

FORUMECCATRONICA

BALLUFF
innovating automation

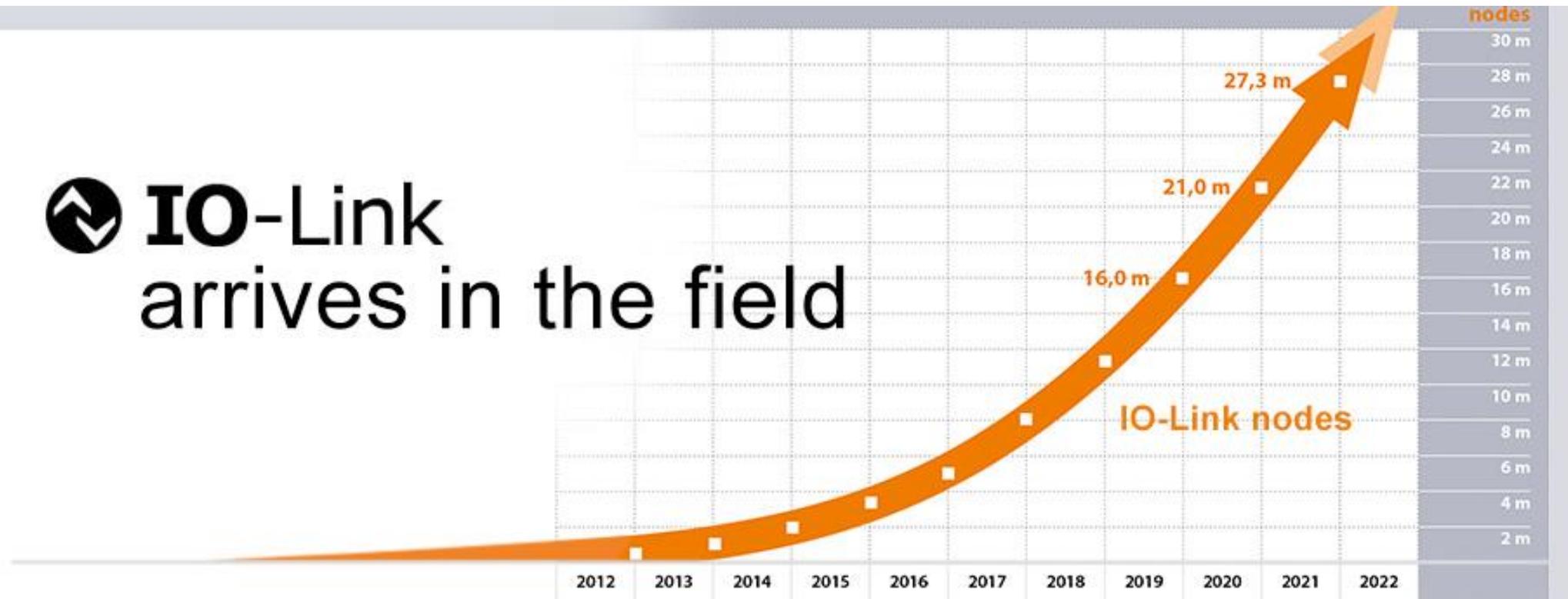
IO-Link per l'automazione avanzata ora anche senza fili

Balluff Automation

Fabio Rosso

Head of Service Center

IO-Link arrives in the field



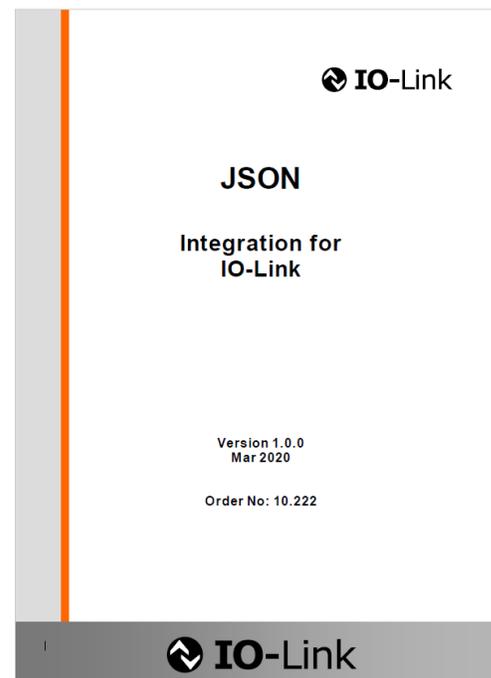
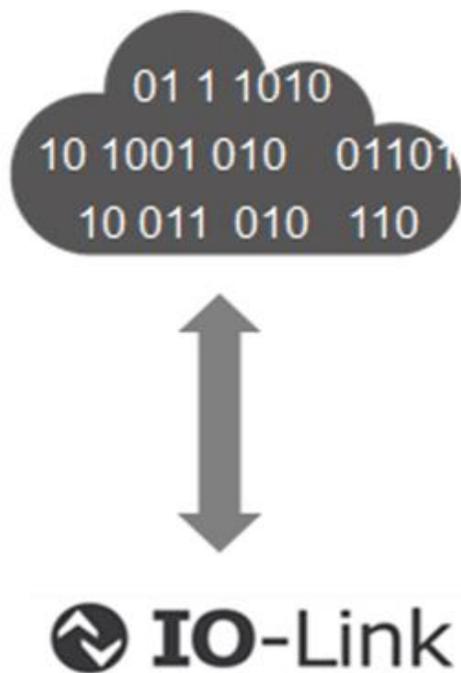
IO-Link Stato dell'arte

