Statico: Impostiamo *DHCP* = 0. Ora dobbiamo individuare un indirizzo IP che sia compatibile con la rete aziendale. Andiamo sulle *Connessioni di rete* del Pannello di controllo e assicuriamoci che l'interfaccia di rete scelta sia abilitata (Ethernet o WiFi, a seconda del caso). Apriamo il *Prompt dei comandi* di Windows e lanciamo il comando `ipconfig`: comparirà l'elenco delle interfacce di rete attive. Andiamo su *Scheda Ethernet* o *Scheda WiFi*, a seconda del caso, e prendiamo nota dell'indirizzo riportato alla voce IPv4. La forma è del tipo `aaa.bbb.ccc.ddd`. Cambiamo le utile tre cifre ddd con un numero casuale compreso tra 1 e 255, ed eseguiamo il comando `ping aaa.bbb.ccc.ddd`. In caso l'esito sia *Risposta da ...*, cambiamo numero e riproviamo, fino ad avere come esito *Richiesta scaduta*. Questo significa che tale indirizzo non è attualmente utilizzato da altri dispositivi presenti nella

rete aziendale. Torniamo ai settings del QBridge e inseriamo questo indirizzo nel campo *IP*.



- Dinamico: Se il cliente vuole assegnare un IP dinamico significa che possiede un server DHCP gestito da un amministratore di rete. Chiediamo all'amministratore di scegliere un indirizzo IP da assegnare al QBridge, e di inserire nel server DHCP una nuova prenotazione (DHCP reservation) con Nome = `QBridge`, IP address = `<indirizzo IP scelto>`, MAC address = `<indirizzo MAC del QBridge>`, dove l'indirizzo MAC si può recuperare nella voce *MAC* dei settings. Poi impostiamo *DHCP* = 1.
- Non saprei: Si suggerisce di utilizzare un indirizzo IP statico.

12. Clicchiamo su *Write*.
13. Riavviamo il QBridge (manualmente, oppure cliccando ancora col destro e selezionando *Reboot*).
14. Chiudiamo il QResourcesManager.
15. Scolleghiamo il QBridge dalla rete rimuovendo il cavo Ethernet.

Collegamento QBridge

Dobbiamo connettere il QBridge alla macchina e alla rete aziendale. Il QMove ha tipicamente una sola porta Ethernet. Il QBridge ha un numero variabile di porte Ethernet: quattro nella versione QBR2A, due nella versione QBR2B. Queste porte sono numerate, in particolare la porta 1 è speciale rispetto alle altre. Ecco la lista delle operazioni da eseguire:

- Colleghiamo il QBridge al QMove con un cavo Ethernet, usando una porta qualsiasi diversa dalla 1. Tipicamente, entrambi QMove e QBridge vengono posizionati all'interno del quadro elettrico della macchina.
- Colleghiamo il QBridge alla rete aziendale. A seconda della rete scelta (Ethernet o WiFi) questo si realizza come segue:
    - Ethernet: Colleghiamo il QBridge ad una presa di rete aziendale con un cavo Ethernet, usando la porta 1.
    - WiFi: In questo caso non serve fare nulla, ma è bene assicurarsi che la rete WiFi abbia una copertura sufficiente nei pressi della macchina.

Configurazione Data Exchange

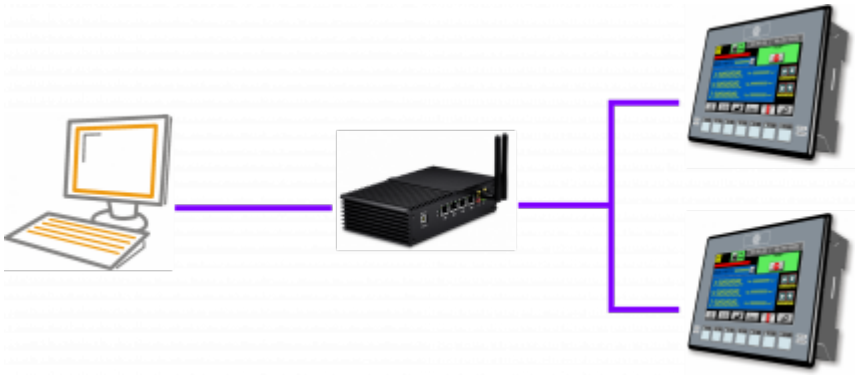
Dobbiamo installare e configurare Data Exchange nel PC scelto per il monitoraggio macchina. Ecco la lista delle operazioni:

