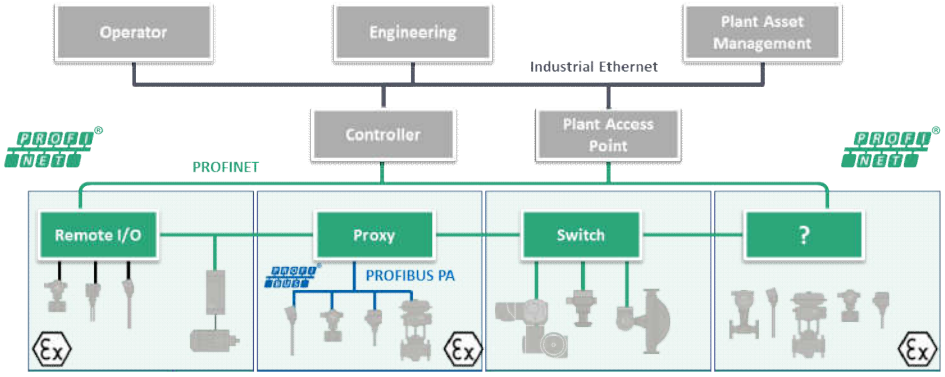
Presente e futuro delle tecnologie PROFIBUS e PROFINET

Paolo Ferrari
Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Brescia
Via Branze 38 - 25123 Brescia (Italy)
e-mail: paolo.ferrari@unibs.it
CSMT Gestione Scarl
Centro di Competenza PROFIBUS e PROFINET - Brescia
http://www.csmt.it profilab@csmt.it Tel: +39-030-3715445 fax: +39-030-380014

La visione di PROFINET e PROFIBUS

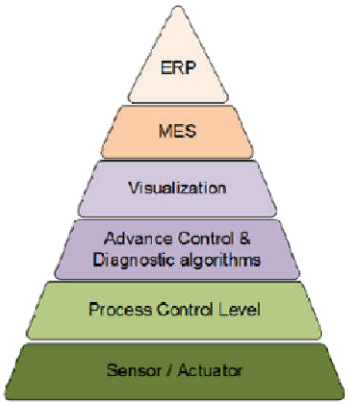
- PROFINET è stato progettato con un approccio a 360 gradi
  - Le performance devono essere adatte ad ogni applicazione
  - Compatibilità e protezione degli investimenti rispetto a PROFIBUS