- Grande successo di IO-Link, più di 30 mio di devices venduti al mondo, migliaia di dispositivi (Masters, Hub, sensori, attuatori, HMI ecc) disponibili sul mercato.
- Sempre più funzionalità intelligenti aggiunte, parametrizzazione, versatilità, condition monitoring data, self awareness ecc.
- Nonché nuovi profili standardizzati quali Safety Over IO-Link, IO-Link wireless e l'integrazioni JSON per la raccolta dati...

IO-Link per la raccolta dati

Integrazione JSON over REST API

La Community IO-Link ha pubblicato nel 2020 la specifica che descrive come i dati possono essere scambiati da IO-Link verso i livelli superiori tramite REST API o MQTT in formato JSON – in linea con la comunicazione trasparente dell'Industria 4.0 -



Integrazione JSON over REST API

JSON (Java Script Object Notation) è tra i più affermati formati di scambio dati nel mondo IT.

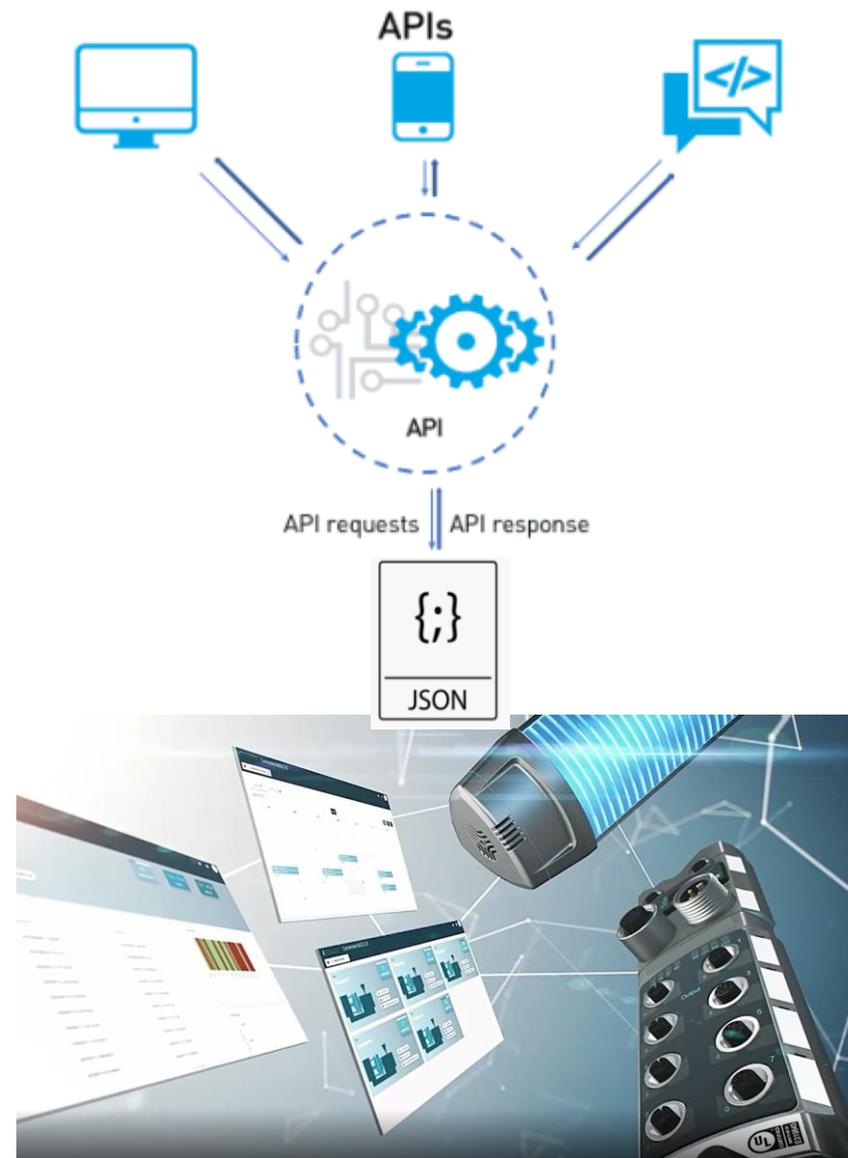
JSON consente la connessione senza soluzione di continuità anche nel mondo OT dal livello IO-Link a sistemi MES/ERP, servizi basati su cloud e applicazioni «al di sopra» dell'automazione.

