

Aperto e di qualità

Matteo Marino

Divenuto 'standard de facto' nel settore manifatturiero, Modbus è un protocollo in grado di stabilire scambi trasmissivi master/slave e client/server tra dispositivi intelligenti e può essere utilizzato per monitorare il campo attraverso PC e sistemi HMI. Modbus può ospitare differenti tipi di sistemi interconnessi attraverso una rete TCP/IP oppure mediante bridge, router o gateway, determinando soluzioni ibride efficaci e utilizzando media trasmis-

sivi differenti. Implementato da migliaia di addetti ai lavori per le trasmissioni tra apparati discreti, analogici, digitali e di controllo, ha raggiunto un numero di nodi installati negli Stati Uniti e in Europa superiore a sette milioni. Grazie, inoltre, alla sua specifica flessibilità si adatta anche ad applicazioni in settori eterogenei come oil&gas, trasporti, infrastrutture ecc. Per quanto concerne l'architettura

Combinando la versatilità di Ethernet con lo standard TCP/IP nasce Modbus TCP/IP: economico, flessibile e di facile accesso



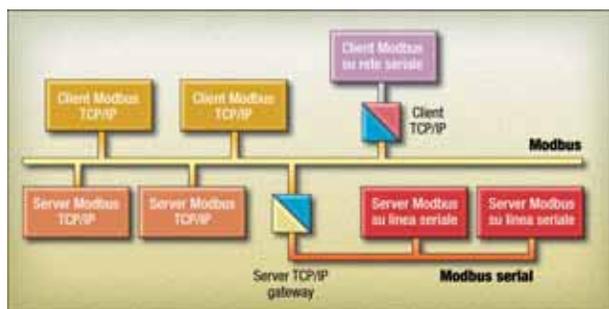
Struttura di comunicazione del protocollo Modbus

logica generale di Modbus, essa include diversi componenti e livelli client e server. Il layer di comunicazione è caratterizzato da dispositivi Modbus che possono esercitare l'interfaccia client e/o server determinando l'accesso indiretto agli User Application Object. Le quattro aree che compongono l'interfaccia back end sono costituite dagli input e output discreti e dai registri di input e output. Lo strato di comunicazione è composto dal client Modbus, in grado di effettuare il controllo dello scambio delle informazioni con i dispositivi remoti attraverso la formulazione delle richieste e utilizzando i parametri contenuti nel messaggio inviato dall'applicazione utente a favore dell'interfaccia client. L'interfaccia client Modbus (API-Application Programming Interface) determina la fornitura dell'adeguato interfacciamento, perché le applicazioni utente possano costruire i pacchetti di richiesta a favore dei differenti dispositivi ospitati sulla rete. Successivamente alla ricezione delle richieste, la componente server attiva le azioni di scrittura, lettura o archiviazione, generando così la costruzione delle risposte in funzione dei differenti contesti applicativi. A esaurire le componenti dello strato di comunicazione contribuisce l'interfaccia back end tra il server e le applicazioni utente. Il cuore del livello di gestione TCP è costituito, invece, dal sistema di gestione delle connessioni. Una delle sue principali funzioni è di stabilire e concludere le comunicazioni, oltre che gestire il flusso di dati sulle connessioni TCP. La gestione delle connessioni TCP è funzionale alle comunicazioni tra i client e i server e al controllo globale di tutti i messaggi delle connessioni TCP. La porta TCP 502 è riservata alle comunicazioni Modbus che devono essere acquisite da tale accesso, anche se, in alcune tipologie di applicazioni, possono essere utilizzate porte differenti. Per questa ragione, è sempre consigliabile che i client e i server forniscano la possibilità di parametrizzazione delle porte TCP per non incorrere in problemi di utilizzazione. In alcu-

TRENT'ANNI DI STORIA

Organizzazione indipendente composta da importanti fornitori e utilizzatori di soluzioni di automazione industriale, Modbus-IDA nasce con l'obiettivo di diffondere l'adozione del protocollo di comunicazione Modbus nei differenti settori di mercato. È in grado di fornire tutte le informazioni utili per utilizzare al meglio il protocollo, farne conoscere le applicazioni e i sistemi, semplificando le operazioni d'implementazione. Schneider Electric ha raccolto il testimone dalla californiana Modicon che ormai trent'anni fa sviluppò il primo protocollo Modbus, trasferendo successivamente all'organizzazione Modbus-IDA il prosieguo dell'attività divulgativa. Grazie a tale passaggio oggi Modbus è un protocollo di comunicazione aperto, posizionato al settimo livello del modello OSI, che ha come denominatore comune la struttura di trasmissione dei messaggi che tutti dispositivi odierni sono in grado di supportare. Inoltre, grazie al lavoro delle aziende dell'ambito dei semiconduttori, lo sviluppo di standard di comunicazione e protocolli a oggetti ad hoc fanno di Modbus TCP/IP un apparato adeguato alla comunicazione anche tra sistemi e sensori di tipo Semi (Semiconductor equipment and material international).

