

**ALLEGATO**


**01**

1727327	Din Rail box loaded 12 x SC Simplex
1727328	Din Rail box loaded 12 x SC
1727329	Din Rail box loaded with 6 x LC
1727331	Din Rail box loaded with 6 x LC
1727332	Din Rail box loaded with 12 x ST
1727333	Din Rail box loaded with 12 x ST
1727334	Din Rail box loaded with 12 x FC
1727335	Din Rail box loaded with 12 x FC Multi

## Din Rail Demarcation Box



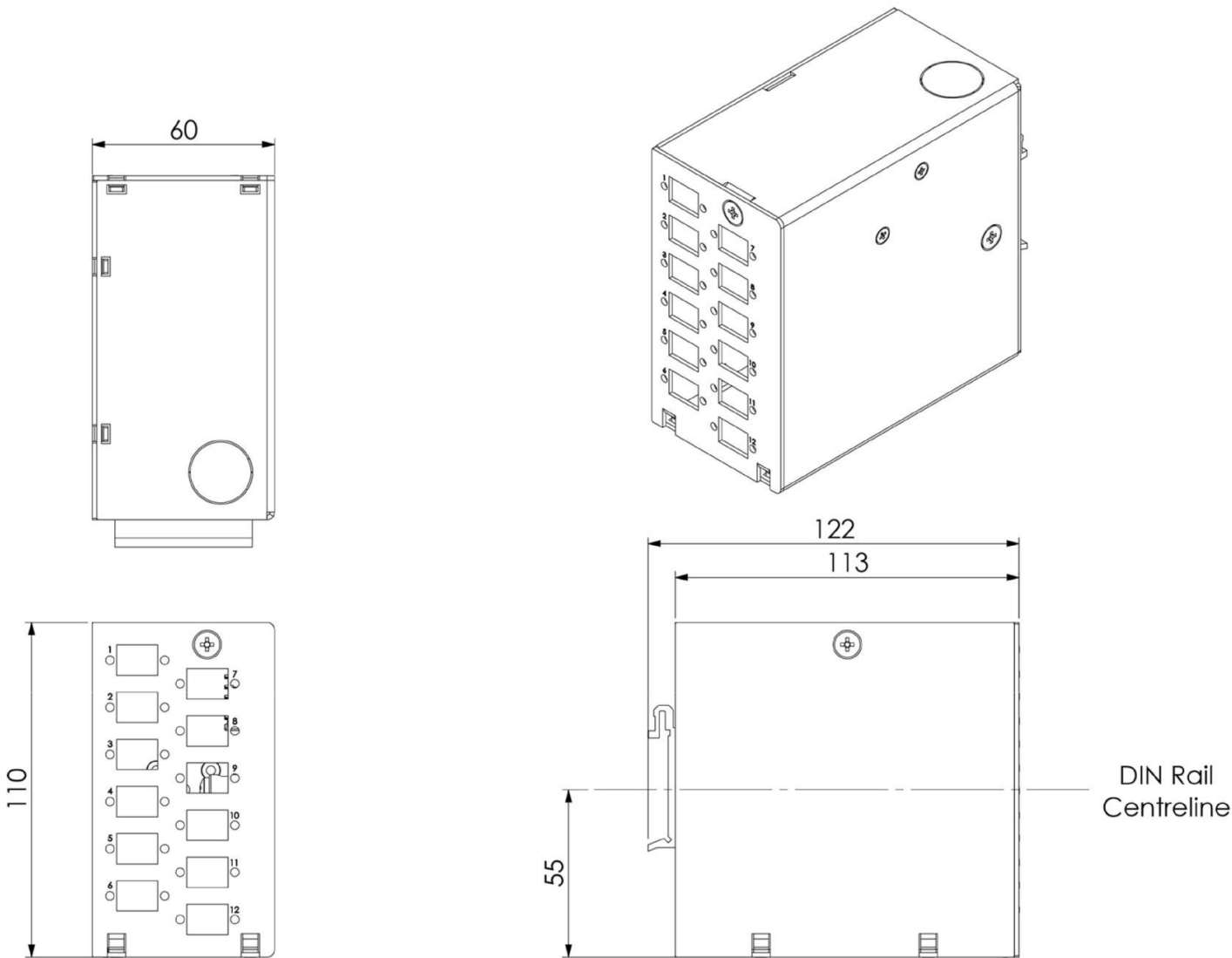
Our Din Rail splice box offers a wide range of flexibility to the end user. The standard enclosure includes a hinged splice holder house up to 12 splice protectors, and 1 cable gland for incoming.

- 
- Din Rail mounting
  - Top and bottom cable entry points (1 x Cable gland Included)
    - Strength member tie position x 1
  - Splice Holder for 12 splice protectors or splice holder for 12 metal crimp splice protectors
  - Suitable for pre-terminated cables, splicing, or pass through
    - IP20
  - Internal application
  - Data Centre or telecommunications networks
  - For use in multi dwelling units or demarcation points within a network



Height	110mm
Width	60mm
Depth	113mm
Net weight	522g
Packaged weight	579g
Packaged dimensions	157mm x 122mm x 67mm
Suitable for adapter type	ST, FC, SC Simplex, LC Duplex, E2000
Number of fibers	Up to 12 fibers
Material	Cold-rolled steel
Material thickness	1.5mm
Material coating	Powder coating
Colour	Grey RAL 7035
Operating temperature	-40°C to +60°C
Designed in accordance with Compliant to	TIA/EIA 568.C, ISO/IEC 11801, EN50173, IEC60304, IEC61754, RoHS, Reach/SVHC

TECHNICAL DRAWING





**ALLEGATO**

**02**

# CASSETTO OTTICO 19" - 1U



Per giunzione o ripartizione  
Facile apertura  
1 Unità

# CASSETTO OTTICO 19" - 1U

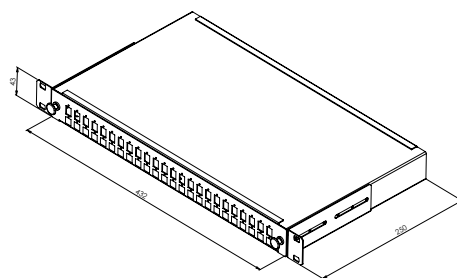
Il patch panel 19" 1U è il prodotto adatto per la giunzione e connessione di cavi ottici all'interno dei rack. Fornito di vassoio estraibile con apertura easy clip, consente di alloggiare fino a 48 fibre.



## CARATTERISTICHE TECNICHE

ALTEZZA	44 mm		
LARGHEZZA	470 mm		
PROFONDITA'	200 mm		250 mm
TIPOLOGIA ADAPTER	SC, LC, ST, FC Simplex	SC, LC Duplex	MTRJ
NUMERO INGRESSI CAVI	4		
CONNESSIONI	Fino a 48		
MATERIALE	Acciaio		
COLORE	Nero RAL 9005		

DETTAGLIO PRODOTTO



**ALLEGATO**

**03**



## Industrial Managed Gigabit Ethernet Media Converter with Wide Operating Temperature (-30~75 degrees C)



### Distance Extension and High Performance

PLANET IGT-905A Industrial Managed Gigabit Media Converter extends communication distance with highly Gigabit performance via fiber optical wire, in which the distance could be extended up to 120km. The IGT-905A is specifically designed with durable components and strong housing to operate reliably in electrically harsh and climatically demanding environments. The IGT-905A provides a high level of immunity to electromagnetic interference and heavy electrical surges which are usually found on plant floors or traffic control cabinets in sidewalk. Being able to operate under the temperature range from **-30 to 75 degrees C**, the IGT-905A can be placed in almost any difficult environment.

### Robust Switching Performance

PLANET IGT-905A Industrial Managed Media Converter efficiently supports conversion between 10/100/1000BASE-T and 100/1000BASE-X Ethernet, and offers remote management and monitoring capabilities. The IGT-905A provides the flexibility of operation made possible with all kinds of 10/100/1000Mbps Ethernet media on RJ45 port and offers highly-stable Gigabit SFP fiber performance. It also delivers the dynamic status report and real-time alarm messages that help the network administrator to easily monitor and manage the entire industrial networks.

### User-friendly Centralized Web Management Interface

For efficient management, the IGT-905A is equipped with remote Web/SNMP (simple network management protocol) interface. With the built-in Web-based management interface, the IGT-905A acts as an easy-to-use, platform-independent management and configuration facility. It also can be managed via any standard-based management software by supporting the SNMP. Moreover, the IGT-905A can manage the remote client devices by the TS-1000/802.3ah OAM (operation, administration, and maintenance) protocol.

### Interface

- 1-port 10/100/1000BASE-T RJ45 with auto negotiation and auto-MDI/MDI-X function
- 1 100/1000X SFP slot

### Industrial Conformance

- 12V to 48V DC, redundant power
- -30 to 75 degrees C operating temperature
- IP-30 metal case
- Relay alarm for port breakdown
- Supports 6KV DC Ethernet ESD protection
- Free fall, shock-proof and vibration-proof
- DIN-rail and wall mounting

### Layer 2 Features

- Store-and-Forward mechanism
- Prevents packet loss with back pressure (half-duplex) and IEEE 802.3x pause frame flow control (full-duplex)
- Maximum frame size of 9216 bytes
- Loop detection, and broadcast, multicast and unicast storm control
- Supports VLANs
  - IEEE 802.1Q tag-based VLAN
  - Up to 16 VLANs groups, out of 4K VLAN IDs
  - Management VLAN

### Quality of Service

- Ingress/egress bandwidth control on TP/fiber port
- 4 priority queues, strict priority and weighted round robin (WRR)
- Traffic classification by:
  - IEEE 802.1p Class of Service
  - IP DSCP priority
  - IP address priority

### Management

- Built-in IP-based Web interface for remote management
- SNMP v1/v2c and 4 RMON groups, event trap and SNMP trap support
- Manual IP address setting/DHCP client for IP address assignment

### Enhanced Management Features

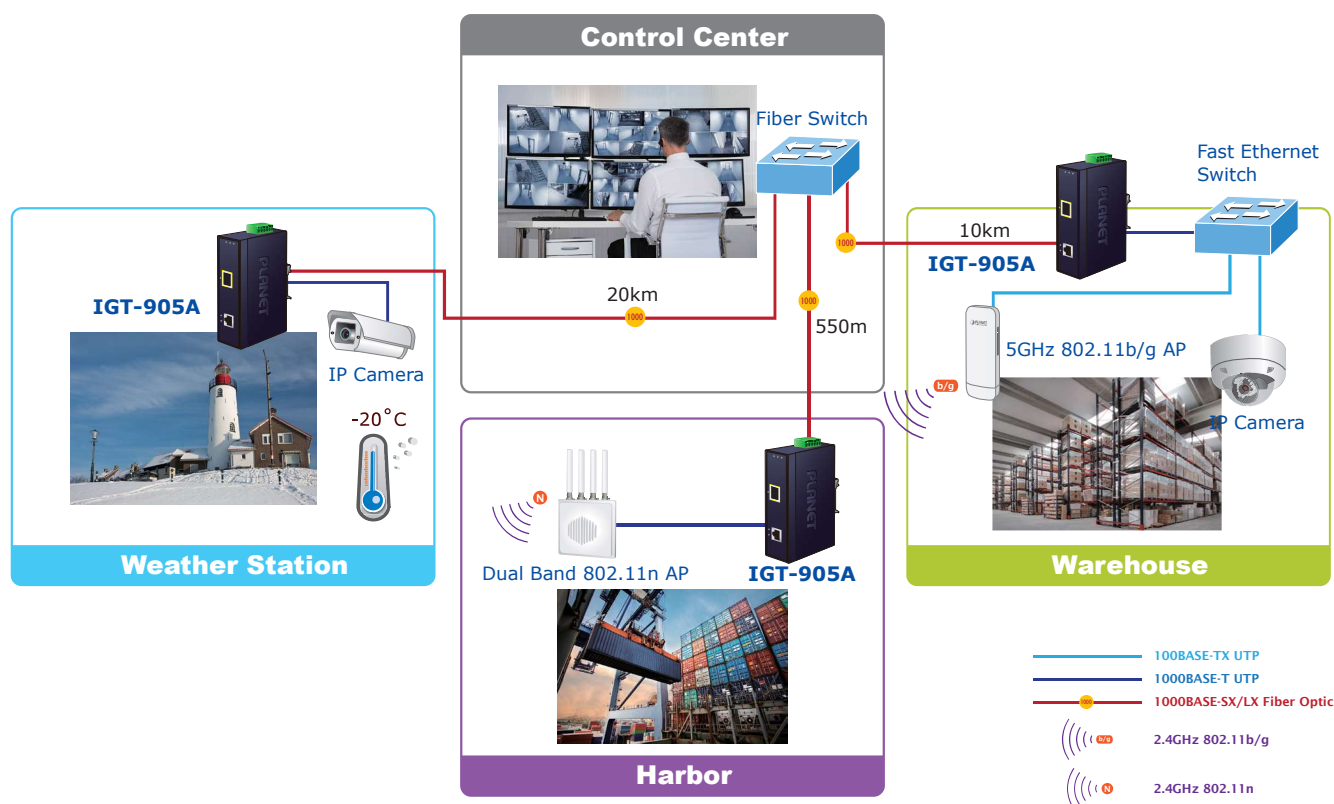
The IGT-905A can be programmed for advanced management functions such as IP address configuration, DHCP client function, port configuration, converter configuration, 802.1Q tag VLAN, Q-in-Q VLAN, QoS, OAM control, Layer 2 protocol filter, broadcast storm control and Ingress/Egress bandwidth control to enhance bandwidth utilization. The enhanced management features offered by the IGT-905A make it ideally suited for mission-critical and real-time control applications in the Industrial Ethernet networks.