IO-Link Community, ha definito un formato di scambio basato su JSON, quindi una **struttura semantica standardizzata** ed uniforme dal livello di campo IO-Link al mondo dell'IT.

La specifica comprende sia la definizione dell' *application programming interface* (API) come architettura REST che su MQTT.

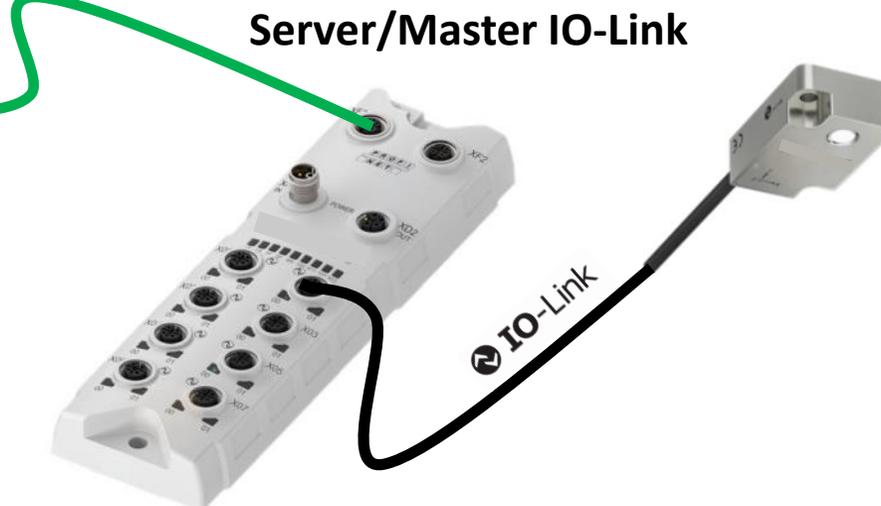
Questo formato di scambio standardizzato offre nuove opportunità come l'interoperabilità tra diversi produttori e l'accesso globale ai valori di misurazione e ad altri dati di monitoraggio.

Ciò consente anche di implementare soluzioni basate su cloud con componenti indipendenti dal produttore.