© 2017 PROFIBUS e PROFINET Italia

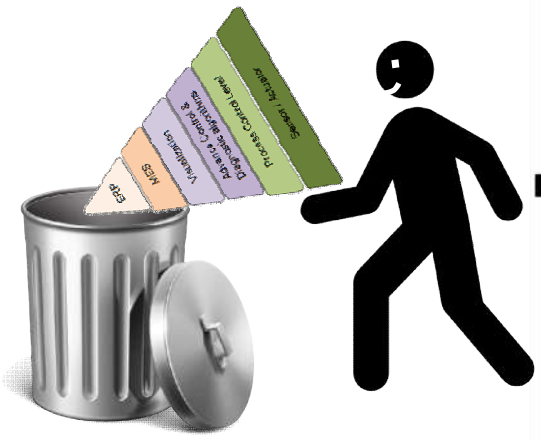
Il nuovo approccio all'automazione

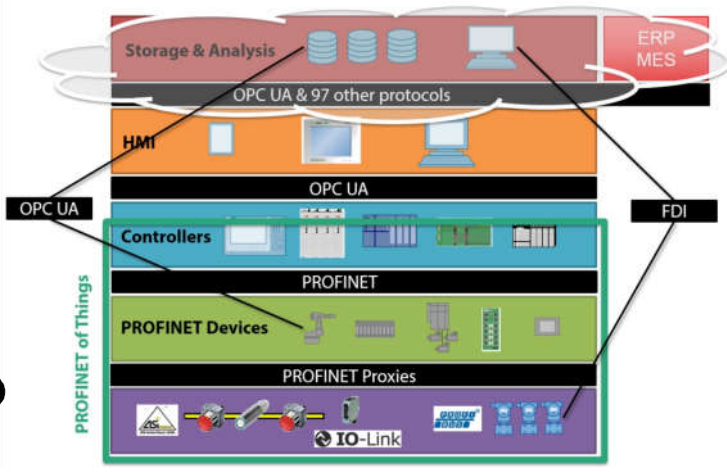
- La vecchia piramide dell'automazione sta per essere mandata in pensione…
- Vediamo con cosa viene sostituita



Il nuovo approccio all'automazione

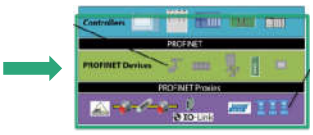
- La vecchia piramide dell'automazione sta per essere mandata in pensione…
- Vediamo con cosa viene sostituita

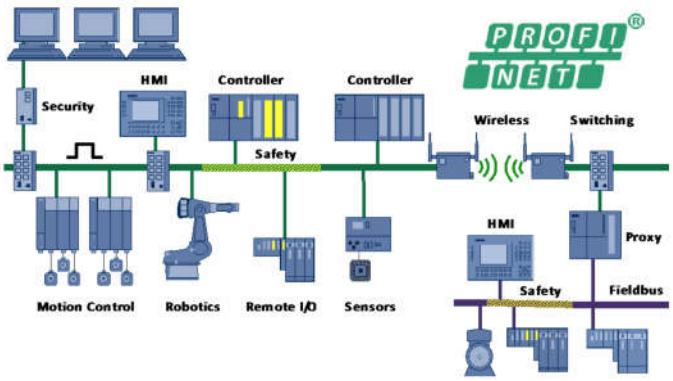




Il livello PROFINET per l'automazione

- PROFINET sarà la backbone di tutta la parte bassa
- Disponibilità di profili standard
  - PROFIsafe
  - PROFIdrive
  - PROFIenergy
- Diagnostica completa e immediata
- Wireless ad alta disponibilità
- Integrazione trasparente con i bus di campo tradizionali

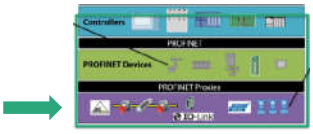


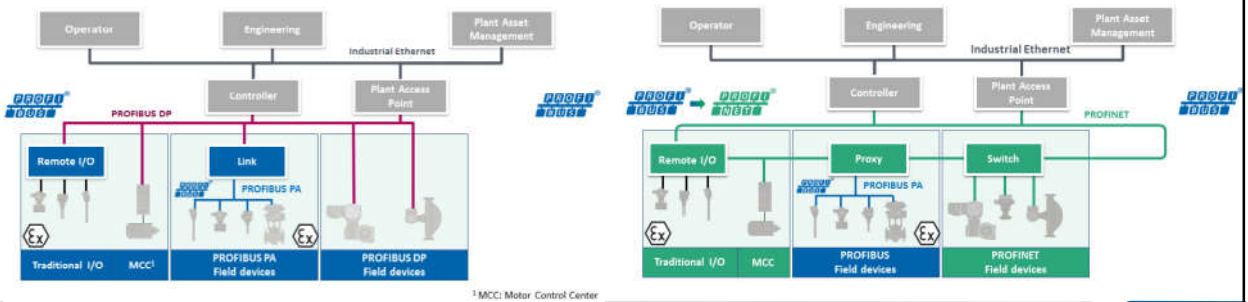


© 2017 PROFIBUS e PROFINET Italia

PROFIBUS e la protezione degli investimenti

- Gli impianti di processo possono trarre vantaggio dall'integrazione trasparente tramite proxy
- I proxy mappano i dati di PROFIBUS su PROFINET senza bisogno della programmazione specifica tipica di un gateway.
- Tutte i dati sono disponibili, non solo una sottoparte