- Installiamo Data Exchange nel PC.
- Copiamo il contenuto della cartella `settings` nel percorso `C:/Users/<nome_utente>/AppData/Local/QEM S.r.l/Data Exchange 4.0/default/`. Questa operazione può essere tralasciata nel caso in cui i settings siano stati inclusi direttamente dentro il file di installazione.
- Avviamo Data Exchange.
- Andiamo nella pagina di Manutenzione e clicchiamo su Cambia Utente. Inseriamo utente = supervisore e password = `Supervisor55!`.
- Andiamo nella pagina di Impostazioni e clicchiamo su Connessione. Cambiamo gli indirizzi dei server in accordo al tipo di indirizzo scelto per il QBridge (statico o dinamico):
    - Statico:
        - OPCUA server: `opc.tcp://<indirizzo IP>:4840`
        - FTP server: `ftp://<indirizzo IP>:8021`
    2. Dinamico
        - OPCUA server: `opc.tcp://QBridge:4840`
        - FTP server: `ftp://QBridge:8021`
    6. Sempre nella pagina di Impostazioni, alla voce *Nome macchina* inseriamo il nome macchina usato durante la configurazione del QBridge (quello scelto durante l'esecuzione del metodo *Add controller*). Questo campo serve per agganciare il Data Exchange all'oggetto macchina corretto all'interno del QBridge.
    7. Sempre nella pagina Impostazioni, alla voce *Titolo macchina* possiamo inserire una stringa alfanumerica arbitraria che rappresenti il nome della macchina. Questa stringa verrà stampata nell'header del Data Exchange per ricordare all'utente a quale macchina siamo connessi.
    8. Clicchiamo su Salva.
    9. Riavviamo Data Exchange.

Appendice A: Configurazioni multiple

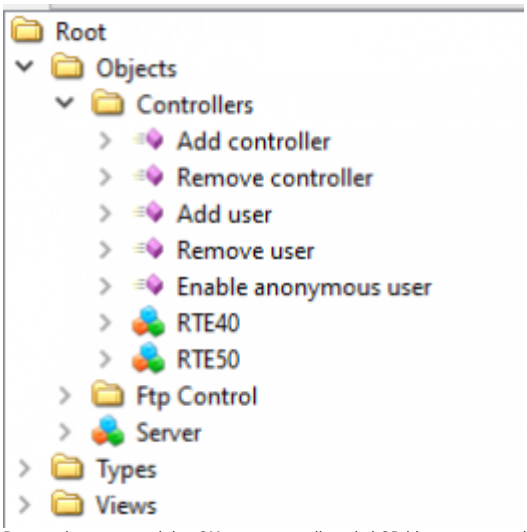
Come fare nel caso si voglia configurare più di una macchina? Supponiamo di avere due macchine diverse. Avremo quindi due diverse cartelle di settings per Data Exchange, diciamo `settings1` e `settings2`, e due diversi file `.yaml` per configurare il QBridge, diciamo `controller1.yaml` e `controller2.yaml`. La procedura differisce a seconda che si decida di collegare i due QMove allo stesso QBridge, oppure a due QBridge diversi.