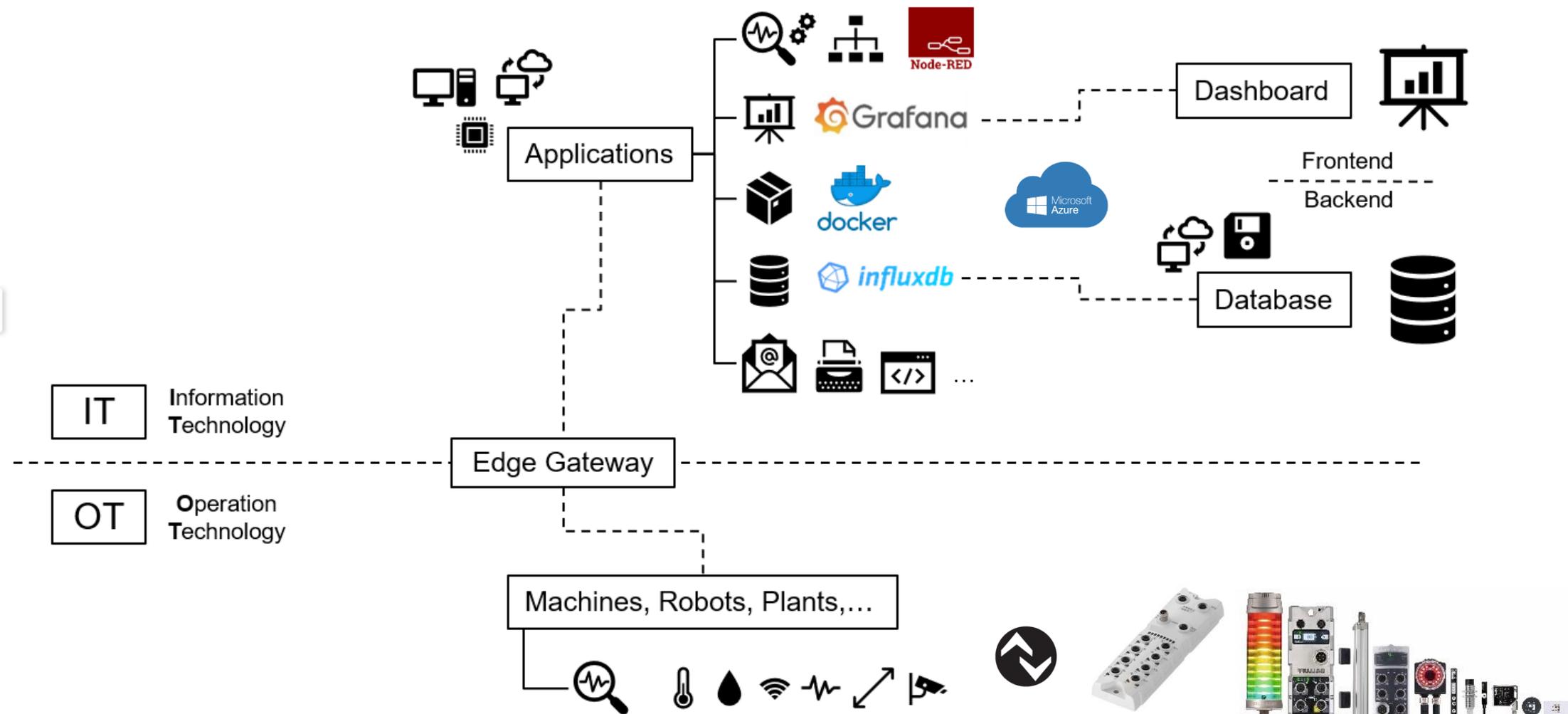
Esempio pratico

Tramite l'interfaccia REST-API, è possibile richiedere e modificare i dati identificativi, i dati processo e le impostazioni di configurazione del master IO-Link e dei dispositivi collegati.



La specifica semantica dell'API REST implementata nel modulo è salvato nel file YAML scaricabile dal dispositivo stesso ed è allineata alle specifiche della IO-Link community.

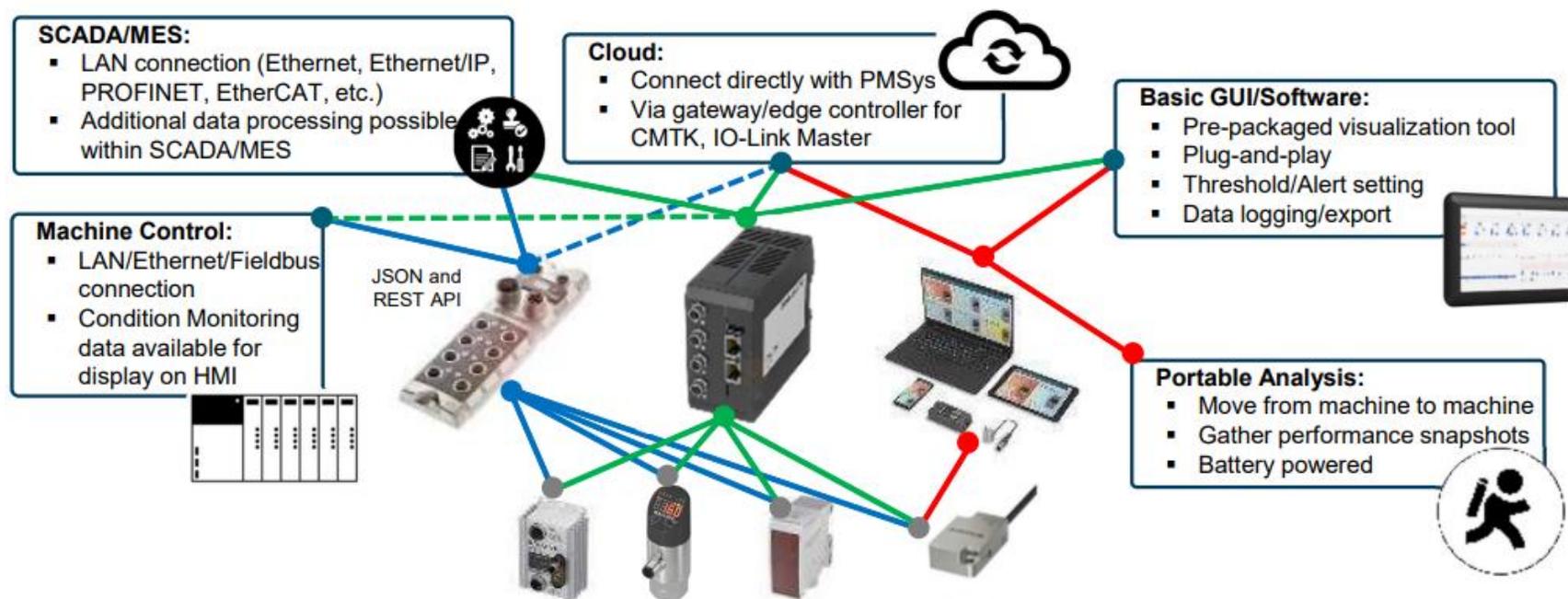
Servizi IIoT disponibili grazie ad IO-LINK



Soluzioni IIOT Plug & Play

Sfruttando gli standard d'interfacciamento IIOT e la moltitudine di dispositivi **IO-Link** sul mercato si aprono le porte allo sviluppo di soluzioni integrate HW+SW per le svariate esigenze.