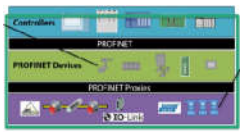


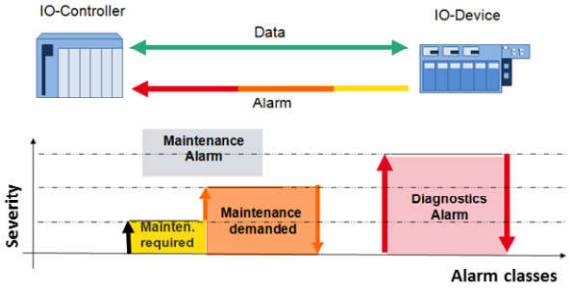


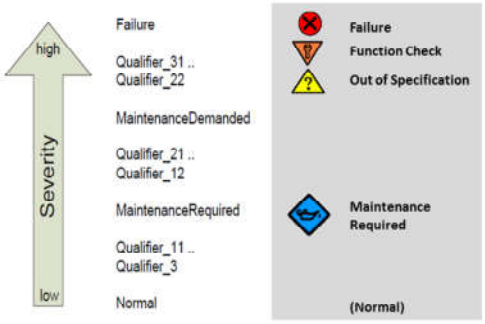
© 2017 PROFIBUS e PROFINET Italia

PROFINET supporta lo standard NAMUR NE 107

- Il meccanismo di segnalazione della diagnostica di PROFINET è più flessibile di quello PROFIBUS
- La diagnostica di PROFINET può supportare diversi livelli di gravità, che si mappano perfettamente con la NAMUR NE107

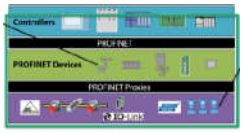


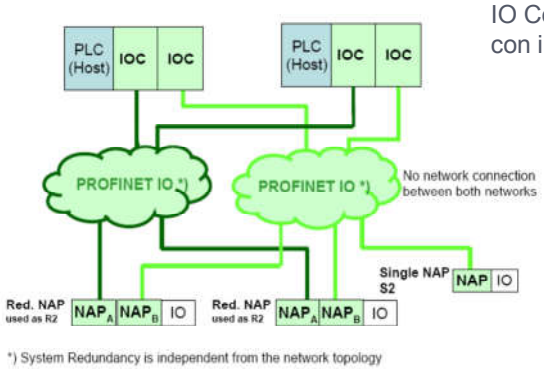


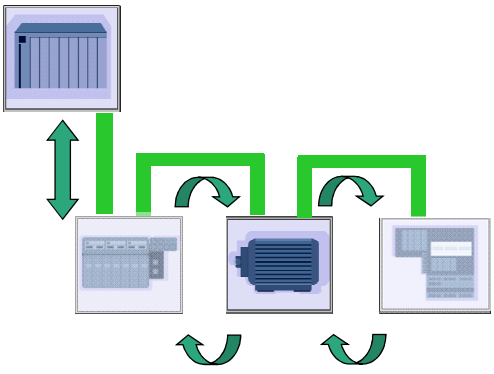


PROFINET ridondanza e sostituzione rapida

- PROFINET offre ridondanza di sistema e di rete
- PROFINET offre la possibilità di caricare i parametri nei dispositivi in base alla loro posizione nella rete (Uso intelligente della Topologia!)