- TS-1000 OAM/IEEE 802.3ah OAM/Loop Back Test
- 16 TCP/UDP filter groups
- Password setting, IP setting and device status via Planet Smart Discovery utility
- Firmware upgrade via remote Web interface
- Reset button for the factory default reset
- Display of current operating temperature

## Applications

### Transportation Networking

The IGT-905A offers high reliability and security to make sure the industrial operation in harsh environments such as **traffic control cabinet areas, factory floors** and establishments with **extremely low or high temperatures** can operate stably. In the industrial networking environments, each networked device is required to keep running continuously in the hazardous status. If industrial equipment fails to connect to the network, it might influence the entire operation of industrial systems, thus causing incredible financial losses. With the IGT-905A, which complies with all the requirements of industrial applications, customers can expect high reliability, fast recovery capability, and safe Ethernet network operation..



### Fiber-optic Networking for ISPs and Enterprises

With high-speed data transmission and easy installation, the IGT-905A can build FTTH (Fiber to the Home) and FTTC (Fiber to the Curb) for ISPs, and FTTB (Fiber to the Building) for enterprises. The IGT-905A enables network administrators to easily monitor operations via the Web management interface.

## Specifications

Product		IGT-905A
Hardware Specifications		
Copper Interface		1 x 10/100/1000BASE-T RJ45 Auto-MDI/MDI-X ports
Optic Interface		SFP
Optical Mode		Vary on module
Speed	Twisted-pair	10/20Mbps for half/full duplex 100/200Mbps for half/full duplex 2000Mbps for full duplex
	Fiber-optic	200/2000Mbps for full duplex
Cable	Twisted-pair	10BASE-T: 2-pair UTP Cat. 3,4,5, up to 100 m 100BASE-TX: 2-pair UTP Cat. 5, up to 100 m 1000BASE-T: 4-pair STP Cat 5,6 up to 100m
	Fiber-optic Cable	• 50/125µm or 62.5/125µm multi-mode fiber cable, up to 220/550m. • 9/125µm single-mode cable, extending long distance to 10/20/40/60/80/120km (vary on fiber transceiver or SFP module)
LED indicator		• Power: P1, P2, Fault • TP: LNK/ACT, 1000 • Fiber: LNK/ACT
Power Input		DC 12V to 48V Redundant power with reverse polarity protection
Power Consumption		7.9 watts/27BTU (maximum )
Operating Environment		Temperature: -30~75 degrees C Humidity: 5~90% non-condensing
Storage Environment		Temperature: -40~85 degrees C Humidity: 5~90% non-condensing
Dimensions (W x D x H)		135 x 85 x 32 mm
Weight		423g
Installation		DIN-rail kit and wall-mount ear
Management and Layer 2 Features		
Management Interface		Web/SNMP v1, v2c
Port Configuration		Port disable/enable Auto negotiation 10/100/1000Mbps full and half duplex mode selection. Flow control disable/enable. Bandwidth control on each port.
VLAN		IEEE 802.1q tag-based VLAN , 4K VLAN ID, up to 16 VLAN groups Q-in-Q VLAN
QoS		Traffic classification based on : • 802.1p priority • IP DSCP field in IP Packet • IP Address
Bandwidth Control		Ingress/Egress bandwidth control • Rate range: 512kbps to 500Mbps Storm control • Broadcast/Multicast/Unknown Unicast packet
Standard Conformance		
Emissions		FCC Class A, CE Class A
Standard		IEEE 802.3 10BASE-T IEEE 802.3u 100BASE-TX/100BASE-FX IEEE 802.3z Gigabit SX/LX IEEE 802.3ab Gigabit 1000BASE-T IEEE 802.3x Flow Control and Back pressure IEEE 802.1p Class of service IEEE 802.1Q VLAN Tagging IEEE 802.3ah OAM
Stability		IEC60068-2-32 (Free fall) IEC60068-2-27 (Shock-proof) IEC60068-2-6 (Vibration-proof)

## Ordering Information

IGT-905A	10/100/1000BASE-T to 100/1000BASE-X Industrial Managed Media Converter
----------	--

## Available 1000Mbps Modules for IGT-905A

Gigabit Ethernet Transceiver (1000BASE-X SFP)

Model	DDM	Speed (Mbps)	Connector Interface	Fiber Mode	Distance	Wavelength (nm)	Operating Temp.
MGB-GT	--	1000	Copper	--	100m	--	0 ~ 60 degrees C
MGB-SX(V2)	YES	1000	LC	Multi Mode	550m	850nm	0 ~ 60 degrees C
MGB-SX2(V2)	YES	1000	LC	Multi Mode	2km	1310nm	0 ~ 60 degrees C
MGB-LX(V2)	YES	1000	LC	Single Mode	20km	1310nm	0 ~ 60 degrees C
MGB-L40	YES	1000	LC	Single Mode	40km	1310nm	0 ~ 60 degrees C
MGB-L80	YES	1000	LC	Single Mode	80km	1550nm	0 ~ 60 degrees C
MGB-L120(V2)	YES	1000	LC	Single Mode	120km	1550nm	0 ~ 60 degrees C
MGB-TGT	--	1000	Copper	--	100m	--	-40 ~ 75 degrees C
MGB-TSX	YES	1000	LC	Multi Mode	550m	850nm	-40 ~ 75 degrees C
MGB-TSX2	YES	1000	LC	Multi Mode	2km	1310nm	-40 ~ 75 degrees C
MGB-TLX(V2)	YES	1000	LC	Single Mode	20km	1310nm	-40 ~ 75 degrees C
MGB-TL40	YES	1000	LC	Single Mode	40km	1310nm	-40 ~ 75 degrees C
MGB-TL80	YES	1000	LC	Single Mode	80km	1550nm	-40 ~ 75 degrees C

Gigabit Ethernet Transceiver (1000BASE-BX, Single Fiber Bi-directional SFP)

Model	DDM	Speed (Mbps)	Connector Interface	Fiber Mode	Distance	Wavelength (TX)	Wavelength (RX)	Operating Temp.
MGB-LA10(V2)	YES	1000	WDM(LC)	Single Mode	10km	1310nm	1550nm	0 ~ 60 degrees C
MGB-LB10(V2)		1000	WDM(LC)	Single Mode	10km	1550nm	1310nm	0 ~ 60 degrees C
MGB-LA20(V2)	YES	1000	WDM(LC)	Single Mode	20km	1310nm	1550nm	0 ~ 60 degrees C
MGB-LB20(V2)		1000	WDM(LC)	Single Mode	20km	1550nm	1310nm	0 ~ 60 degrees C
MGB-LA40(V2)	YES	1000	WDM(LC)	Single Mode	40km	1310nm	1550nm	0 ~ 60 degrees C
MGB-LB40(V2)		1000	WDM(LC)	Single Mode	40km	1550nm	1310nm	0 ~ 60 degrees C
MGB-LA80	YES	1000	WDM(LC)	Single Mode	80km	1490nm	1550nm	0 ~ 60 degrees C
MGB-LB80		1000	WDM(LC)	Single Mode	80km	1550nm	1490nm	0 ~ 60 degrees C
MGB-TLA10(V2)	YES	1000	WDM(LC)	Single Mode	10km	1310nm	1550nm	-40 ~ 75 degrees C
MGB-TLB10(V2)		1000	WDM(LC)	Single Mode	10km	1550nm	1310nm	-40 ~ 75 degrees C
MGB-TLA20	YES	1000	WDM(LC)	Single Mode	20km	1310nm	1550nm	-40 ~ 75 degrees C
MGB-TLB20		1000	WDM(LC)	Single Mode	20km	1550nm	1310nm	-40 ~ 75 degrees C
MGB-TLA40	YES	1000	WDM(LC)	Single Mode	40km	1310nm	1550nm	-40 ~ 75 degrees C
MGB-TLB40		1000	WDM(LC)	Single Mode	40km	1550nm	1310nm	-40 ~ 75 degrees C
MGB-TLA80	YES	1000	WDM(LC)	Single Mode	80km	1490nm	1550nm	-40 ~ 75 degrees C
MGB-TLB80		1000	WDM(LC)	Single Mode	80km	1550nm	1490nm	-40 ~ 75 degrees C

## Available 100Mbps Modules for IGT-905A

Fast Ethernet Transceiver (100BASE-X SFP)

Model	Speed (Mbps)	Connector Interface	Fiber Mode	Distance	Wavelength (nm)	Operating Temp.
MFB-FX	100	LC	Multi Mode	2km	1310nm	0 ~ 60 degrees C
MFB-F20	100	LC	Single Mode	20km	1310nm	0 ~ 60 degrees C
MFB-F40	100	LC	Single Mode	40km	1310nm	0 ~ 60 degrees C
MFB-F60	100	LC	Single Mode	60km	1310nm	0 ~ 60 degrees C
MFB-F120	100	LC	Single Mode	120km	1310nm	0 ~ 60 degrees C
MFB-TFX	100	LC	Multi Mode	2km	1310nm	-40 ~ 75 degrees C
MFB-TF20	100	LC	Single Mode	20km	1310nm	-40 ~ 75 degrees C

Fast Ethernet Transceiver (100BASE-BX, Single Fiber Bi-directional SFP)

Model	Speed (Mbps)	Connector Interface	Fiber Mode	Distance	Wavelength (TX)	Wavelength (RX)	Operating Temp.
MFB-FA20	100	WDM(LC)	Single Mode	20km	1310nm	1550nm	0 ~ 60 degrees C
MFB-FB20	100	WDM(LC)	Single Mode	20km	1550nm	1310nm	0 ~ 60 degrees C
MFB-TSA	100	WDM(LC)	Multi Mode	2km	1310nm	1550nm	-40 ~ 75 degrees C
MFB-TSB	100	WDM(LC)	Multi Mode	2km	1550nm	1310nm	-40 ~ 75 degrees C
MFB-TFA20	100	WDM(LC)	Single Mode	20km	1310nm	1550nm	-40 ~ 75 degrees C
MFB-TFB20	100	WDM(LC)	Single Mode	20km	1550nm	1310nm	-40 ~ 75 degrees C
MFB-TFA40	100	WDM(LC)	Single Mode	40km	1310nm	1550nm	-40 ~ 75 degrees C
MFB-TFB40	100	WDM(LC)	Single Mode	40km	1550nm	1310nm	-40 ~ 75 degrees C

### PLANET Technology Corporation

11F., No.96, Minquan Rd., Xindian Dist., New Taipei City 231, Taiwan (R.O.C.)

Tel: 886-2-2219-9518

Email: sales@planet.com.tw

Fax: 886-2-2219-9528

www.planet.com.tw



PLANET reserves the right to change specifications without prior notice. All brand names and trademarks are property of their respective owners. Copyright © 2020 PLANET Technology Corp. All rights reserved.

IGT-905A



**ALLEGATO**

**04**

## Small Form-Factor Pluggable Transceivers



- QSFP28 transceiver modules are designed for use in 100 Gigabit Ethernet links over multimode or single-mode fibers. Digital diagnostics functions are available via the I2C interface, as specified by the QSFP28.

# Pluggable Transceivers

## Small Form-Factor Pluggable Transceivers

### Specifications

#### FIBER OPTIC INTERFACES

##### Notes:

- Commercial Pluggable Transceivers are designed to withstand temperatures between 0–70°C (32–158°F).
- Some of RAD's Pluggable Transceivers are available with extended temperature range between -20–85°C (-4–185°F) or in industrially hardened versions, designed to withstand temperatures between -40–85°C (-40–185°F).
- The specified typical range may vary according to the specific product in which the SFP/XFP/SFP+/QSFP28 is used. For more information, refer to the data sheet of the specific product.

Table 1. Fiber Optic Fast Ethernet/STM-1/STM-4 SFPs

Ordering Name, Interface, Connector	Wavelength, Fiber Type [nm], [μm]	Standards	Transmitter Type	Input Power [dBm]		Output Power [dBm]		Typical Max. Range	
				[min]	[max]	[min]	[max]	[km]	[miles]
<b>SFP-1, SFP-1D*</b> Fast Ethernet/STM-1, LC	1310, 62.5/125 multimode	100BASE-FX, IEEE 802.3 (FE) ANSI T1 646-1995 (STM-1)	LED	-30	-14	-20	-14	2	1.2
<b>SFP-2, SFP-2D*, SFP-2DH*, SFP-2H*</b> Fast Ethernet/STM-1, LC	1310, 9/125 single mode	100BASE-LX10, IEEE 802.3 (FE), G.957 S1.1 (STM-1)	Laser	-28	-8	-15	-8	15	9.3
<b>SFP-3D*, SFP-3H*</b> Fast Ethernet/STM-1, LC	1310, 9/125 single mode	G.957 L1.1 (STM-1)	Laser	-34	-10	-5	0	40	24.8
<b>SFP-4, SFP-4D*</b> Fast Ethernet/STM-1, LC	1550, 9/125 single mode	G.957 L1.2 (STM-1)	Laser	-34	-10	-5	0	80	49.7
<b>SFP-10AD*, SFP-10ADH*</b> Fast Ethernet/STM-1, LC	Tx – 1310/Rx – 1550, 9/125 single mode (single fiber)	100BASE-BX10, IEEE 802.3 (FE) G.957 (STM-1)	Laser (WDM)	-28	-8	-14	-8	20	12.4
<b>SFP-10BD*, SFP-10BDH*</b> Fast Ethernet/STM-1, LC	Tx – 1550/Rx – 1310, 9/125 single mode (single fiber)	100BASE-BX10, IEEE 802.3 (FE) G.957 (STM-1)	Laser (WDM)	-28	-8	-14	-8	20	12.4
<b>SFP-14D*</b> STM-4, LC	1310, 62.5/125 multimode	–	Laser	-28	-14	-20	-14	0.5	0.3
<b>SFP-15, SFP-15DH*</b> STM-4, LC	1310, 9/125 single mode	G.957 S4.1	Laser	-28	-8	-15	-8	15	9.3

\* **Legend:** **D** – internal DDM calibration; **H** – industrially hardened SFP -40–85°C (-40–185°F); **ED** – external DDM calibration

Table 1. Fiber Optic Fast Ethernet/STM-1/STM-4 SFPs (cont.)