Dal monitoraggio delle condizioni, alla semplificazione del cambio formato, la gestione degli approvvigionamenti, la tracciabilità, manutenzione predittiva, risparmio energetico ecc.



...in cloud oppure on-premise, commerciale o sviluppato ad hoc, on site o forniti come SaaS.



Wireless communication on the last mile

Uno dei motivi principali del successo di IO-Link è senz'altro la semplicità di cablaggio degli I/O discreti nonché dei sensori ed attuatori complessi per mezzo di cavi standard a 3 fili. Oggi anche questa semplice linea di comunicazione potrà essere omessa perché IO-Link è anche wireless.

Universal • Smart • Easy

 **IO-Link**
wireless



IO-Link
wireless

Premesse

La riduzione dei cavi, il contenimento di costi e tempi d'installazione ma anche l'affidabilità dello scambio dati in punti critici come le tavole rotanti o gli attrezzi intercambiabili è da sempre un tema importante per i costruttori di macchine.



Per raggiungere la performance dei sensori/attuatori cablati in un sistema wireless vanno considerati una serie di requisiti.

Il tempo ciclo deve essere inferiore ai 10ms

l'affidabilità deve essere paragonabile o superiore a quella delle applicazioni cablate

Almeno 30 dispositivi devono comunicare via radio con un master

La banda di frequenza deve essere aperta, di libero utilizzo e deve coesistere con gli altri standard wireless già presenti

In un area di 3 metri devono poter comunicare fino a 120 dispositivi allo stesso momento.



IOLW

Grazie ad una serie di accorgimenti tecnici si riesce a gestire al meglio la banda di frequenza disponibile per ottenere un sistema di comunicazione senza fili...



Bassa latenza



Scalabile

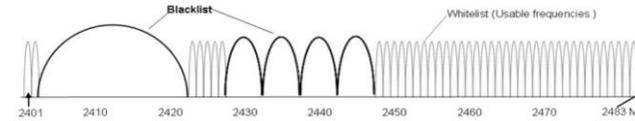


Performante

BLACKLISTING

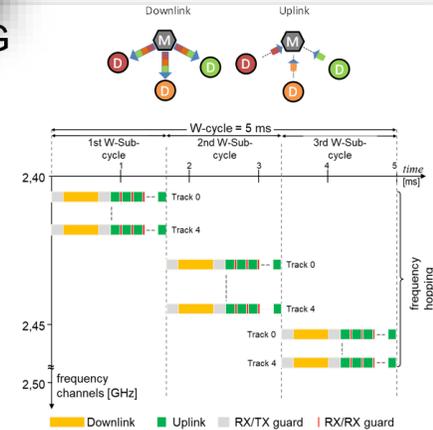


- 01 **DETECTION**
via **Scan of Network-frequency**, occupied channels can get detected
- 02 **EXCLUSION**
Via Black-listing these **occupied channels** (e.g.: WLAN) can get **excluded**
- 03 **HOPPING**
The IOLW-System changes independently within **min. 15 Frequency-channels**

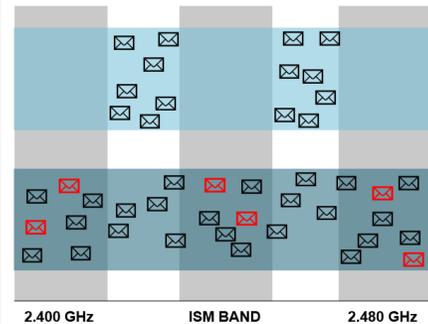


FREQUENCY HOPPING

- Frequency channels**
Each Cycle with three Sub-cycles between 2,4 and 2,483 GHz (at all 80 frequency-channels)
- Failure Rate**
 10^{-9} Three Sub-cycles reduces **packet error rate** with potency of three (compared with Bluetooth)
- Flexibility**
Frequency hopping avoids overloaded Frequency channels



USING THE GAPS!