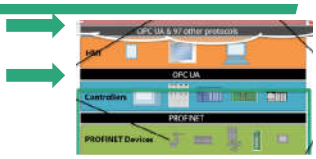


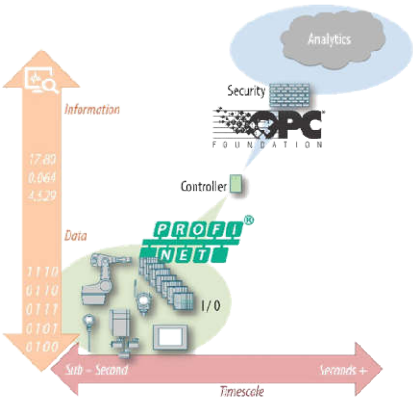




PROFINET and OPC UA

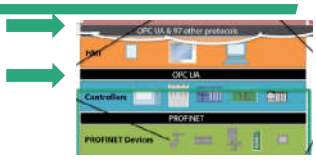
- OPC UA sarà la tecnologia per realizzare l'M2M
  - Indipendente dal costruttore
  - Scalabilità
  - Non limitato da gateway
  - Opera in modo parallelo a PROFINET
- OPC UA offre una porta di accesso verso applicazioni di terze parti in modo facile e sicuro
- … quello che serve per completare la soluzione verso Industry 4.0

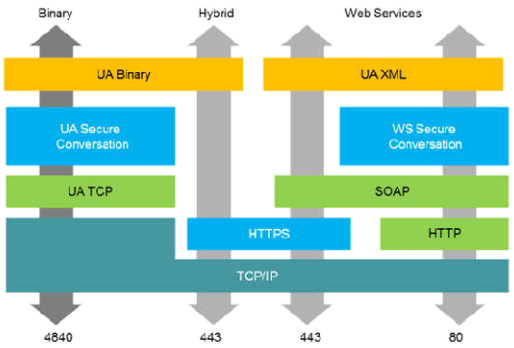




PROFINET e OPC UA

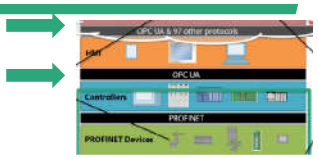
- OPC Classic ha avuto un successo mondiale fino ai primi anni 2000
  - Limitato dalla dipendenza da Microsoft (DCOM)
  - Modello dati non sofisticato
  - Sicurezza a volte inadeguata
- OPC UA (Unified Architecture) orientato ai servizi
- Offre
  - Scalabilità
  - Sicurezza
  - Modello dati sofisticato e completo

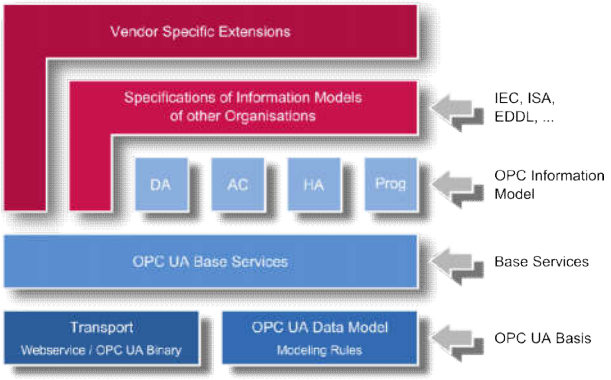




OPC UA non è un “protocollo”

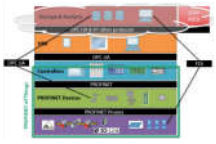
- OPC UA permette di
  - Scoprire servizi
  - Sottoscrivere servizi
  - Servizi tipo «query»
  - Servizi per modificare la struttura dei dati
  - Servizi per chiamare funzioni remote
- OPC UA è in sostanza un modo di organizzare dati e metadati e renderli fruibili, in modo automatico, da altri oggetti senza interventi di configurazione

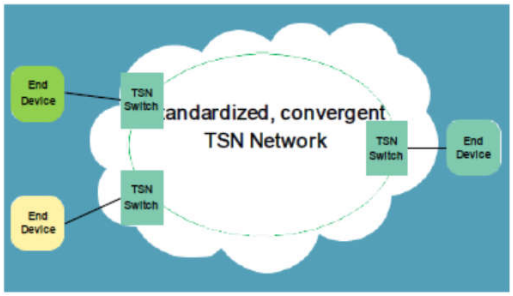




PROFINET e TSN (time sensitive networking)