Ordering Name, Interface, Connector	Wavelength, Fiber Type [nm], [μm]	Standards	Transmitter Type	Input Power [dBm]		Output Power [dBm]		Typical Max. Range	
				[min]	[max]	[min]	[max]	[km]	[miles]
<b>SFP-16</b> STM-4, LC	1550, 9/125 single mode	G.957 L4.2	Laser	-28	-8	-3	+2	80	49.7
<b>SFP-18A, SFP-18AED*</b> Fast Ethernet/STM-1, LC	Tx – 1310/Rx – 1550, 9/125 single mode (single fiber)	–	Laser (WDM)	-28	-8	-5	0	40	24.8
<b>SFP-18B, SFP-18BED*</b> Fast Ethernet/STM-1, LC	Tx – 1550/Rx – 1310, 9/125 single mode (single fiber)	–	Laser (WDM)	-28	-8	-5	0	40	24.8
<b>SFP-24</b> Fast Ethernet/STM-1, LC	850, 50/125 multimode	–	VCSEL	-25	-2	-10	-4	2	1.2
	850, 62.5/125 multimode	–	VCSEL	-25	-2	-10	-4	1	0.6
<b>SFP-75D</b> STM-4, LC	1550, 9/125 single mode		Laser	-34	-8	0	+5	120	74.5

\* **Legend:** *D* – internal DDM calibration; *H* – industrially hardened SFP -40–85°C (-40–185°F); *ED* – external DDM calibration

# Pluggable Transceivers

## Small Form-Factor Pluggable Transceivers

Table 2. Fiber Optic Gigabit Ethernet SFPs

Ordering Name, Interface, Connector	Wavelength, Fiber Type	Standards	Transmitter Type	Input Power [dBm]		Output Power [dBm]		Typical Max. Range	
				[min]	[max]	[min]	[max]	[km]	[miles]
<b>SFP-5D*, SFP-5DH*, SFP-5H*</b> Gigabit Ethernet, LC	850, 50/125 multimode	1000BASE-SX, IEEE 802.3 (GbE)	VCSEL	-17	0	-9.5	0	0.55	0.3
<b>SFP-6DH*</b> Gigabit Ethernet, LC	1310, 9/125 single mode	1000BASE-LX10, IEEE 802.3 (GbE)	Laser	-20	-3	-9.5	-3	10	6.2
<b>SFP-7, SFP-7D*, SFP-7DH*</b> Gigabit Ethernet, LC	1550, 9/125 single mode	–	Laser	-22	-3	0	+5	80	49.7
<b>SFP-8D*, SFP-8DH*</b> Gigabit Ethernet, LC	1310, 9/125 single mode	–	Laser	-21	-3	-4	+4	40	24.8
<b>SFP-17AD*, SFP-17AH*</b> Gigabit Ethernet, LC	Tx – 1310/Rx – 1490, 9/125 single mode (single fiber)	1000BASE-BX10, IEEE 802.3 (GbE)	Laser (WDM)	-20	-3	-9	-3	10	6.2
<b>SFP-17BD*, SFP-17BH*</b> Gigabit Ethernet, LC	Tx – 1490/Rx – 1310, 9/125 single mode (single fiber)	1000BASE-BX10, IEEE 802.3 (GbE)	Laser (WDM)	-20	-3	-9	-3	10	6.2
<b>SFP-20, SFP-20EDH*</b> Gigabit Ethernet, LC	1550, 9/125 single mode	–	Laser	-32	-8	+1	+5	120	74.5
<b>SFP-21A, SFP-21AED*, SFP-21AH*</b> Gigabit Ethernet, LC	Tx – 1310/Rx – 1490, 9/125 single mode (single fiber)	–	Laser (WDM)	-24	-3	-5	0	40	24.8
<b>SFP-21B, SFP-21BED*, SFP-21BH*</b> Gigabit Ethernet, LC	Tx – 1490/Rx – 1310, 9/125 single mode (single fiber)	–	Laser (WDM)	-24	-3	-5	0	40	24.8
<b>SFP-22A, SFP-22AH*</b> Gigabit Ethernet, LC	Tx – 1490/Rx – 1570, 9/125 single mode (single fiber)	–	Laser (WDM)	-24	-3	0	+5	80	49.7
<b>SFP-22B, SFP-22BH*</b> Gigabit Ethernet, LC	Tx – 1570/Rx – 1490, 9/125 single mode (single fiber)	–	Laser (WDM)	-24	-3	0	+5	80	49.7
<b>SFP-23A, SFP-23AED*</b> Gigabit Ethernet, LC	Tx – 1310/Rx – 1550, 9/125 single mode (single fiber)	–	Laser (WDM)	-24	-3	-5	0	40	24.8
<b>SFP-23B, SFP-23BED*</b> Gigabit Ethernet, LC	Tx – 1550/Rx – 1310, 9/125 single mode (single fiber)	–	Laser (WDM)	-24	-3	-5	0	40	24.8
<b>SFP-28A, SFP-28AD*</b> Gigabit Ethernet, LC	Tx – 1310/Rx – 1550 9/125 single mode (single fiber)	–	Laser (WDM)	-20	-3	-9	-3	10	6.2
<b>SFP-28B, SFP-28BD*</b> Gigabit Ethernet, LC	Tx – 1550/Rx – 1310, 9/125 single mode (single fiber)	–	Laser (WDM)	-20	-3	-9	-3	10	6.2

\* **Legend:** *D* – internal DDM calibration; *H* – industrially hardened SFP -40–85°C (-40–185°F); *ED* – external DDM calibration

Table 2. Fiber Optic Gigabit Ethernet SFPs (cont.)

Ordering Name, Interface, Connector	Wavelength, Fiber Type [nm], [μm]	Standards	Transmitter Type	Input Power [dBm]		Output Power [dBm]		Typical Max. Range	
				[min]	[max]	[min]	[max]	[km]	[miles]
<b>SFP-27DH*</b> Gigabit Ethernet, LC	1270, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-28	-3	0	+5	60	37.3
<b>SFP-29DH*</b> Gigabit Ethernet, LC	1290, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-28	-3	0	+5	60	37.3
<b>SFP-31DH*</b> Gigabit Ethernet, LC	1310, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-28	-3	0	+5	60	37.3
<b>SFP-33DH*</b> Gigabit Ethernet, LC	1330, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-28	-3	0	+5	60	37.3
<b>SFP-35DH*</b> Gigabit Ethernet, LC	1350, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-28	-3	0	+5	60	37.3
<b>SFP-37DH*</b> Gigabit Ethernet, LC	1370, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-28	-3	0	+5	60	37.3
<b>SFP-39DH*</b> Gigabit Ethernet, LC	1390, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-28	-3	0	+5	60	37.3
<b>SFP-41DH*</b> Gigabit Ethernet, LC	1410, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-28	-3	0	+5	60	37.3
<b>SFP-43DH*</b> Gigabit Ethernet, LC	1430, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-28	-3	0	+5	60	37.3
<b>SFP-45DH*</b> Gigabit Ethernet, LC	1450, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-28	-3	0	+5	60	37.3
<b>SFP-47DH*</b> Gigabit Ethernet, LC	1470, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-24	-3	0	+5	80	49.7
<b>SFP-49DH*</b> Gigabit Ethernet, LC	1490, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-24	-3	0	+5	80	49.7
<b>SFP-51DH*</b> Gigabit Ethernet, LC	1510, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-24	-3	0	+5	80	49.7
<b>SFP-53DH*</b> Gigabit Ethernet, LC	1530, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-24	-3	0	+5	80	49.7
<b>SFP-55DH*</b> Gigabit Ethernet, LC	1550, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-24	-3	0	+5	80	49.7
<b>SFP-57DH*</b> Gigabit Ethernet, LC	1570, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-24	-3	0	+5	80	49.7
<b>SFP-59DH*</b> Gigabit Ethernet, LC	1590, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-24	-3	0	+5	80	49.7
<b>SFP-61DH*</b> Gigabit Ethernet, LC	1610, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-24	-3	0	+5	80	49.7

\* **Legend:** *D* – internal DDM calibration; *H* – extended temperature range -20–85°C (-4–185°F)

# Pluggable Transceivers

## Small Form-Factor Pluggable Transceivers

Table 2. Fiber Optic Gigabit Ethernet SFPs (cont.)

Ordering Name, Interface, Connector	Wavelength, Fiber Type [nm], [μm]	Standards	Transmitter Type	Input Power [dBm]		Output Power [dBm]		Typical Max. Range	
				[min]	[max]	[min]	[max]	[km]	[miles]
<b>SFP-70DH-27*</b> Gigabit Ethernet, LC	1270, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	80	49.7
<b>SFP-70DH-29*</b> Gigabit Ethernet, LC	1290, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	80	49.7
<b>SFP-70DH-31*</b> Gigabit Ethernet, LC	1310, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	80	49.7
<b>SFP-70DH-33*</b> Gigabit Ethernet, LC	1330, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	80	49.7
<b>SFP-70DH-35*</b> Gigabit Ethernet, LC	1350, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	80	49.7
<b>SFP-70DH-37*</b> Gigabit Ethernet, LC	1370, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	80	49.7
<b>SFP-70DH-39*</b> Gigabit Ethernet, LC	1390, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	80	49.7
<b>SFP-70DH-41*</b> Gigabit Ethernet, LC	1410, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	80	49.7
<b>SFP-70DH-43*</b> Gigabit Ethernet, LC	1430, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	80	49.7
<b>SFP-70DH-45*</b> Gigabit Ethernet, LC	1450, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	80	49.7
<b>SFP-70DH-47*</b> Gigabit Ethernet, LC	1470, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	120	74.5
<b>SFP-70DH-49*</b> Gigabit Ethernet, LC	1490, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	120	74.5
<b>SFP-70DH-51*</b> Gigabit Ethernet, LC	1510, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	120	74.5
<b>SFP-70DH-53*</b> Gigabit Ethernet, LC	1530, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	120	74.5
<b>SFP-70DH-55*</b> Gigabit Ethernet, LC	1550, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	120	74.5
<b>SFP-70DH-57*</b> Gigabit Ethernet, LC	1570, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	120	74.5
<b>SFP-70DH-59*</b> Gigabit Ethernet, LC	1590, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	120	74.5
<b>SFP-70DH-61*</b> Gigabit Ethernet, LC	1610, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	120	74.5
<b>SFP-GPON-1DH*</b> Gigabit Ethernet, GPON ONT Class B+, SC, industrially hardened	Tx – 1310/Rx – 1490 9/125 single mode (single fiber) (Tx:1244.16Mb/s Rx:2488.32Mb/s)	G.984.2	Laser (WDM)	-28	-8	0.5	+5	20	12.4

\* **Legend:** *D* – internal DDM calibration; *H* – industrially hardened SFP -40–85°C (-40–185°F)

Table 2. Fiber Optic Gigabit Ethernet SFPs (cont.)

Ordering Name, Interface, Connector	Wavelength, Fiber Type [nm], [μm]	Standards	Transmitter Type	Input Power [dBm]		Output Power [dBm]		Typical Max. Range	
				[min]	[max]	[min]	[max]	[km]	[miles]
<b>SFP-76DH*</b> Gigabit Ethernet, LC	1550, 9/125 single mode	-	Laser	-34	-8	+2	+7	140	87.0
<b>SFP-77ADH*</b> Gigabit Ethernet, LC	Tx – 1310/Rx – 1490 9/125 single mode (single fiber)	-	Laser (WDM)	-26	-3	0	+5	60	37.3
<b>SFP-77BDH*</b> Gigabit Ethernet, LC	Tx – 1490/Rx – 1310 9/125 single mode (single fiber)	-	Laser (WDM)	-26	-3	0	+5	60	37.3

Table 3. Copper STM-1/Fast Ethernet/Gigabit Ethernet/10 Gigabit Ethernet SFP/XFP

Ordering Name, Interface, Connector	Standards	Cable Type	Impedance		Typical Max. Range (Attenuation)	
			[Ω]		[m]	[ft]
<b>SFP-9G, SFP-9-GH*</b> Gigabit Ethernet, RJ-45, SerDes interface	1000BASE-T, IEEE 802.3	UTP, CAT.5	100		100	
<b>SFP-11</b> STM-1E, mini BNC**, DIN 1.0/2.3	G.703, supports CMI encoder/decoder	Coaxial	75		135 (12.7 dB)***	
<b>SFP-11PP</b> STM-1E, Push-Pull mini BNC**, DIN 1.0/2.3	G.703, supports CMI encoder/decoder	Coaxial	75		135 (12.7 dB)***	
<b>SFP-30H*</b> Gigabit Ethernet, RJ-45, SGMII Interface	10/100/1000BASE-T, IEEE 802.3	UTP, cat. 5	100		100	

\* **Legend:** **D** – internal DDM calibration; **H** – industrially hardened SFP -40–85°C (-40–185°F)

\*\* For the cable specifications, refer to Supplied Accessories.