- IOLW**
Usage of free slots within WLAN-Channels (Config. Blacklist)
- WiFi**
Divides to max. 13 channels (22 MHz) with band gaps
- BLUETOOTH**
Uses 80 channels (each 1 MHz) with quick channel-hopping
- Interference**
WiFi will get impaired strongly by Bluetooth

IO-Link Wireless OVERVIEW



SCALIBITÀ

8 Devices per Track

40 Devices sui 5 Track
di un solo master



TRANSMISSIONE
Frequenza 2,4 GHz
Max. 10 dBm



TEMPO CICLO

5ms per 1 byte a
dispositivo



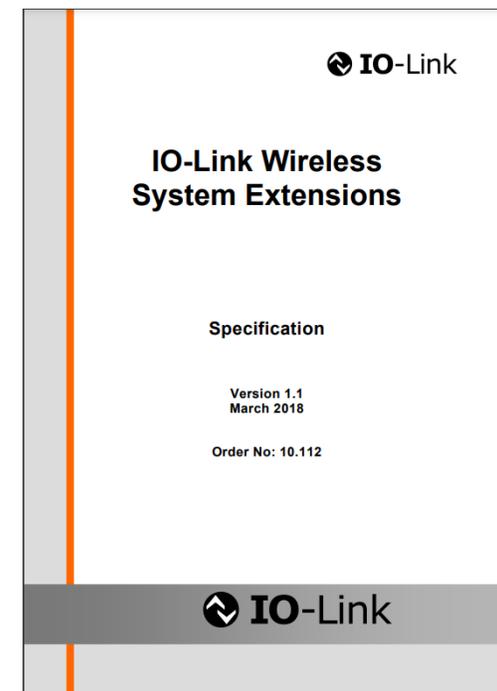
RANGE

10 – 20 Meter
(in ambiente industriale)



QUALITÀ

Tasso di errore <math>< 10^{-9}</math>



Vantaggi di IO-Link Wireless



LIBERO E APERTO

GAMMA DI
FREQUENZA 2.4 –
2.483 GHz
UTILIZZABILE SENZA
COSTI DI LICENZA



VELOCE ED AFFIDABILE

LATENZA DI 5ms E
TASSO DI ERRORE
INFERIORE A 10⁻⁹
CONSENTE LA
CONNESSIONE DIRETTA
AL PLC

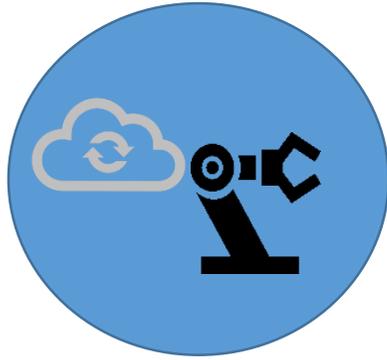


FLSSIBILE

SEMPLICE ED
ESPANDIBILE TRAMITE
CONFIGURAZIONE
WEB DEI NODI

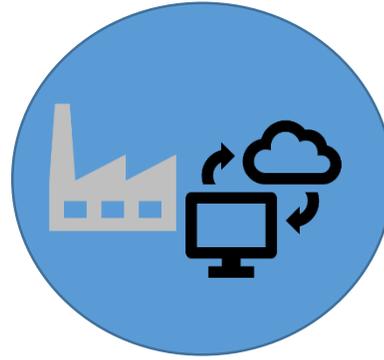


Applicazioni Wireless



APPLICAZIONI DINAMICHE

- Pinze/attrezzi robot
- Trasportatori
- Pallet
- Tavole rotanti
- Carri ponte / portali
- Cambi formato



APPLICAZIONI FISSE

- Ambienti gravosi
- Sistemi di supervisione
- Retrofit



APPLICAZIONI MOBILI

- Attrezzi removibili
- Controllo remoto
- Veicoli autonomi



IO-Link Wireless come
integrazione del 5G?

Architettura del 5G

L'architettura di rete 5G è stata progettata tenendo conto di tre aree di servizio

