

# TSN, lo standard per la nuova comunicazione industriale



*TSN (Time Sensitive Networking) sta diventando il principale protocollo di riferimento per unificare la comunicazione industriale.*

di Veronica Merenda

46

Cos'è il TSN? È una tecnologia basata sul tempo, sviluppata per fornire un modo di trasferimento di informazioni, dal punto A ad un punto B, in un tempo fisso e prevedibile. Questa tecnologia espande il livello Data-Link dei sistemi di comunicazione (il livello 2 del modello ISO-OSI), definisce quindi uno standard Ethernet IEEE 802.1Q e non un protocollo Internet.

In molti ambiti, come l'aerospaziale, il manifatturiero, l'automotive e il settore dei trasporti, è richiesta, tra dispositivi o macchine, una comunicazione real-time e di grandi volumi di dati. TSN è stato sviluppato proprio per assolvere alla mancanza di uno standard per comunicazioni deterministiche (che richiedono determinate tempistiche) e questo consente, in base ai requisiti dell'applicazione (come larghezza di banda e latenza), nuovi livelli di connettività ed ottimizzazione, che possono portare ad una maggiore flessibilità e a un abbassamento dei costi.

Affinché una rete di macchine e dispositivi possa supportare una comunicazione real-time secondo lo standard TSN, è fondamentale che i partecipanti alla comunicazione:

- condividano lo stesso concetto di Tempo (Time Synchronization) a questo proposito è stato definito il Precision Time Protocol tramite gli standard IEEE802.1AS e IEEE802.1ASRev;
- aderiscano alle stesse regole nell'elaborazione e nell'inoltro dei pacchetti di comunicazione (Scheduling and Traffic Shaping);
- aderiscano alle stesse regole nella selezione dei percorsi di comunicazione e nel riservare la larghezza di banda e gli slot di tempo, possibilmente utilizzando più percorsi simultanei, per ottenere la tolleranza ai guasti (Selection of communication paths, path reservations and fault-tolerance).

Una comunicazione TSN avviene tramite stream di dati ovvero un flusso di dati unidirezionale (composto da frames) tra un talker (mittente) ed uno o più listener (destinatari), che va trasmesso entro una determinata finestra temporale e nel

rispetto della Quality of Service (qualità del servizio offerto dalla rete di comunicazione). All'interno della rete è previsto, quindi, un elemento detto Centralized Network Controller o CNC, che legge la topologia, calcola gli stream e configura la rete di conseguenza.

Una caratteristica interessante della tecnologia TSN sono i profili, che rappresentano l'insieme di opzioni e settaggi necessari per ottimizzare i parametri dello standard in funzione di un determinato utilizzo. Il profilo dedicato all'automazione industriale è noto come TSN IA ed è descritto dallo standard IEC/IEEE 60802. Sarà incorporato in uno standard che rappresenterà la base per tutti quei protocolli industriali, come Profinet ed OPC UA, che vogliono supportare la tecnologia TSN.

Nel protocollo Profinet, la versione Ethernet industriale più diffusa, l'uso di standard TSN è indicato già a partire dalla versione 2.4. Gli standard IEEE corrispondenti sono stati usati in modo tale che le caratteristiche di base di Profinet rimangano invariate, dunque, già oggi vengono sviluppati dispositivi con il profilo TSN Profinet per essere disponibili sul mercato.

In forma complementare, la standardizzazione per OPC UA (standard fondamentale per la comunicazione IT-OT) in combinazione con TSN viene promossa tramite l'iniziativa Field Level Communication (FLC) della OPC Foundation. Anche in questo caso, non appena la standardizzazione sarà conclusa, verranno sviluppati dispositivi che supportano OPC UA in combinazione con TSN.

**Veronica Merenda**  
**Technical Support & IIoT Application Engineer**  
**[www.linkedin.com/in/veronica-merenda-8921a81a/](https://www.linkedin.com/in/veronica-merenda-8921a81a/)**