\*\*\* With SFP-11/SFP-11PP, a 135m range is attainable when using RG59 B/U (at 78 MHz, in accordance with the square root of frequency law).



# Pluggable Transceivers

## Small Form-Factor Pluggable Transceivers

Table 4. Fiber Optic Multirate SFPs

Ordering Name, Interface, Connector	Wavelength, Fiber Type [nm], [μm]	Standards	Transmitter Type	Input Power [dBm]		Output Power [dBm]		Typical Max. Range	
				[min]	[max]	[min]	[max]	[km]	[miles]
<b>SFP-26D*</b> multirate 100 Mbps – 2.67 Gbps, Gigabit Ethernet/Fiber Channel/ Fast Ethernet/STM-16/STM-4/ STM-1, LC	1310, 9/125 single mode	-	Laser	-18 (2.67 Gbps/ OC-48/FE) -21 (2 x FC/GbE/1x FC, STM-4/STM-1)	0	-5	0	15	9.3
<b>SFP-74ED-17 to SFP-74ED-61*</b> multirate 155Mbps – 2.67 Gbps Gigabit Ethernet/Fiber Channel/ STM-16/ STM-4/ STM-1, LC	C-Band, Channels 17 to 61, 9/125 single mode	ITU Grid, 100 Ghz spacing, C-Band Channels	Laser [DWDM]	-30	-8	0	+4	120	74.5

Table 5. Fiber Optic 10 Gigabit Ethernet XFPs

Ordering Name, Interface, Connector	Wavelength, Fiber Type [nm], [μm]	Standards	Transmitter Type	Input Power [dBm]		Output Power [dBm]		Typical Max. Range	
				[min]	[max]	[min]	[max]	[km]	[miles]
<b>XFP-1D*, XFP-1DH*</b> 10 Gigabit Ethernet, LC	1310, 9/125 single mode	10GBASE-LR/LW IEEE 802.3	Laser	-14.4	+0.5	-8.2	+0.5	10	6.2
<b>XFP-2D*, XFP-2DH*</b> 10 Gigabit Ethernet, LC	1550, 9/125 single mode	10GBASE-ZR/ZW IEEE 802.3	Laser	-24	-7	0	+4	80	49.7
<b>XFP-3D*, XFP-3DH*</b> 10 Gigabit Ethernet, LC	1550, 9/125 single mode	10GBASE-ER/EW IEEE 802.3	Laser	-15.8	-1	-4.7	+4	40	24.8
<b>XFP-4D*</b> 10 Gigabit Ethernet, LC	850, 50/125 multimode	10GBASE-SR/SW IEEE 802.3	VCSEL	-9.9	-1	-7.3	-1	0.3	0.186
<b>XFP-5D-17 to XFP-5D-61*</b> 10 Gigabit Ethernet, LC	C-Band, Channels 17 to 61, 9/125 single mode	10GBASE-ER/EW IEEE 802.3 ITU grid, 100 Ghz spacing, C-Band channels	Laser [DWDM]	-15.8	-1	-4.7	+4	40	24.8
<b>XFP-7D-17 to XFP-7D-61*</b> 10 Gigabit Ethernet, LC	C-Band, Channels 17 to 61, 9/125 single mode	10GBASE-ZR/ZW ITU grid, 100 Ghz spacing, C-Band channels	Laser [DWDM]	-24	-7	-1	+4	80	49.7

### Notes:

\* **Legend:** *D* – internal DDM calibration; *H* – industrially hardened SFP -40–85°C (-40–85°F); *ED* – external DDM calibration

Table 6. Fiber Optic 10 Gigabit Ethernet SFP+

Ordering Name, Interface, Connector	Wavelength, Fiber Type [nm], [μm]	Standards	Transmitter Type	Input Power [dBm]		Output Power [dBm]		Typical Max. Range	
				[min]	[max]	[min]	[max]	[km]	[miles]
<b>SFP-P-1DH*</b> 10 Gigabit Ethernet, LC	1310nm, 9/125 single mode	10GBASE-LR/LW IEEE 802.3	Laser	-14.4	+0.5	-8.2	+0.5	10	6.2
<b>SFP-P-2DH*</b> 10 Gigabit Ethernet, LC	1550nm, 9/125 single mode	10GBASE-ZR/ZW	Laser	-24	-7	0	+4	80	49.7
<b>SFP-P-3DH*</b> 10 Gigabit Ethernet, LC	1550nm, 9/125 single mode	10GBASE-ER/EW IEEE 802.3	Laser	-15.8	-1	-4.7	+4	40	24.8
<b>SFP-P-4DH*</b> 10 Gigabit Ethernet, LC	850nm, 50/125 multimode	10GBASE-SR/SW IEEE 802.3	VCSEL	-9.9	-1	-7.3	-1	0.3	0.186
<b>SFP-P-5ADH*</b> 10 Gigabit Ethernet, LC	Tx – 1330 Rx – 1270 9/125 single mode (single fiber)	10GBASE-LR/LW IEEE 802.3	Laser (WDM)	-14	+0.5	-8.2	+0.5	10	6.2
<b>SFP-P-5BDH*</b> 10 Gigabit Ethernet, LC	Tx – 1270 Rx – 1330 9/125 single mode (single fiber)	10GBASE-LR/LW IEEE 802.3	Laser (WDM)	-14	+0.5	-8.2	+0.5	10	6.2
<b>SFP-P-6DH*</b> multirate, 10 Gigabit Ethernet, Gigabit Ethernet, LC	1310nm, 9/125 single mode	10GBASE-LR/LW 1000BASE-LX10 IEEE 802.3	Laser	-14.4 -20	+0.5 -3	-8.2 -9.5	+0.5 -3	10 10	6.2 6.2
<b>SFP-P-6ADH*</b> 10 Gigabit Ethernet, LC	Tx - 1330nm, Rx – 1270nm 9/125 single mode (single fiber)	-	Laser (WDM)	-15	+0.5	0	+6	40 (max. 15db link budget)	24.8 (max. 15db link budget)
<b>SFP-P-6BDH*</b> 10 Gigabit Ethernet, LC	Tx – 1270 nm, Rx - 1330nm, 9/125 single mode (single fiber)	-	Laser (WDM)	-15	+0.5	0	+6	40 (max. 15db link budget)	24.8 (max. 15db link budget)

\* **Legend:** *D* – internal DDM calibration; *H* – industrially hardened SFP -40–85°C (-40–185°F)

# Pluggable Transceivers

## Small Form-Factor Pluggable Transceivers

Table 7. Fiber Optic 100 Gigabit Ethernet QSFP28

Ordering Name, Interface, Connector	Wavelength, Fiber Type [nm], [μm]	Standards	Transmitter Type	Input Power [dBm]		Output Power [dBm]		Typical Max. Range	
				[min]	[max]	[km]	[miles]	[km]	[miles]
<b>QSFP28-1D*</b> 100 Gigabit Ethernet, LC, Internal Calibration	LAN-WDM wavelengths 1295.56nm, 1300.05nm, 1304.58nm, 1309.14nm, 9/125 Single mode	100GBASE-LR4 IEEE 802.3	Laser EML	-10.6 **	+4.5	-4.3	+4.5	10	6.2
<b>QSFP28 -2D*</b> 100 Gigabit Ethernet, MPO12	850nm, 50/125 Multi mode	100GBASE-SR4 IEEE 802.3	VCSEL	-10.3 **	+2.4	-8.4	+2.4	0.1 Over OM4 fiber 0.07 Over OM3 fiber	0.06   0.04

\* **Legend:** *D* – internal DDM calibration; *H* – industrially hardened SFP -40–85°C (-40–185°F)

\*\* - Average input power, each lane (min) is informative and not the principal indicator of signal strength.

# Pluggable Transceivers

## Small Form-Factor Pluggable Transceivers

### Ordering

To order an SFP/XFP/SFP+/QSFP28 unit, use its ordering name as listed in *Tables 1–7*.

**Note:** *It is strongly recommended to order RAD products with original RAD SFPs/XFPs/SFP+s/QSFP28 installed. This will ensure that prior to shipping, RAD has performed comprehensive functional quality tests on the entire assembled unit, including the SFP/XFP/SFP+/QSFP28 devices.*

*RAD cannot guarantee full compliance to product specifications for products using non-RAD SFPs/XFPs/SFP+s/QSFP28.*

### SUPPLIED ACCESSORIES

#### CBL-MINIBNC-BNC

Two adapter cables for converting mini BNC connectors to regular BNC coaxial connectors (for SFP-11)

#### CBL-MINIBNC/PP-BNC

Two adapter cables for converting mini BNC Push-Pull connectors to regular BNC coaxial connectors (for SFP-11/PP)

127-100-02/19 Specifications are subject to change without prior notice. © 1988–2019 RAD Data Communications Ltd. RAD products/technologies are protected by registered patents. To review specifically which product is covered by which patent, please see [ip.rad.com](http://rad.com). The RAD name, logo, logo type, and the product names MIND, Optimux, Airmux, Ipmux, and MICK are registered trademarks of RAD Data Communications Ltd. All other trademarks are the property of their respective holders.

#### International Headquarters

24 Raoul Wallenberg Street  
Tel Aviv 69719, Israel  
Tel. 972-3-6458181  
Fax 972-3-6498250, 6474436  
E-mail [market@rad.com](mailto:market@rad.com)

[www.rad.com](http://www.rad.com)

#### North American Headquarters

900 Corporate Drive  
Mahwah, NJ 07430, USA  
Tel. 201-5291100  
Toll free 1-800-4447234  
Fax 201-5295777  
E-mail [market@radusa.com](mailto:market@radusa.com)

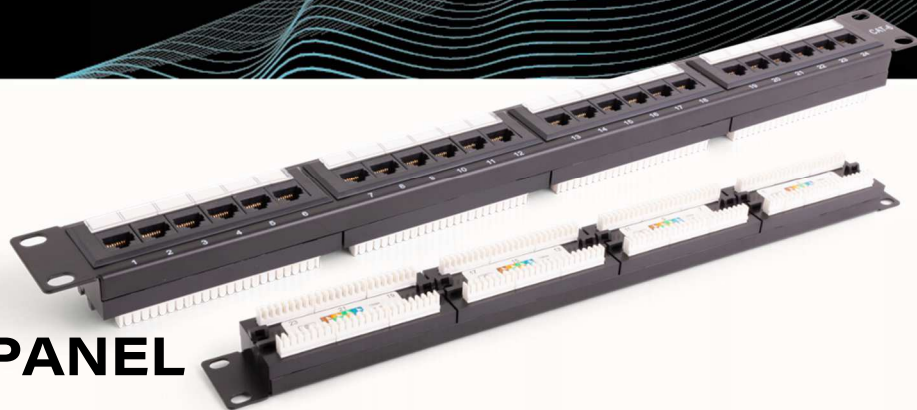


Your Network's Edge®

**ALLEGATO**

**05**

COPPER Cat. 6



# COPPER PATCH PANEL CAT. 6 - UTP



## Description

ORCA Category 6 Density Patch Panels provide excellent performance for high speed LANs from 10 Mb to Gigabit Ethernet 100BASETx, token ring, 155 Mbps ATM, 100 Mbps TP-PMD, ISDN, analogue (broadband, baseband) and digital video and analog and digital (VoIP) voice applications. 1U 19" standard format is ideal for rack installation.

High quality components and innovative IDC connection techniques with rear utilities colour coded for correct connection of UTP cable, and planar ring cable clips. Front of the panel features easy to use slide in labels.

### Material Specification e Feature:

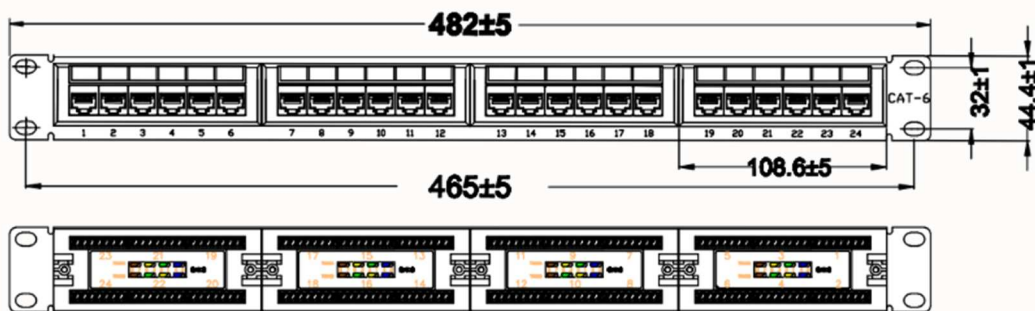
Main body	Material	Metal
	Dimension	1U
	Color	Black
PIN	Material	Phosphor Bronze
	Life	≥750 times
	TYPE	Dual Identity
IDC	Life	200 times of repeated threading
	AWG range:	22-26
	Number	24 - numbered and with label holder
Port	Type	RJ45 - Cat. 6
	Shield	UTP
Operation Temperature		-20 to 68 °C

### Reference Standard:

ANSI/TIA-568-C

ISO/IEC 11801

RoHS Directive 2011/65/EU compliant



#### Ordering Information code:

OC-PP6-273120-24

ORCA - PATCH PANEL CAT. 6 UTP, 1U, 24P LOADED

**ALLEGATO**

**06**



# PowerFlow-2

## Managed Ruggedized Ethernet Switch with Power over Ethernet



- Compact Industrial and ruggedized Ethernet switches with up to 16 10/100/1000BaseT, and 8x100/1000BaseFX SFPs
- Flexible deployment scenarios using xSTP, ERPS and ultra-fast recovery with PF-Ring and PF-chain
- Advanced L2 functionality like policing and traffic management, as well as security features to assure User Authentication and Device Connection Control
- Variety of input voltage and POE feeding options including POE++
- Wide Operating Temperature

PowerFlow-2 are managed and unmanaged industrial grade Gigabit Ethernet devices designed to build packet-based operational networks of Critical Infrastructure verticals. The family includes six managed switches and two unmanaged injectors (see *Ordering*).