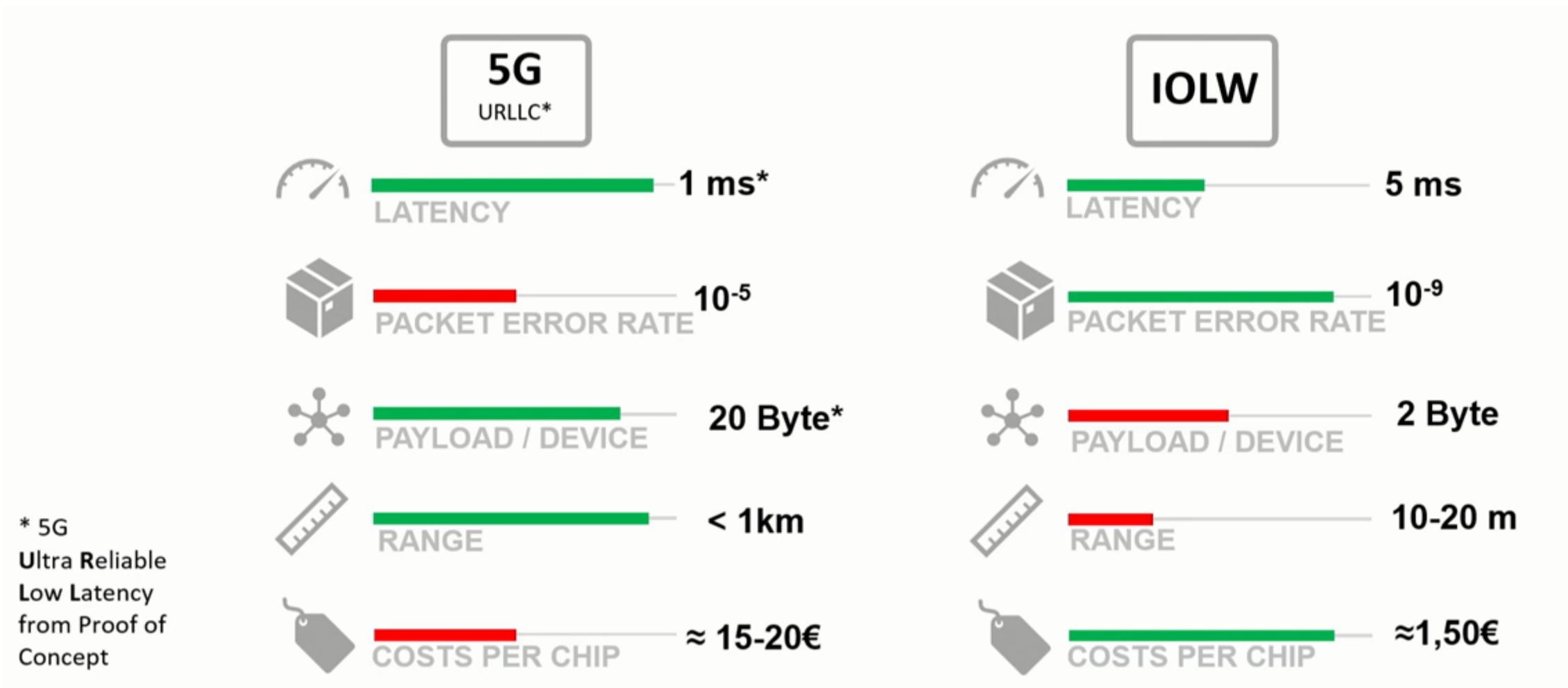
mMTC (Massive Machine-Type Communications). Per connettere un gran numero di dispositivi e si prevede che trasformerà il settore IoT.

eMBB (Enhanced Mobile Broadband). Supporta applicazioni ad alta larghezza di banda come la realtà aumentata/virtuale e lo streaming, fornendo velocità di download elevate e una migliore esperienza utente.

URLLC (Ultra-Reliable Low Latency Communications). Garantisce una programmazione più efficiente dei trasferimenti dati. Ultra-affidabile a bassa latenza. Viene utilizzata per applicazioni mission-critical che richiedono una connessione garantita e una bassa latenza.