Caso: un solo QBridge



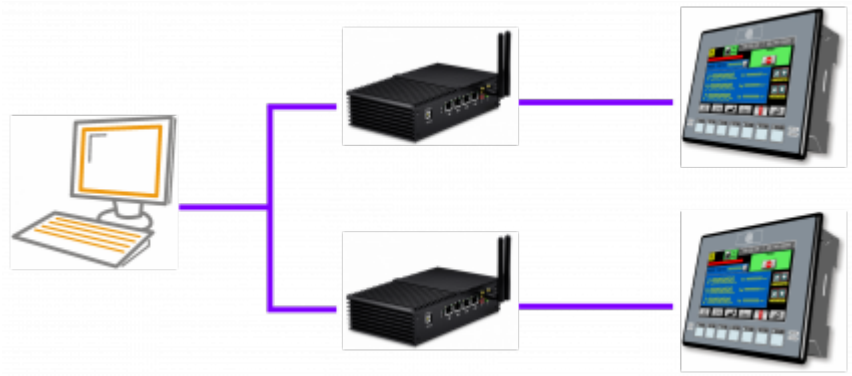
Supponiamo di voler collegare i due QMove allo stesso QBridge. In tal caso dobbiamo avere le seguenti accortezze:

- Ai due QMove devono essere assegnati indirizzi IP diversi, per esempio `10.20.2.2` e `10.20.2.3`.
- Durante la configurazione del QBridge con UAExpert, l'operazione *Add controller* va eseguita due volte, con due diversi nomi macchina. Alla fine ci troveremo con due oggetti diversi, su ciascuno dei quali chiameremo i metodi *Load configuration*, *Set IP address* e *Save configuration*.



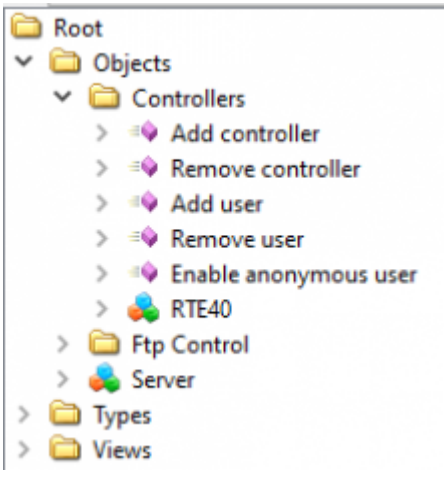
- Durante la consegna, i due QMove vanno collegati al QBridge attraverso due cavi Ethernet, sfruttando due porte qualsiasi diverse dalla 1.

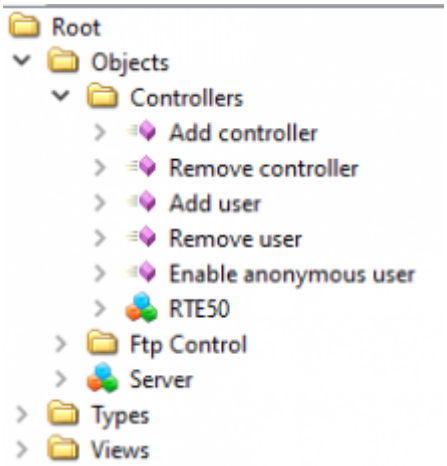
Caso: due QBridge



Supponiamo di voler collegare i due QMove a due QBridge diversi. In tal caso dobbiamo avere le seguenti accortezze:

- Ai due QMove possiamo assegnare liberamente anche lo stesso indirizzo IP `10.20.2.2`. Non è necessario avere indirizzi distinti.
- Durante la configurazione dei QBridge con UAExpert, su ciascun QBridge effettueremo una sola operazione *Add controller*. Alla fine ci troveremo con un solo oggetto macchina per ciascuno dei QBridge. Su questi oggetti chiameremo i metodi *Load configuration*, *Set IP address* e *Save configuration*.