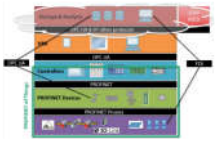
- Impatto di TSN
  - Con l’introduzione di TSN, Ethernet standard potrà offrire funzionalità hard real-time
  - TSN permette un salto tecnologico basato su componenti Ethernet standard
  - TSN è sponsorizzata per lo più da produttori di chip come Intel, TI, Broadcom, Marvell etc. e dall’industria Automotive “in-car”
  - Nel futuro, praticamente “ogni” comunicazione basata su Ethernet potrà diventare capace di gestire il real-time

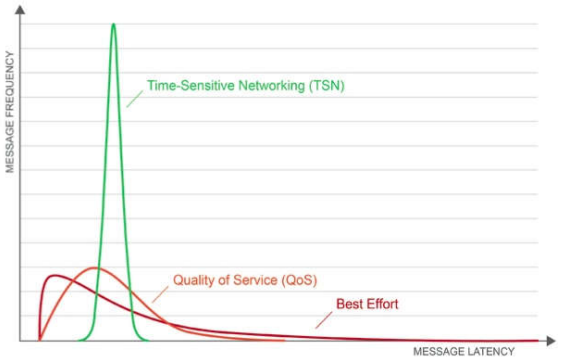




PROFINET e TSN (time sensitive networking)

- Obiettivi di TSN
  - Interfacce standardizzate nella rete per offrire un Quality of Service (QoS) garantito
  - Bassa latenza di trasmissione
  - Comunicazione real-time di alta qualità
  - Convergenza: diverse applicazioni partecipano nella stessa rete e ricevono QoS





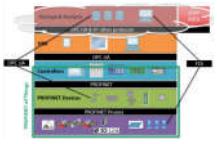
"Time-sensitive Networking" (TSN) – Tecnologia

TSN è costituito da diversi Standard IEEE.

Ad esempio:

- Enhanced synchronization behavior (IEEE 802.1ASbt)
- Suspending (Preemption) of long frames (IEEE 802.1Qbu)
- Enhancements for scheduled traffic (IEEE 802.1Qbv)
- Path control and bandwidth reservation (IEEE 802.1Qca)
- Seamless redundancy (IEEE 802.1CB)
- Stream reservation (IEEE 802.1Qcc)

→ IEEE de nisce un «building set» che può essere usato (anche parzialmente) da protocolli di comunicazione di livelli più alti



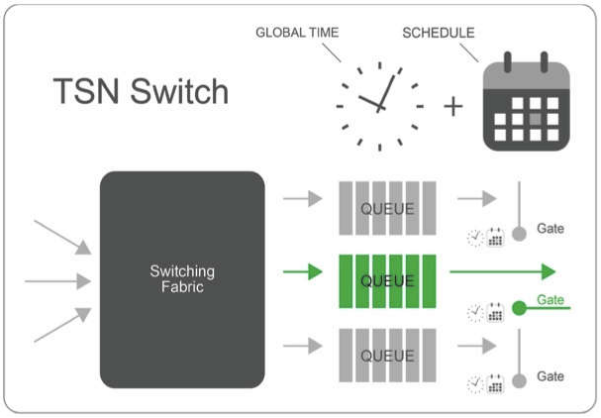
Funzioni

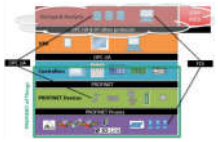
Sincronizzazione	Bassa latenza
Robustezza	Alta disponibilità

© 2017

"Time-sensitive Networking" (TSN) – Tecnologia

- Esempio: Enhancements for scheduled traffic (IEEE 802.1Qbv)