### MARKET SEGMENTS AND APPLICATIONS

PowerFlow-2 applications include power utilities, railways, traffic controllers, and safe city applications, which require advanced Layer 2 functionality and in many cases are PoE intensive. PowerFlow-2 provide a variety of redundant functions to increase the reliability and deployment flexibility of the communications system, including variety of Ethernet functions, such as xSTP, G.8032 and ultra-fast recovery using PS-ring and PF-chain unique features. Dual DC inlets and variety of isolated power supply options address a wide range of installation scenarios.

PowerFlow-2 systems are fully compliant with the requirement of EN 50121-4 for railways. Housed in rugged DIN rail or wall mountable enclosures, these switches are designed for harsh environments, such as industrial networking and intelligent transportation systems (ITS) and are also suitable for many military and utility market applications where environmental conditions exceed commercial product specifications. The wide operating temperature range models (-40°C to 75°C) fulfill the special needs of industrial applications.

### INTEROPERABILITY

PowerFlow-2 is compatible with SecFlow-2 (RSTP, ERPS), Airmux, and PowerFlow-2-10G.

### RESILIENCY

#### Ethernet Ring Protection

PowerFlow-2 supports STP, RSTP, MSTP, ITU-T G.8032 Ethernet Ring Protection Switching (ERPS), and PF-Ring for redundant cabling.

PowerFlow-2 provides five Ring instances, while each can support G.8032, PF-Ring, PF-Chain or Sub-Ring type for flexible uses. (Refer to *Installation and Operation manual* for more details).

PF-Ring can be established for Redundant Ethernet Ring, having recovery time <10ms with up to 250 units.

### MANAGEMENT AND SECURITY

PowerFlow-2 can be managed using user-friendly web interface and CLI with textual database. It supports SNMPv3 and SSH using IPv4 or IPv6. Advanced L2 Ethernet functions (IGMP, VLAN, QoS) and security features (ACL, 802.1X) provide reliable secure communication. PowerFlow-2 can be conveniently managed centrally by RADview or other third-party SNMP managers.



# PowerFlow-2

Managed Ruggedized Ethernet Switch with Power over Ethernet

## Specifications

### CAPACITY

Switching Capacity	Up to 22 Gbps
Forwarding Rate	16.368 Mpps
Max. Frame Size	Jumbo Frame: 9.6 KB
MAC Address Table	8K

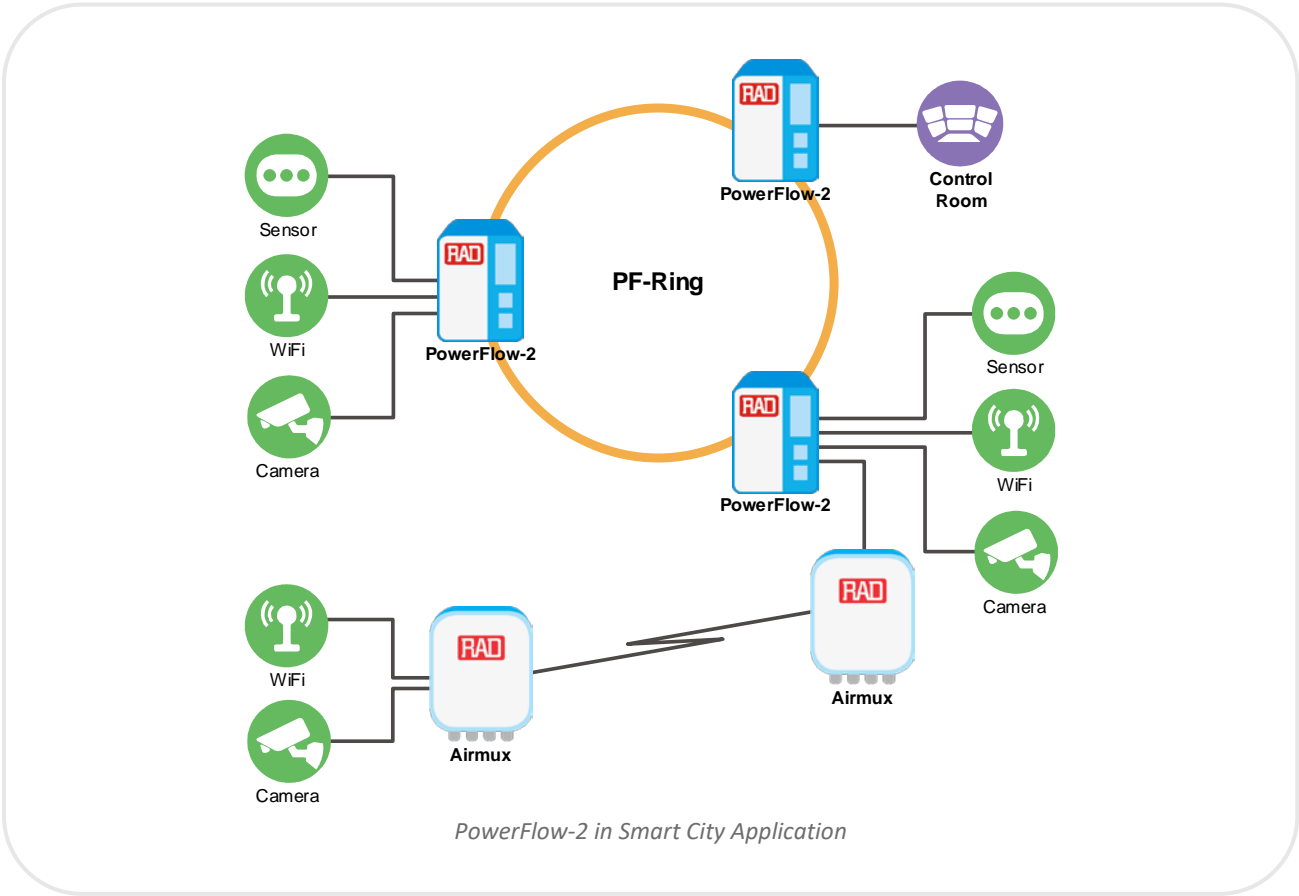
### ETHERNET INTERFACES

Ports	See Table 1
Power over Ethernet (PoE)	PoE (15.4W per port): 802.3af
	PoE+ (30W per port): 802.3at
	PoE++ (60W per port): 802.3bt
	PoE for Airmux (Alternative-B, Passive)

VLAN	IEEE 802.1q VLAN, up to 4094 ID
	IEEE 802.1q VLAN, up to 4094 Groups
	IEEE 802.1ad Q-in-Q
	MAC-based VLAN, up to 256 entries
	IP Subnet-based VLAN, up to 128 entries
	Protocol-based VLAN (Ethernet, SNAP, LLC), up to 128 entries
	VLAN Translation, up to 256 entries
	MVR (Multiple VLAN Registration)
	GVRP (GARP VLAN Registration Protocol)

### MANAGEMENT

Control Port	RS-232 interface, RJ-45 connector
Options	CLI with password-protected access
	Web-based
	SNMP
	Modbus/TCP



### TIMING\*

Clients	NTP client
	SNTP client

IEEE1588 PTP V2 Transparent Clock

\*Not applicable for PF-2/ETR/WRDC/1UTP/1PU ordering option

### SECURITY\*

ACL	L2: MAC address SA/DA/VLAN
	L3: IP address SA/DA, Subnet
	L4: TCP/UDP

TACACS+

RADIUS

HTTPS, HTTP

SSL/SSH v2

IEEE 802.1X	Port-based
	MAC-based

\*Not applicable for PF-2/ETR/WRDC/1UTP/1PU ordering option

### QUALITY OF SERVICE (QOS)\*

Class of Service	IEEE802.1p 8 active priorities queues for per port
Traffic Classification QoS	IEEE802.1p based CoS
	IP Precedence based CoS
	IP DSCP based CoS
	QCL (QoS Control List): Frame Type, Source/Destination MAC, VLAN ID, PCP, DEI
	QCE (QoS Control Entry): Protocol, Source IP, IP Fragment, DSCP, TCP/UDP port number
Bandwidth Control	Ingress:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rate in steps: 1 kbps / Mbps / fps / kfps</li> <li>Range: 100 kbps to 1Gbps / 1fps to 3300kfps</li> <li>Rate Unit: bit or frame</li> </ul>
	Egress:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rate in steps: 1 kbps / Mbps</li> <li>Range: 100 kbps to 1Gbps</li> <li>Rate Unit: bit</li> <li>Per queue / Per port shaper</li> </ul>
DiffServ (RF 2474)	
Remarking	
Storm Control	Unicast, Broadcast, Multicast

GOOSE Message(for PF-2/ETR/WR/3SFP/8UTP/H)	Complies with IEC61850 standard to achieve zero packet loss
IGMP/MLD/DHCP	(Not applicable for PF-2/ETR/WDC/1UTP/1PU ordering option)
	IGMP Snooping v1, v2, v3
	MLD Snooping v1, v2
	Port Filtering Profile
	Throttling
	Fast Leave
	DHCP client/Relay/Snooping/Snooping option 82/Relay option 82

\*Not applicable for PF-2/ETR/WRDC/1UTP/1PU ordering option

### RESILIENCY

ERPS v2	Convergence time <50ms
	Single Ring, Sub-Ring, and Multiple ring topology network
	Up to 5 instances of PF-Ring. PF-Chain or Sub-Ring
Link Aggregation	Static (Hash with SA, DA, IP, TCP/UDP port), up to 5 trunk group
	Dynamic (IEEE 802.3ad LACP), up to 5 trunk group

### DIAGNOSTICS

Alarm Relay	Relay outputs with current carrying capacity of 1 A @24VDC
Indicators	LED indicators
Syslog	See Table 1

### Environment

Housing	Rugged Metal
	IP30 Protection
	Fanless
	For the rest, see Table 3

### Physical

See Table 2

### Power

See Tables 3, 4, 5, 6, 7

Table 1. PowerFlow-2 Features (Switches)

Specifications		PF-2/ETR/48VDC/ 3SFP/8PH PF-2/ETR/WDC/ 3SFP/8PH	PF-2/ETR/48VDC/ 3SFP/4PH4PAM	PF-2/ETR/48VDC/ 2SFP/4PU	PF-2/ETR/48VDC/ 8SFP/8UTP/8PH	PF-2/ETR/WR/ 3SFP/8UTP/H
Interfaces	Switching Capacity, non-blocking	22 Gbps	22	12	48 Gbps	22
	Forwarding Rate	16.37 Mpps	16.37	8.93	35.7 Mpps	16.37
	10/100/1000Base-T interfaces	-	-	4	8	8
	FE/GbE SFP interfaces	3	3	2	8	3
	PoE+ (30W per port)	8	4	-	8	-
	PoE++ (60W per port)	-	-	4	-	-
OAM/CFM and Diagnostics	Airmux PoE	-	4	-	-	-
	Event Syslog	Syslog server	Syslog server	Syslog server	Syslog server	Syslog server
	Port Mirroring	+	+	+	+	+
	RMON I, RMON II	+	+	+	+	+
	Modbus/TCP	+	+	+	+	-
	IEEE 802.1ag CFM	+	+	+	+	+
Management	ITU-T Y.1731 performance monitoring (PM)	+	+	+	+	+
	CLI	+	+	+	+	+
	Web-based	+	+	+	+	+
IPv6 Management		Telnet Server/ICMP v6, SNMP, HTTP, SSH, NTP/SNTP, TFTP, QoS, ACL, DHCP				

Table 2. PowerFlow-2 Features (Injectors)

Specifications		PF-2/ETR/48VDC/ 1UTP/1PAM	PF-2/ETR/WDC/ 1UTP/1PU
Interfaces	10/100/1000Base-T interfaces	1	1
	FE/GbE SFP interfaces	-	-
	POE++ (60W per port)	-	1
	Airmux PoE	1	-

Table 3. Power, Physical, and Environmental Specifications

Specifications	PF-2/ETR/48VDC/ 3SFP/8PH PF-2/ETR/WDC/ 3SFP/8PH PF-2/ETR/48VDC/ 3SFP/4PH4PAM	PF-2/ ETR/48VDC/ 8SFP/8UTP/8PH	PF-2/ ETR/48VDC/ 2SFP/4PU	PF-2/ETR/WRDC/ 1UTP/1PU	PF-2/ETR/ 48VDC/ 1UTP/1PAM	PF-2/ETR/WR/ 3SFP/8UTP/H	
Power	Power Supply*	Dual inlet 48 VDC or WDC		Dual inlet 12/24/48VDC	Single inlet 48VDC	Wide range dual inlet 48VDC or single 110/220VAC/VDC	
	Power Consumption	See Table 7		See Table 4	See Table 6	See Table 5	
	Negative voltage power input support**	+	+	+	+	-	+
Size	Height / cm(inch)	15.2 (5.9)	15.7 (6.2)	13.5 (5.3)	14.2 (5.6)	10.3 (4.1)	15.2 (5.9)
	Width / cm(inch)	7.2 (2.9)	9.1 (3.6)	6.25 (2.5)	3.16 (1.24)	3.0 (1.2)	8.2 (3.2)
	Depth / cm(inch)	10.6 (4.2)	11.6 (4.6)	10.6 (4.2)	10.6 (4.17)	7.0 (2.8)	10.6 (4.17)
	Weight / kg (lb)	1.0 (2.2)	2.06 (4.54)	0.7 (1.54)	0.425 (0.93)	0.215 (0.48)	1.085 (2.39)
Storage Temperature			-40 to +85°C (-40 to 185°F)				
Operating Temperature		-40 to +65°C (-40 to 149°F)		- 40 to +75°C (-40 to 167°F)***			
Humidity			5% to 95% (non-condensing)				

\*Since PoE is not isolated from the power supply, it is recommended to check grounding polarity along the line or to use isolated (In-Out) or floating power source

\*\* In some telecom applications, users may need to use negative DC power to prevent wire corrosion. One power supply is enough to power up the device. In case of power source redundancy, when two negative DC power supplies are needed ("+" poles are connected together to ground), an additional kit (PF-2-48V-DUAL-INPUTS-KIT, ordered separately) should be used for protecting the batteries in case of power level difference between the 2 sources.