ni contesti critici, l'accessibilità ai dati custoditi nei dispositivi deve essere proibita ed è per questo che sono previsti un sistema e un processo di controllo degli accessi mediante un idoneo modulo di controllo (Access Control Module). Dell'architettura logica Modbus fanno parte anche il layer TCP/IP stack e l'apparato di controllo del flusso dei dati e del-



Tipica struttura di comunicazione di Modbus TCP/IP

le risorse. Il primo può essere parametrizzato per adattare il controllo del flusso dei dati, il sistema di gestione degli indirizzi e il sistema di gestione delle connessioni ai differenti vincoli relativi ai prodotti e apparati utilizzati. Il sistema di controllo del flusso dati e delle risorse ha lo scopo di equilibrare i flussi tra i client e i server su tutti i livelli del 'messaging system' di Modbus. Tale livello è basato principalmente sul controllo del flusso interno, al quale si aggiunge il controllo dello strato di data link e del livello applicativo utente.

Modulo di connessione

Le transazioni tra client e server nell'ambito Modbus richiedono connessioni di tipo TCP che possono essere determinate sia automaticamente dal modulo di gestione delle connessioni, sia dal modulo applicativo utente. Tale seconda situazione, in cui è creato l'adeguato interfacciamento grazie a una programmazione dedicata, è particolarmente favorevole per i programmatori, anche se richiede un'esperienza approfondita nell'ambito dei meccanismi e delle regole TCP/IP. Se, invece, le transazioni sono determinate dal modulo di gestione TCP, il lato applicativo utente invia e riceve i messaggi delegando al sistema di gestione delle connessioni la generazione di nuove connessioni quando necessario.

Alcune regole d'implementazione

In tutti i casi d'implementazione in cui l'utenza non esprima requisiti di dettaglio specifici, è sempre consigliabile implementare il sistema automatico di gestione delle connessioni TCP, lasciando sempre aperta la connessione per ogni transazione da e verso dispositivi remoti. Tuttavia, è auspicabile che i client siano sempre in grado di rispettare la richiesta d'interruzione e riapertura delle transazioni da parte dei server Modbus. La scelta di aprire una connessione per ogni applicazione è indubbiamente adeguata, mantenendo al minimo il numero di connessioni TCP da parte dei client con

i server remoti attraverso il medesimo indirizzo IP. Transazioni differenti possono essere aperte e attivate simultaneamente sulle medesime connessioni TCP, utilizzando una chiara modalità d'identificazione per distinguere costantemente e in modo preciso le richieste e le risposte iterative dei sistemi e dispositivi di rete. Nel caso di comunicazioni bidirezionali tra due ambiti client/server Modbus, è sempre necessario determinare connessioni separate per gli specifici flussi. Infine, i frame TCP devono trasportare solo una Application Data Unit, per assicurare che richieste o risposte multiple possano verificarsi sul medesimo protocollo.

Tanti benefici

La combinazione della versatilità e scalabilità della rete fisica Ethernet con lo standard TCP/IP rende Modbus un protocollo veramente aperto e facilmente accessibile. Con il passare degli anni Modbus TCP/IP si è diffuso grazie anche alla economicità d'implementazione, alla semplicità e capacità di richiedere un limitato coinvolgimento di hardware. Analizzando nel dettaglio la soluzione, si possono essere individuare quattro peculiarità del protocollo. La semplicità d'implementazione è senz'altro il primo aspetto che lo contraddistingue, tanto da caratterizzarlo sul mercato per la capacità di mantenere ridotti sia i costi generali d'implementazione, sia l'hardware necessario per istituire le reti su qualsiasi sistema operativo. Il continuo miglioramento e divulgazione di Ethernet a fianco di Modbus rende il protocollo in grado di evolvere in un panorama in continuo cambiamento, raggiungendo velocità trasmissive che, fino a qualche anno fa, parevano impossibili e salvaguardando gli investimenti e le scelte industriali a medio e lungo termine. La possibilità, inoltre, di fare affidamento su fornitori differenti permette di cogliere i benefici economici e tecnologici di un mercato in continua concorrenza. Il terzo aspetto che contraddistingue Modbus TCP è la sua caratteristica apertura, ottenuta anche grazie al passaggio, cinque anni fa, dalla proprietà Schneider Electric all'organizzazione Modbus-IDA. Le specifiche implementative sono gratuite e scaricabili dai siti Web autorizzati, così come le licenze di utilizzo del protocollo. Pacchetti implementativi, di diagnosi, d'installazione e svariati esempi applicativi sono, inoltre, disponibili gratuitamente per i soci Modbus-IDA o acquistabili dagli operatori non associati all'organizzazione. A caratterizzare il protocollo vi è, infine, la disponibilità e diffusione di dispositivi compatibili e interoperabili provenienti da differenti produttori in tutto il mondo. Riguardo alle prestazioni, esse dipendono molto dal tipo di rete e dall'hardware utilizzato. Nel caso di uso di Modbus TCP/IP con Internet si ottengono i livelli prestazionali tipici della rete. La situazione può essere completamente differente, invece, se Modbus TCP/IP è usato con apparati Ethernet come switch ad alte prestazioni. ■

Modbus-IDA readerservice.it n. 30