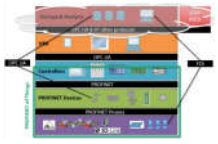




- TSN non è un protocollo di comunicazione ma definisce dei meccanismi a livello di Layer 2
- Il protocollo di comunicazione diventa completo e utilizzabile solo dopo aver aggiunto anche i livelli più alti dello stack di comunicazione

PROFINET in futuro si baserà anche su TSN

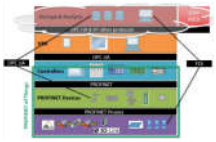
- TSN e PROFINET: una prima visione
  - TSN cambia il meccanismo di base principalmente nel Layer 2 del modello di riferimento ISO/OSI
  - Quasi nessun cambiamento nei tradizionali servizi PROFINET nel Layer 7 (IO ciclici, allarmi, parametri etc.)
- Richiede hardware TSN specifico per
  - PLC
  - IO remoti, drive, etc.
  - Switch
  - Lo stack PROFINET deve essere adattato ai nuovi chip hardware Ethernet

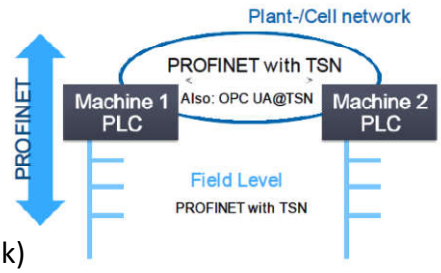


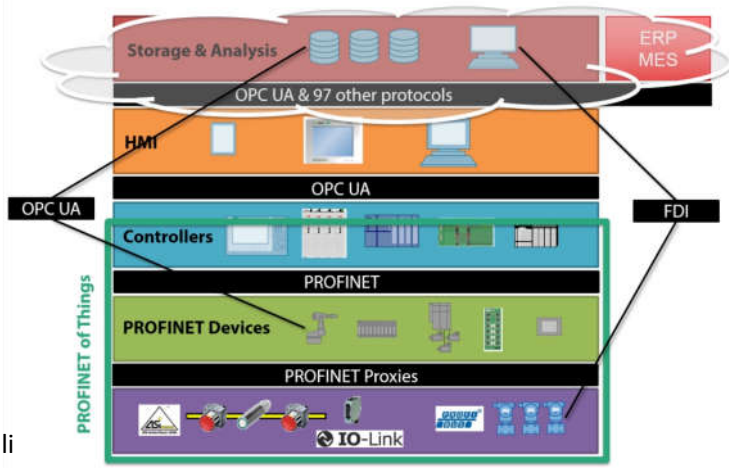
Layer Appl.	Servizi PROFINET			
Layer 3	IP			
Layer 2		RT	IRT	TSN
Layer 1	100Mbit - 1Gbit			

Vantaggi per il cliente di PROFINET@TSN

- Banda maggiore (1 GBit) e pronto per gli sviluppi futuri
- Chip Ethernet standard anche per hard real-time
  - Ci aspettiamo una maggior disponibilità e varietà di PN-Controller e PN-Device che andranno ad affiancare l'odierno PROFINET IRT
- Meccanismo unico per applicazioni isocrone e non
  - Sia RT che IRT possono migrare verso il PN@TSN Guaranteed Quality of Service
  - Maggior robustezza comparata all'attuale RT
- Possibilità di relazioni di comunicazione (I4.0 outlook) stabilite in modo dinamico (Ad-hoc)
- Convergenza con altro traffico in tempo reale (I4.0 outlook)





Conclusioni

- PROFINET si integra sempre di più con il modo circostante
  - Gestione di nuovi settori applicativi
  - Nuovi livelli fisici con TSN
  - Integrazione con OPC UA
  - Proxy verso bus di campo tradizionali
  - Interfaccia verso Industry 4.0
- PROFIBUS è insostituibile in alcuni settori applicativi
  - Dati modellati in modo noto coni profili
  - «Proven in use»