\*\*\* Up to +85°C for model PF-2/ETR/WR/3SFP/8UTP/H for up to 12 hours

Table 4. PF-2/ETR/WRDC/1UTP/1PU Power Consumption

Input Voltage	Mode	Input Power Consumption	Device Power Consumption	PoE Power Budget	Boost Efficiency
24VDC	30W (2 Pair)	33W	1.4W	30W	94.90%
48VDC	30W (2 Pair)	33.2W	1.9W	30W	95.80%
24VDC	60W (4 Pair)	65.2W	1.4W	60W	94.10%
48VDC	60W (4 Pair)	64.7W	1.9W	60W	95.50%

Table 5. PF-2/ETR/WR/3SFP/8UTP/H Power Consumption

Input Voltage	Consumption
110VAC	9.3W
220VAC	9.2W
24VDC	9.6W
48VDC	11.1W

Table 6. PF-2/ETR/48VDC/1UTP/1PAM Power Consumption

Input Voltage	Consumption
48VDC (2 pairs)	1.1W
48VDC (4 pairs)	2.8W

## Ordering

### RECOMMENDED CONFIGURATIONS

#### PF-2/ETR/48VDC/3SFP/8PH

Dual inlet 48VDC, three 100/1000Base-X SFP ports, eight 10/100/1000Base-T PoE+(240W)

#### PF-2/ETR/48VDC/8SFP/8UTP/8PH

Dual inlet 48VDC, eight 100/1000Base-X SFP ports, eight 10/100/1000Base-T ports, eight 10/100/1000Base-T PoE+ (240W) ports

#### PF-2/ETR/48VDC/2SFP/4PU

Dual inlet 48VDC, two 100/1000Base-X SFP ports, four PoE++ 10/100/1000Base-T ports, supporting up to 240W on the device

#### PF-2/ETR/WR/3SFP/8UTP/H

Wide range dual inlet 48VDC or single 110/220 VAC/VDC, three 100/1000Base-X SFP ports, eight 10/100/1000Base-T ports, compliant IEC61850-3 and IEEE1613

#### PF-2/ETR/WDC/3SFP/8PH

Dual inlet 24/48VDC, three 100/1000Base-X SFP ports, eight 10/100/1000Base-T PoE+(180W)

#### PF-2/ETR/48VDC/3SFP/4PH4PAM

Dual inlet 48 VDC, three 100/1000Base-X SFP ports, four 10/100/1000Base-T PoE+ ports, four 10/100/1000BaseT Airmux PoE (240W) ports

#### PF-2/ETR/WRDC/1UTP/1PU

Unmanaged, 12/24/48 VDC, one 10/100/1000Base-T port, one 10/100/1000Base-T PoE++ (72W) port

#### PF-2/ETR/48VDC/1UTP/1PAM

Unmanaged, 48VDC, one 10/100/1000Base-T port, one 10/100/1000Base-T PoE+ port (30W, Airmux support)

### SPECIAL CONFIGURATIONS

Please contact your local RAD partner for additional configuration options

Table 7. Power Consumption for other Options

Device	Input Voltage	Total Power Consumption	Device Power Consumption	PoE Budget
PF-2/ETR/48VDC/3SFP/8PH	48 VDC	255.2W	15.2W	240W
PF-2/ETR/48VDC/8SFP/8UTP/8PH				
PF-2/ETR/48VDC/3SFP/4PH4PAM				
PF-2/ETR/WDC/3SFP/8PH	24 VDC	194.2W	10.8W	180W
	48 VDC	196.0W	11.5W	180W
PF-2/ETR/48VDC/2SFP/4PU	48 VDC	249.6W	9.6W	240W

### SUPPLIED ACCESSORIES

#### PF-CBL-RJ45-DB9

Console cable RJ-45 to DB-9

#### PF-2-TB

Terminal block for power input connector as per specific device

**Mounting kits** for installing PowerFlow devices on a DIN rail (depending on the device type):

#### PF-2-DIN-RAIL-KIT-50.5x30mm

Mounting kit for installing a PF-2/ETR/WRDC/1UTP/1PU or PF-2/ETR/48VDC/1UTP/1PAM device on a DIN rail – 50.5 x 30 mm with 3 screws

#### PF-2-DIN-RAIL-KIT-50.5x54mm

Mounting kit for installing a PF-2/ETR/48VDC/3SFP/8PH, PF-2/ETR/WDC/3SFP/8PH, PF-2/ETR/48VDC/3SFP/4PH4PAM, PF-2/ETR/WR/3SFP/8UTP/H or PF-2/ETR/48VDC/2SFP/4PU device on a DIN rail – 50.5 x 54 mm with 3 screws

#### PF-2-DIN-RAIL-KIT-130x52mm

Mounting kit for installing a PF-2/ETR/48VDC/8SFP/8UTP/8PH device on a DIN rail – 130 x 52mm with 8 screws, Phoenix Contact

### OPTIONAL ACCESSORIES

#### PF-CBL-RJ45-DB9

Console cable RJ-45 to DB9 for all devices

#### Mounting Kits

#### PF-2-WALL-MOUNT-KIT-184X30MM

Mounting kit for installing PF-2/ETR/WRDC/1UTP/1PU or PF-2/ETR/48VDC/1UTP/1PAM on a wall – 184 x 30 mm with 2 screws

#### PF-2-WALL-MOUNT-KIT-184X50MM

Mounting kit for installing PF-2/ETR/48VDC/3SFP/8PH, PF-2/ETR/WDC/3SFP/8PH, PF-2/ETR/48VDC/3SFP/4PH4PAM, PF-2/ETR/WR/3SFP/8UTP/H or PF-2/ETR/48VDC/2SFP/4PU on a wall – 184 x 50 mm with 2 screws

#### PF-2-WALL-MOUNT-KIT-76X75MMX2

Mounting kit for installing PF-2/ETR/48VDC/8SFP/8UTP/8PH on a wall – 2 x 76 x 75 mm with 4 screws

#### International Headquarters

24 Raoul Wallenberg St., Tel Aviv 6971923, Israel  
Tel 972-3-6458181 | Fax 972-3-7604732  
Email [market@rad.com](mailto:market@rad.com)

#### RM-DIN-SINGLE

Mounting kit for installing a DIN rail device in a 19/23-inch rack

#### RM-DIN-19

Mounting kit for installing multiple DIN rail devices in a 19-inch rack

### External Power Supplies and Accessories

#### SF-AC-48VDC-40W (to be used with non-POE options)

External DIN rail AC to 48 VDC power supply, 40 W, -20 to 60°C (-4 to 140°F); 20 W at 60°C (140°F) and above

#### SF-AC-48VDC-120W

External DIN rail AC to 48 VDC power supply, 120 W, -20 to 60°C (-4 to 140°F); 60 W at 65°C (149°F) and above

#### SF-24VDC-48VDC-240W

24 VDC to 48 VDC power supply, 240 W, -40 to 50°C (-40 to 122°F); 120 W at 65°C (149°F) and above

#### SF-AC-12VDC-40W

AC to 12 VDC power supply, 40 W, -20 to 60°C (-4 to 140°F); 20 W at 65°C (149°F) and above

#### PF-2-48V-DUAL-INPUTS-KIT

Protection kit (needed for installation of two negative -48 VDC power supplies)

#### PF-2-TB2

PowerFlow Terminal Block connector 2PIN for PF-2/ETR/WR/3SFP/8UTP/H

#### PF-2-TB6

PowerFlow Terminal Block connector 6PIN for all DIN rail type devices

### SFP Transceivers

#### SFP-2DH

Fast Ethernet/STM 1, DDM, internal calibration, industrially hardened, 1310 nm, single mode, laser, 15 km (9.3 mi)

#### SFP-6DH

Gigabit Ethernet, DDM, internal calibration, industrially hardened, 1310 nm, single mode, laser, 10.0 km (6.2 mi)

#### SFP-30H

Multirate 10/100/1000 copper SFP, industrially hardened, 100m (328 f)

#### North American Headquarters

900 Corporate Drive, Mahwah, NJ 07430, USA  
Tel 201-529-1100 | Toll Free: 800-444-7234 | Fax: 201-529-5777  
Email [market@radusa.com](mailto:market@radusa.com)



Your Network's Edge®

[www.rad.com](http://www.rad.com)

737-100-06/20 (1.1) Specifications are subject to change without prior notice. © 1988–2020 RAD Data Communications Ltd. RAD products/technologies are protected by registered patents. To review specifically which product is covered by which patent, please see [ipr.rad.com](http://ipr.rad.com). The RAD name, logo, logotype, and the product names MINID, Optimux, Airmux, IPmux, and MICKL are registered trademarks of RAD Data Communications Ltd. All other trademarks are the property of their respective holders.

**ALLEGATO**

**07**



# PowerFlow-2-10G

## Industrial 10G Core Switch



- Flexible deployment scenarios using xSTP, ERPS and ultra-fast recovery with PF-ring and PF-chain
- L2 with security features
- Variety of input voltage and POE feeding options including POE+
- Ethernet switching
- Wide Operating Temperature

PowerFlow-2-10G are industrial grade Ethernet switches equipped with 4 10G SFP+ ports with two combinations of UNI ports. The first includes 20 GbE SFP ports plus 4 combo GbE ports, and the second supports 24 GbE copper ports with up to 400W PoE and 4 GbE SFP ports. The devices have fanless design with redundant, isolated power supplies and can be mounted in 19-inch EIA standard rack. PowerFlow-2-10G offers various L2 Ethernet functions (IGMP, VLAN, QoS, ACL, Security, IPv6 for management, bandwidth control, and port mirroring) and also supports PF-Ring redundancy protocol. The switches can also be centrally managed by RADview.

### MARKET SEGMENTS AND APPLICATIONS

PowerFlow-2-10G applications include power utilities, railways, traffic controllers, and safe city applications which require advanced Layer 2 functionality and which in many cases are PoE intensive or need to aggregate multiple 1GbE rings. PowerFlow-2-10G systems are fully compliant with the requirement of 50121-4 for railways. The switches provide a variety of redundant functions to increase the reliability and deployment flexibility of the communications system, including variety of Ethernet functions, such as xSTP, G.8032 and ultra-fast recovery using PS-ring and PF-chain unique features. Dual DC (dual AC or combination) power supplies address a wide range of installation scenarios.

### INTEROPERABILITY

PowerFlow-2-10G devices are compatible with PowerFlow-2 and SecFlow-2 (RSTP, ERPS).

### ETHERNET

PowerFlow-2-10G support IEEE802.1q, IEEE802.1d and relevant parts of IEEE802.3.

### RESILIENCY

#### Ethernet Ring Protection

PowerFlow-2-10G support STP, RSTP, MSTP, ITU-T G.8032v1, G.8032v2 Ethernet Ring Protection Switching (ERPS), and PF-Ring for redundant cabling.

PowerFlow-2-10G provide 14 ring instances, while each can support the PF-Ring, PF-Chain or Sub-Ring type for flexible networking applications.

PF-Ring can be established for Redundant Ethernet Ring, having recovery time < 10ms with up to 250 units.

#### LAG

The full Gigabit capability supports Link Aggregation (Dynamic IEEE 802.3ad LACP) with up to 14 trunk group (maximum 8 ports per group) to increase bandwidth, thus providing high-performance quick transfer of large amounts of video, voice and data across a network.

### TIMING AND SYNCHRONIZATION

PowerFlow-2-10G support IEEE1588 PTPv2 for precise time synchronization to operate in Transparent Clock mode by each port.

### MONITORING AND DIAGNOSTICS

Diagnostic features include RMON (1, 2, 3, 9 group), RMON II, RFC1213 MIB II, IP Source Guard, and Port Mirroring.