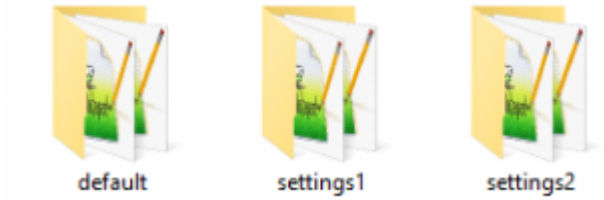




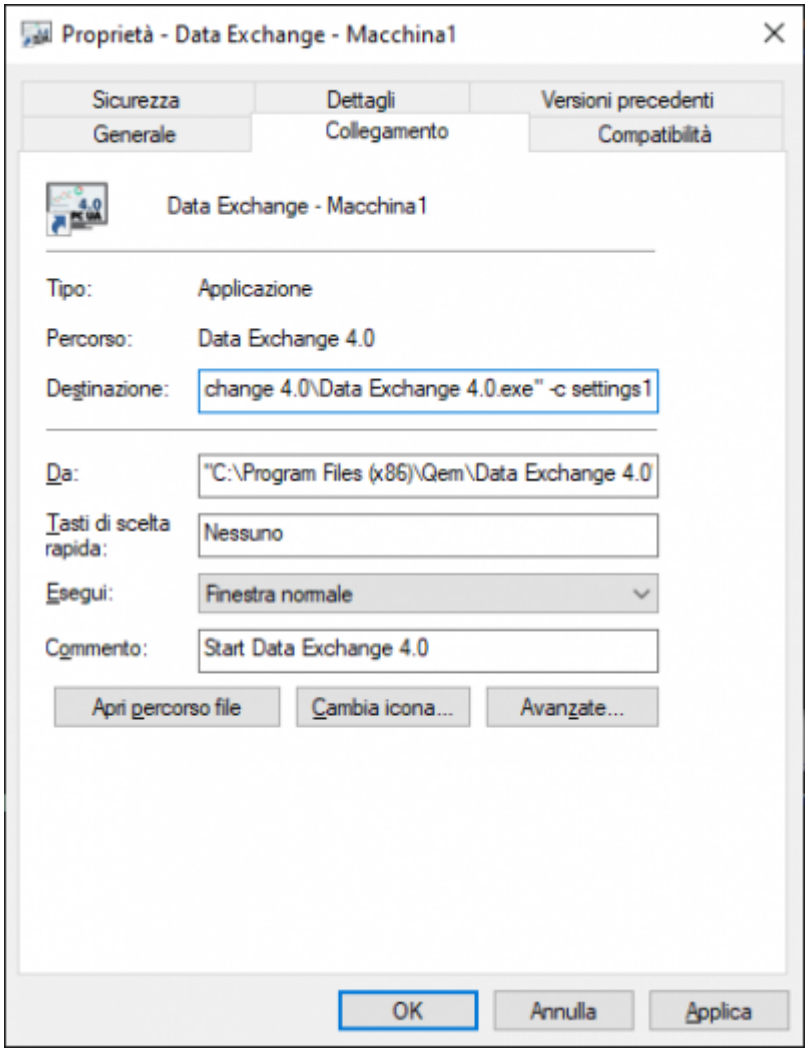
- Durante la consegna, ai due QBridge vanno assegnati indirizzi IP diversi. In questo modo ci troveremo con due oggetti distinti all'interno della rete aziendale.

Data Exchange

Come configurare Data Exchange in modo da collegarsi alle due macchine? Nel caso di una macchina singola l'indicazione era quella di copiare il contenuto della cartella `settings` nel percorso `C:/Users/<nome_utente>/AppData/Local/QEM S.r.l/Data Exchange 4.0/default/`. Si noti il nome dell'ultima cartella: `default`. Questa è la cartella standard che viene caricata quando Data Exchange viene avviato senza argomenti di avvio. Possiamo però aggiungere un argomento di avvio in modo che Data Exchange vada a prendersi la configurazione in una cartella specifica. Vediamo come fare. Supponiamo che le nostre due cartelle di configurazione si chiamino `settings1` e `settings2`. Copiamo queste stesse cartelle nel percorso `C:/Users/<nome_utente>/AppData/Local/QEM S.r.l/Data Exchange 4.0/`. Dunque ora allo stesso livello di `default` avremo le cartelle `settings1` e `settings2`.