Esigenze tipiche dell' ambito smart Factory e l'Industry 4.0

Comparazione con 5G Ultra Reliable Low Latency



Abiti d'impiego 5G e IOLW



**Realtime & Control
-Applications**



**Servo Drives, Frequency Converter,
Robots** = high data bandwidth



**Longer Range within
Production halls**



Cost-intensive devices



**Realtime Applications
Condition Monitoring,
Analog & Binary Signals**



**Optical & Inductive Sensors,
Aktuators** = low data bandwidth

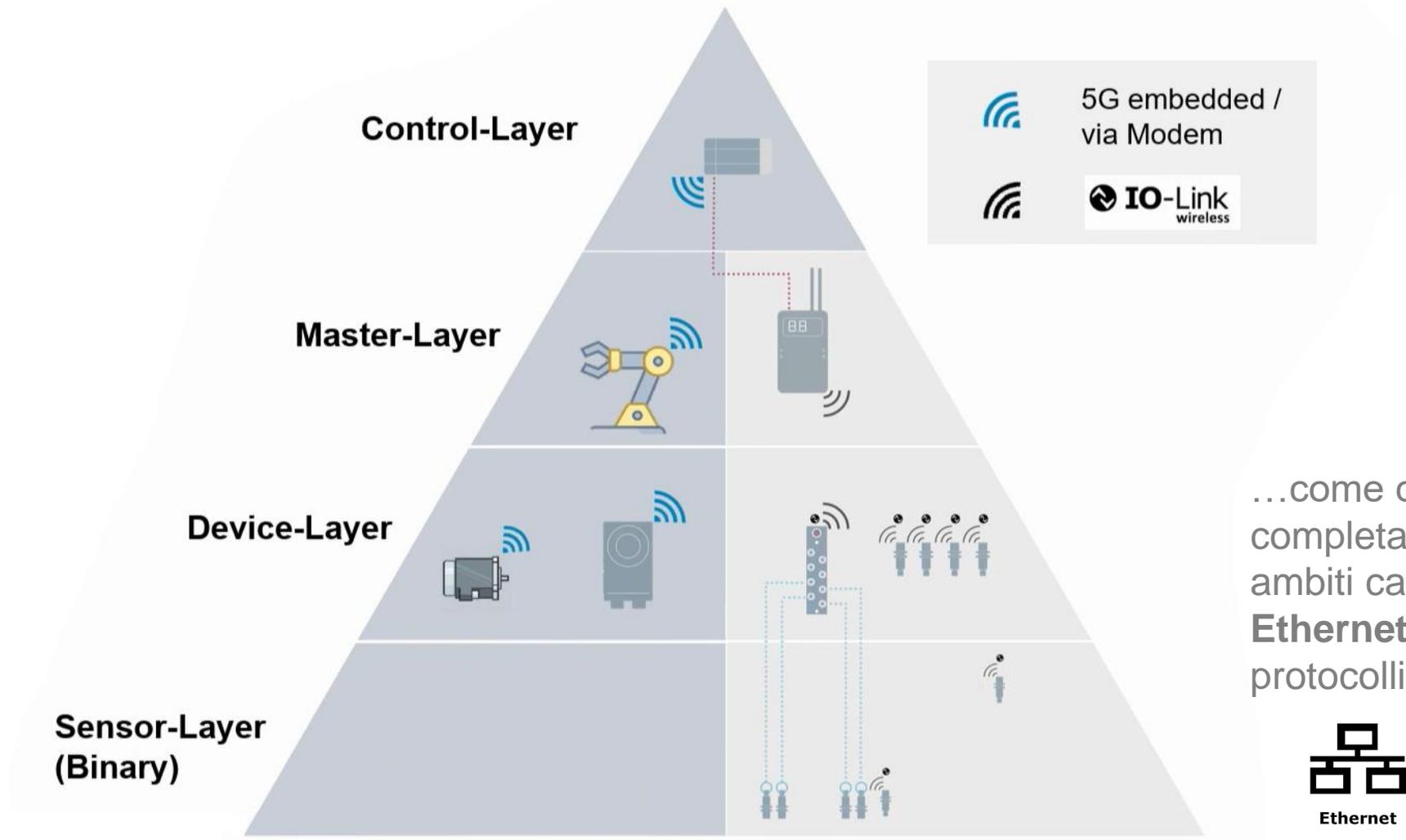


**Lower range within/
between machines**



Cost-sensitive devices

5G e IOLW coesistono...



...come coesistono anzi si completano a vicenda negli ambiti cablati **IO-Link** ed **Ethernet** (declinata nei vari protocolli e fieldbus)



Wireless makes flexible

INTELLIGENT, COMMUNICATIVE, WIRELESS: IO-LINK WIRELESS



MASTER

	BNI00FE
IO-Link function	IO-Link master
IO-Link version	1.1
Interface	Profinet
Operating voltage	18...30.2 V DC
Ambient temperature	-5...+50 °C
Approval/conformity	CE, EAC, IO-Link
Radio license	Europe



HUB

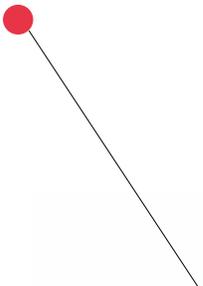
	BNI00FF
Principle of operation	Active splitter
IO-Link version	1.1
Process data cycle	5 ms
Ambient temperature	-5...+50 °C
Ports	8
Connection	M12
Approval/conformity	CE, EAC, UKCA



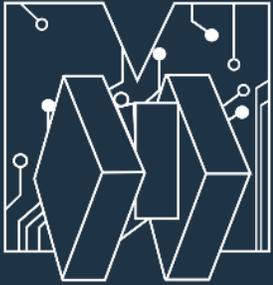
BRIDGE

	BNI00H3
IO-Link version	1.1
Operating voltage	18...32 V DC
IP rating	IP67
Ambient temperature	-5...+50 °C
Connection	M12
Approval/conformity	CE

BALLUFF A GLOBAL PROMISE.



 *innovating automation*



FORUMECCATRONICA

BALLUFF
innovating automation

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!