### MANAGEMENT AND SECURITY

PowerFlow-2-10G can be managed via:

- CLI
- Web-based application
- SNMPv1, SNMPv2c, SNMPv3

# PowerFlow-2-10G

## Industrial 10G Core Switch

### Specifications

#### CAPACITY

##### Max. Frame Size

Jumbo frame 10K

##### MAC Address Table

32K

##### Memory Buffer

4MB for packet buffer

##### Multiple PF-Ring

Up to 250 devices

#### ETHERNET

##### VLAN

IEEE 802.1q VLAN, up to 4094 802.1Q VLAN VID

IEEE 802.1ad Q-in-Q

MAC-based VLAN, up to 256 entries

IP Subnet-based VLAN, up to 128 entries

Protocol-based VLAN (Ethernet, SNAP, LLC), up to 128 entries

VLAN Translation, up to 256 entries

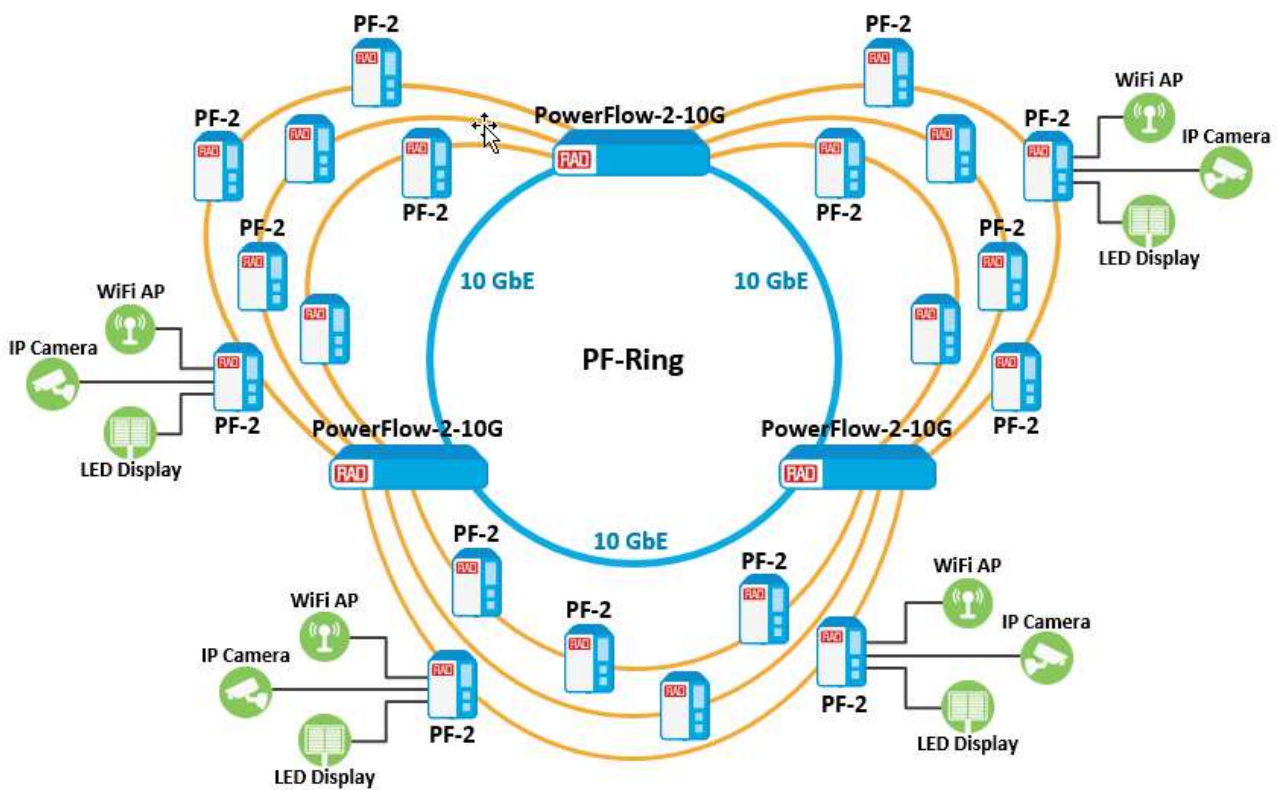


Figure 1. 10GbE Backbone Application

# PowerFlow-2-10G

## Industrial 10G Core Switch

### QUALITY OF SERVICE (QOS)

#### Traffic Classification QoS

IEEE802.1p based CoS

IP Precedence based CoS

IP DSCP based CoS

QCL (QoS Control List): Frame Type, Source/Destination MAC, VLAN ID, PCP, DEI

QCE (QoS Control Entry): Protocol, Source IP, IP Fragment, DSCP, TCP/UDP port number

#### Bandwidth Control

*Ingress*

Port-based

*Egress*

- Port-based

- Per queue / per port shaper

DiffServ (RF 2474) Remarking

#### Storm Control

Unicast, Broadcast, Multicast

### MANAGEMENT

#### Control Port

RS-232 (RJ-45)

#### Management Port

SFP Model: dedicated MGMT port

UTP model: any of the UTP ports (1-24)

#### Management Options

- CLI
- Web
- SNMPv1, SNMPv2c, SNMPv3

Table 1. PowerFlow-2-10G Product Options, Feature Comparison

Specification	PF-2-10G/ETR/48R/ 4SFPP/4SFP/24PH	PF-2-10G/48R/ 4SFPP/4ETH/20SFP	PF-2-10G/ACR/ 4SFPP/4ETH/20SFP	PF-2-10G/ACDC/ 4SFPP/4ETH/20SFP
Interfaces	10/100/1000 Base-T(x) RJ-45 interfaces	24	-	-
	GbE UTP/SFP Combo	-	4	4
	FE/GbE SFP interfaces	4	20	20
	1G/2.5G/10GBase-X SFP+ interfaces	4	4	4
	PoE interfaces	24	-	-
	Total	32	28	28
Management	CLI	+	+	+
	Web-based	+	+	+
	Modbus/TCP	+	-	-
	IPv6 Management	+	+	+
	IEEE 802.1ag CFM	+	+	+
	ITU-T Y.1731 performance monitoring (PM)	+	+	+
	Advanced PoE Management	+	-	-

# PowerFlow-2-10G

## Industrial 10G Core Switch

### SECURITY

RADIUS

TACACS+

HTTPS, HTTP

SSL / SSH v2

#### IEEE 802.1X

- Port-based
- MAC-based

### ACL

- L2: MAC address SA/DA/VLAN
- L3: IP address SA/DA, Subnet
- L4: TCP/UDP

### TIMING

NTP, SNTP client

IEEE1588 PTP V2

Transparent Clock

### RESILIENCY

#### Ethernet Ring Protection Switching (ERPS)

Recovery time <50ms

Single Ring, Sub-Ring, and Multiple ring topology network

Up to 14 instances of PF-Ring. PF-Chain or Sub-Ring with up to 250 nodes in a ring

#### Link Aggregation

Static (Hash with SA, DA, IP, TCP/UDP port), up to 14 trunk groups

Dynamic (IEEE 802.3ad LACP), up to 14 trunk groups

Up to 8 ports per group

### DIAGNOSTICS

#### Alarm Relay

Relay outputs with current carrying capacity of 1 A @24VDC, 2-Pin removable terminal block

#### Syslog

Syslog server

Warning messages

#### IGMP/MLD Snooping

- IGMP Snooping v1, v2, v3
- MLD Snooping v1, v2
- Port Filtering Profile
- Throttling
- Fast Leave
- Maximum Multicast Group: up to 1022 entries
- Query/Static Router Port

#### Indicators

LED indicators for power and link activity

# PowerFlow-2-10G

## Industrial 10G Core Switch

Table 2. Power, Physical, and Environmental Specifications – PowerFlow-2-10G Product Options

Specifications		PF-2-10G/ETR/48R/ 4SFPP/4SFP/24PH	PF-2-10G/48R/ 4SFPP/4ETH/20SFP	PF-2-10G/ACR/ 4SFPP/4ETH/20SFP	PF-2-10G/ACDC/ 4SFPP/4ETH/20SFP
Compliance	Hi-pot protection	+	-	-	-
	4KV surge protection	+	-	-	-
Power	Power Supply	Dual redundant 48 VDC	Dual redundant 48 VDC	Dual redundant wide range AC/HVDC (100 – 240V)	1x48 VDC and Wide range AC/HVDC (100– 240 V)
	Power Consumption	30.4W	See Table 3	See Table 3	See Table 3
	PoE Power Budget	400W	-	-	-
	Total Power Consumption	430.4W	-	-	-
	Negative voltage power input support	+	+	+	+
Size	Height, cm (inch)	4.4 (1.73)	4.4 (1.73)	4.4 (1.73)	4.4 (1.73)
	Width, cm (inch)	44 (17.3)	44 (17.3)	44 (17.3)	44 (17.3)
	Depth, cm (inch)	31.5 (12.4)	31.5 (12.4)	31.5 (12.4)	31.5 (12.4)
	Weight, kg (lb)	4.46 (9.8)	4.2 (9.3)	4.76 (10.5)	4.51 (9.9)
Storage Temperature			-40 to +85°C (-40 to 185°F)		
Operating Temperature			-10 to +60°C (14 to 140°F)		
Humidity			5% to 95% (non-condensing)		

# PowerFlow-2-10G

## Industrial 10G Core Switch

### Ordering

#### RECOMMENDED CONFIGURATIONS

##### PF-2-10G/ETR/48R/4SFPP/4SFP/24PH

Dual redundant 48 VDC power supply, four 1G/2.5G/10G SFP+ ports, four 100/1000Base-X SFP ports, 24 10/100/1000 Base-T(X) ports, PoE+ (400W)

##### PF-2-10G/48R/4SFPP/4ETH/20SFP

Dual redundant 48 VDC power supply, redundant 48VDC power supply, four 1G/2.5G/10G SFP+ ports, four 100/1000Base Combo (UTP/SFP) ports, 20 x 100/1000Base-X SFP ports

##### PF-2-10G/ACR/4SFPP/4ETH/20SFP

Dual redundant wide-range AC/HVDC power supply, four 1G/2.5G/10G Base-X SFP+ ports, four 100/1000Base Combo (UTP/SFP) ports, 20 x 100/1000Base-X SFP ports

##### PF-2-10G/ACDC/4SFPP/4ETH/20SFP

48 VDC and wide-range AC/HVDC power supplies, four 1G/2.5G/10G Base-X SFP+ ports, four 100/1000Base Combo (UTP/SFP) ports, 20 x 100/1000Base-X SFP ports

#### SPECIAL CONFIGURATIONS

Please contact your local RAD partner for additional configuration options

#### SUPPLIED ACCESSORIES

##### PF-CBL-RJ45-DB9

Console cable RJ-45 to DB9

##### PF-2-TB

Terminal block for power input connector as per specific device

##### PF-2-10G-RM-KIT

Rack-mount kit for mounting the unit into 19-inch rack

#### OPTIONAL ACCESSORIES

##### SFP Transceivers

##### SFP-2DH

Fast Ethernet/STM 1, DDM, internal calibration, industrially hardened, 1310 nm, single mode, laser, 15 km (9.3 mi)

##### SFP-6DH

Gigabit Ethernet, DDM, internal calibration, industrially hardened, 1310 nm, single mode, laser, 10.0 km (6.2 mi)

##### SFP-30H

Multirate 10/100/1000 copper SFP, industrially hardened, 100m (328 f)

##### External Power Supplies

##### SF-AC-48VDC-40W (to be used with non-POE options)

External DIN rail AC to 48 VDC power supply, 40 W, -20 to 60°C (-4 to 140°F); 20 W at 60°C (140°F) and above

##### SF-AC-48VDC-120W

External DIN rail AC to 48 VDC power supply, 120 W, -20 to 60°C (-4 to 140°F); 60 W at 65°C (149°F) and above

##### SF-24VDC-48VDC-240W

24 VDC to 48 VDC power supply, 240 W, -40 to 50°C (-40 to 122°F); 120 W at 65°C (149°F) and above

##### SF-AC-12VDC-40W

AC to 12 VDC power supply, 40 W, -20 to 60°C (-4 to 140°F); 20 W at 65°C (149°F) and above

Table 3. PF-2-10G/\*\*\*/4SFPP/4ETH/20SFP Power Consumption

Input Voltage	Consumption
110VAC/VDC	34.4W
220VAC/VDC	34.4W
48VDC	33.4W

#### International Headquarters

24 Raoul Wallenberg St., Tel Aviv 6971923, Israel  
Tel 972-3-6458181 | Fax 972-3-7604732  
Email [market@rad.com](mailto:market@rad.com)

#### North American Headquarters

900 Corporate Drive, Mahwah, NJ 07430, USA  
Tel 201-529-1100 | Toll Free: 800-444-7234 | Fax: 201-529-5777  
Email [market@radusa.com](mailto:market@radusa.com)



Your Network's Edge®

[www.rad.com](http://www.rad.com)

738-100-02/20 (1.0) Specifications are subject to change without prior notice. © 2017–2020 RAD Data Communications Ltd. RAD products/technologies are protected by registered patents. To review specifically which product is covered by which patent, please see [ipr.rad.com](http://ipr.rad.com). The RAD name, logo, logotype, and the product names MiNID, Optimux, Airmux, IPmux, and MiCLK are registered trademarks of RAD Data Communications Ltd. All other trademarks are the property of their respective holders.

**ALLEGATO**

**08**

# Cisco Industrial Ethernet 4010 Series Switches



---

# Contents

Product overview	3
Features and benefits	3
Cisco ONE Software	4
Product specifications	6
Ordering information	15
Warranty information	16
Cisco environmental sustainability	16
Cisco and Partner Services	17
Cisco Capital	17
For more information	17
Document history	18

## Product overview

Cisco® Industrial Ethernet (IE) 4010 Series Switches with 28 Gigabit Ethernet interfaces are high-performance ruggedized Layer2/3 switches with high-density Power-over-Ethernet (PoE) capabilities, making them an ideal choice for use as access switches in industrial environments. The 4010 delivers comprehensive Cisco IOS® Software security features and high-availability ring protocols. The switch is ideal for outdoor enclosures or harsh environments while adhering to overall IT network design, compliance, and performance requirements.