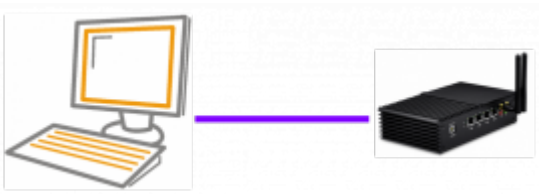
Ora prendiamo il collegamento a Data Exchange del Desktop e ne facciamo due copie, rinominandole per esempio `Data Exchange - Macchina1` e `Data Exchange - Macchina 2`. Clicchiamo col destro sulla prima e selezioniamo *Proprietà*. Nella pagina *Collegamento* andiamo alla voce *Destinazione* e aggiungiamo in fondo alla stringa il nuovo argomento `-c settings1`. Ripetiamo la stessa operazione con la seconda copia, inserendo `-c settings2`.



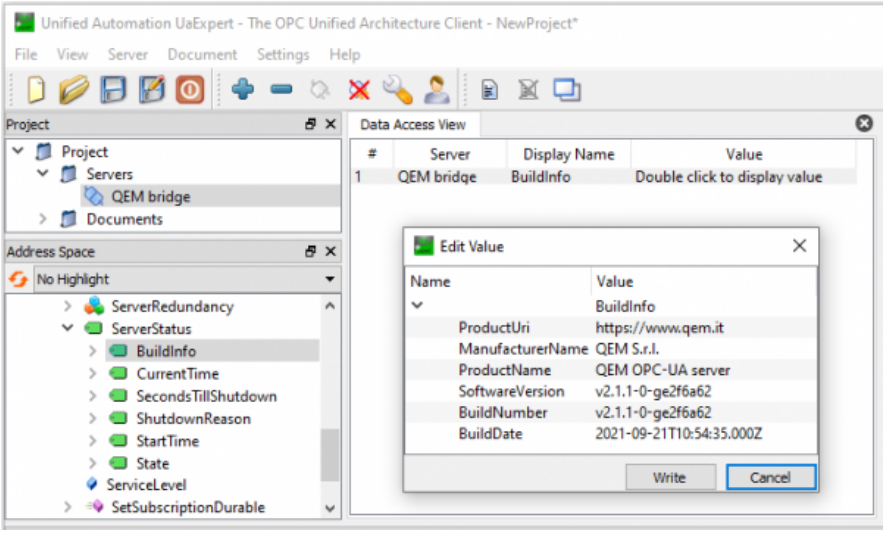
Ora i due collegamenti avviano due diverse istanze di Data Exchange, associate alle due diverse cartelle di settings. Ciascuna istanza andrà configurata con i propri indirizzi e il proprio nome macchina. Nel caso di un solo QBridge ci troveremo a inserire gli stessi indirizzi con diverso nome macchina, mentre nel caso di due QBridge differiranno sia gli indirizzi che il nome macchina.

Appendice B: Versione QBridge

Come recuperare le informazioni sulla versione del software caricato nel QBridge? Di seguito la procedura:



- Avviamo UaExpert.
- Aggiungiamo un nuovo server utilizzando l'indirizzo IP del QBridge, similmente a quanto visto durante la procedura di configurazione.
- Una volta connessi, sulla sinistra comprarirà l'albero degli oggetti del server.
- Andiamo su *Root/Objects/Server/ServerStatus* e trasciniamo la variabile *BuildInfo* nel riquadro centrale.
- Facciamo doppio click sulla colonna *Value* della voce: comparirà una schermata con i dati del software caricato.



Documento generato automaticamente da **Qem Wiki** - https://wiki.qem.it/
Il contenuto wiki è costantemente aggiornato dal team di sviluppo, è quindi possibile che la versione online contenga informazioni più recenti di questo documento.