The IE 4010 has a comprehensive software feature set, developed from manufacturing, utility, and enterprise switching products making it excellent for extended temperature range locations, such as smart buildings, utility, process control, Intelligent Transportation Systems (ITS), and city surveillance programs. The IE4010 has built-in SW image verification to ensure authenticity of the Cisco Software. The IE 4010 complements the existing Cisco IE 2000, IE 2000U, IE 3200, IE 3300, IE 3400, IE 4000, and IE 5000 Series Switching families, as well as the Cisco CGS 2520 Switch.

The IE 4010 Series can also be used to easily and securely extend the enterprise network to harsh environments with a software-defined access extension for the Internet of Things (IoT) enabling connectivity in outdoor areas, warehouses, distribution centers, roadways etc. using powerful enterprise-grade intent-based network management platform such as Cisco DNA™ Center.

The IE 4010 supports a GUI-based web user Interface, and Express Setup for the switch provides easy out-of-box configuration to deliver advanced security, data, video, and voice services over industrial networks.

## Features and benefits

Table 1 lists the features and benefits of Cisco IE 4010 Series Switches.

**Table 1.** Features and benefits of Cisco IE 4010 Series Switches

Feature	Benefit
<b>Robust industrial design</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• A utility grade, fully managed 1 RU rack mount Ethernet access switch with PoE capabilities.</li><li>• Fanless, convection cooled with no moving parts.</li><li>• Extended operational temperature range (-40 to 75C).</li><li>• Hardened for vibration, shock, surge, and electrical noise immunity.</li><li>• Complies with multi-industry specifications for industrial automation, ITS, and electrical substation environments.</li><li>• Improves uptime, performance, and safety of industrial systems and equipment.</li><li>• IEEE 1588v2 PTP (both power profile for utility and default profile for manufacturing are supported).</li><li>• Alarm I/O for monitoring and signaling to external equipment.</li></ul>
<b>User-friendly GUI device manager</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Allows easily configuration and monitoring via a web browser.</li><li>• Eliminates the need for terminal emulation programs.</li><li>• Multiple Language Support - English, Chinese (Traditional), Chinese (Simplified), French, German, Japanese, Spanish (LATAM)</li></ul>
<b>Swap drive: zero - config replacement</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Simple switch replacement in case of a failure.</li><li>• No networking expertise required.</li><li>• Helps ensure fast recovery.</li></ul>

Feature	Benefit
<b>High-density industrial Power over Ethernet (PoE/PoE+)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supports up to 24 total PoE/PoE+ ports with power budget up to 385W available with two power supplies.</li> <li>• Enables ready-to-use PoE devices, such as High Definition (HD) IP cameras, wireless access points, and IP phones.</li> </ul>
<b>Complete Gigabit Ethernet switch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Total of 28 Gigabit Ethernet ports provide multiple resilient design options.</li> <li>• Connects new wireless access point (802.11n and 802.11ac).</li> <li>• Enables new HD IP cameras and future proof Gigabit speed automation devices.</li> <li>• Allows IP-based Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA) connectivity.</li> <li>• Supports very-delay-sensitive applications and time-sensitive networks.</li> <li>• Delivers multiple rings; redundant ring topology for new network configurations.</li> <li>• Extends geographical scalability where longer distance connectivity is required.</li> </ul>

Cisco Industrial Ethernet (IE) 4010 Series Switches offer:

- Bandwidth and capacity to grow with your networking needs: high performance nonblocking switching capacity with 28 Gigabit Ethernet ports per switch
- High-density Power over Ethernet - 24 ports of PoE of 12 ports of PoE+ capable ports to connect IP cameras, IP phones, badge readers, wireless access points, etc.
- Cisco IOS Software features for easy IT integration and management consistency
- Cisco DNA Center management and support for software-defined access extension for IoT
- Robust resiliency enabled by dual ring design through 4x Gigabit Ethernet uplink ports, Resilient Ethernet Protocol (REP), Parallel Redundancy Protocol (PRP), PROFINET - Media Redundancy Protocol(MRP) ring, High Availability Seamless Redundancy (HSR) ring, EtherChannel and Flexlink support, integrated redundant power supplies, dying gasp, etc.
- True zero-touch replacement for middle-of-night or middle-of-nowhere failure
- Line-rate, low-latency forwarding with advanced hardware assist features (such as NAT, IEEE1588)
- Simplified software upgrade path with universal images
- Support of Industrial automation protocols EtherNet/IP (CIP) and Profinet

## Cisco ONE Software

Cisco ONE Software offers a simplified consumption model, centered on common customer scenarios in the industrial automation and extended enterprise environments. Cisco ONE Software and services provide customers with four primary benefits:

- Software suites that address typical customer use scenarios at an attractive price
- Investment protection for their software purchase through software services-enabled license portability
- Access to ongoing innovation and new technology with Cisco Software Support Service (SWSS)
- Flexible licensing models to smoothly distribute customers' software spending over time

Figure 1 shows switch models, Table 2 shows all the available 4010 models, Table 3 lists the power supplies and Table 4 shows the available power budget for PoE/PoE+ for Cisco IE 4010 Series Switches



**Figure 1.**  
Cisco IE 4010 series model

**Table 2.** Cisco IE 4010 Series switch models

Product number	Total ports	SFP Uplinks	SFP fiber ports (S)	Copper PoE/PoE+ Ports <sup>2</sup> (P)	Default software
IE-4010-16S12P	28	4 FE/GE	12 FE/GE	12 FE/GE	LAN Base <sup>1</sup>
IE-4010-4S24P	28	4 FE/GE		24 FE/GE	LAN Base <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Can be upgraded to IP Services license with the license product number in Table 15

<sup>2</sup> All copper Gigabit Ethernet interfaces support speed negotiation to 10/100/1000 Mbps and duplex negotiation

**Table 3.** Power supplies for Cisco IE 4010 Series Switches

Product number	Wattage	Rated nominal input operating range	Supported input voltage operating range	PoE/PoE+ support	Use case scenario
PWR-RGD-AC-DC-H	150W	AC 100-240V/2.0A 50-60Hz or DC 100-250V/2.0A	AC 85-264V or DC 88-300V	Yes	High voltage AC or DC power source, for hazardous locations  PoE power application
PWR-RGD-LOW-DC-H	150W	DC 24-60V/10A	DC 18-75V	Yes	Low voltage DC power source, for hazardous locations  PoE power application
PWR-RGD-AC-DC-250	250W	AC 100-240V 3.3A 50-60Hz or DC 100-250V 3.3A	AC 85-264V or DC 88-300V	Yes	High voltage AC or DC power source, for hazardous locations  PoE power application

**Table 4.** Available power budget for PoE/PoE+ with different power supply wattage

Product number	150W	150W (dual)	250W	250W + 150W	250W (dual)
IE-4010-16S12P	80	200	180	285	360
IE-4010-4S24P	80	200	180	285	385

## Product specifications

Table 5 lists specifications, Table 6 lists information about switch's physical specifications, Table 7 lists information about switch performance and scalability, Tables 8 and 9 list important software license features. Tables 10-11 list the Cisco DNA Essentials and Advantage license features. Table 12 lists compliance specifications, and Table 13 lists information about management and standards and Table 14 lists the supported SFPs on Cisco IE 4010 Series Switches

**Table 5.** Product specifications

Description	Specification
Hardware	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1 GB DRAM</li><li>• 128 MB onboard flash memory</li><li>• 1-GB removable SD flash memory card (Included)</li><li>• Mini-USB and traditional RJ-45 console connector</li></ul>
Alarm	Alarm I/O: four alarm inputs to detect dry contact open or closed, one Form C alarm output relay
Accessories	<ul style="list-style-type: none"><li>• SD-IE-1GB= - Spare SD card</li><li>• L-IE4000-RTU= - Electronic RTU IP services software license for 4010 switches</li><li>• 21-in. and 23-in. ETSI rack mount brackets</li></ul>

**Table 6.** Physical specifications

Description	IE-4010-4S24P	IE-4010-16S12P
Dimensions, (H x W x D)	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1.75 x 17.5 x 14.0 in. (4.45 x 44.5 x 35.6 cm) with PWR-RGD-AC-DC-H / PWR-RGD-LOW-DC-H</li><li>• 1.75 x 17.5 x 15.18 in. (4.45 x 44.5 x 38.56 cm) with PWR-RGD-AC-DC-250</li></ul>	
System Weight	Without power supply: 12.1 lb (5.46 kg)	Without power supply: 12.7 lb (5.78 kg)
Power Supply Weight	<ul style="list-style-type: none"><li>• PWR-RGD-AC-DC-H: 2.55 lb (1.16 kg)</li><li>• PWR-RGD-LOW-DC-H: 2.5 lb (1.13 kg)</li><li>• PWR-RGD-AC-DC-250: 3.1 lb (1.4 kg)</li></ul>	
Power consumption	Maximum of 70W not including PoE consumption	

**Table 7.** Switch performance and scalability

Description	Specification
Forwarding bandwidth	28 Gbps (line rate/non-blocking)
Switching bandwidth	56 Gbps(Switching bandwidth is full-duplex capacity)
Forwarding rate	41.67 mpps with 64 byte packets (line rate for all ports and packet sizes)
Number of queues	4 egress
Unicast MAC addresses	16,000
IGMP multicast groups	1000
Number of VLANs	1000
IPv4 MAC security ACEs	1000 with default TCAM template
NAT translation	Bidirectional, 128 unique subnet NAT translation entries, which can expand to tens of thousands of translated entries if designed properly

**Table 8.** Cisco IE 4010 LAN base license: Key software features

LAN base license (default)	Features
Layer 2 switching	IEEE 802.1, 802.3, 802.3at, 802.3af standard, VTPv2, NTP, UDLD, CDP, LLDP, Unicast Mac filter, Flexlink, VTPv3, EtherChannel, Voice VLAN, QinQ tunneling
Security	SCP, SSH, SNMPv3, TACACS+, RADIUS Server/Client, MAC Address Notification, BPDU Guard, Port-Security, Private VLAN, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection, IP Source Guard, 802.1x, Guest VLAN, MAC Authentication Bypass, 802.1x Multi-Domain Authentication, Storm Control, Trust Boundary, Cisco TrustSec® security, FIPS 140-2, ACT2, Secure Boot, Full flexible Netflow <sup>1</sup>
Layer 2 multicast	IGMPv1, v2, v3 Snooping, IGMP filtering, IGMP Querier
Management	Fast Boot, Express Setup, HTTP Web Config, SmartPort, MIB, SNMP, syslog, Storm Control—Unicast, Multicast, Broadcast, SPAN Sessions, RSPAN, DHCP Server, Energywise, PnP, Customized TCAM/SDM size configuration, DOM (digital optical management), Port-based DHCP
Industrial Ethernet	CIP Ethernet/IP, Profinet v2, IEEE 1588 PTP v2 Default Profile
Quality of Service (QoS)	Ingress Policing, Rate-Limit, Egress Queueing/shaping, AutoQoS, Modular QoS CLI (MQC),PROFINET QoS
Layer 2 IPv6	IPv6 Host support, HTTP over IPv6, SNMP over IPv6
Layer 3 routing	IPv4 Static Routing

LAN base license (default)	Features
Industrial management	Layer 2 switching with 1:1 static Network Address Translation (NAT)
Utility	IEEE 1588v2 PTP Power Profile 2011 and 2017, dying gasp, GOOSE messaging, SCADA protocol classification, MODBUS TCP/IP Memory Maps, utility SmartPort macro, BFD, Ethernet OAM, IEEE 802.3ah, CFM (IEEE 802.1ag)
Redundancy	Redundancy Ethernet Protocol ring (REP) Parallel Redundancy Protocol (PRP) High Availability Seamless Redundancy (HSR), PTP over HSR Media Redundancy Protocol (MRP) ring, MRP Auto Manager (MAM)

<sup>1</sup> Full flexible Netflow is included on all IE-4010 Switches and requires either one of the following licenses per switch:

- Cisco ONE™ Foundation Perpetual license
- Cisco DNA Essentials license
- Cisco IP Services license

**Table 9.** Cisco IE 4010 IP Services license: Key software features

IP services license	Additional features
IP multicast	PIM Sparse Mode (PIM-SM), PIM Dense Mode (PIM-DM), and PIM sparse-dense mode
Industrial management	Embedded Event Manager (EEM)
IP unicast routing protocols	OSPF, EIGRP, BGPv4, IS-IS, RIPv2, Policy-Based Routing (PBR), HSRP
IPv6 routing	RIPng, OSPFv6, and EIGRPv6 support
Security	IEEE 802.1AE MACsec (including PSK based MKA support), Cisco TrustSec®, SGT inline tagging and SGACL, Full flexible Netflow
Virtualization	VRF-lite

**Table 10.** Cisco IE 4010 Cisco DNA Essentials license features

Feature	Description
Element Management	Discovery, topology, inventory, software image management
Basic Assurance	Health Dashboards – Network, Client Basic Switch and Wired Client Health Monitoring
Basic	Cisco Network Plug-and-Play application

**Table 11.** Cisco IE 4010 Cisco DNA Advantage license features

Feature	Description
Cisco DNA Essentials	All Cisco DNA Essentials features
Advanced Automation	SDA, IE 4010 can function as an SDA extended node REP ring Workflow
Assurance and Analytics	Compliance, Custom Reports, Device 360 and Wired Client 360

**Table 12.** Compliance specifications

Type	Standards
Electromagnetic emissions	FCC 47 CFR Part 15 Class A EN 55032 Class A VCCI Class A AS/NZS CISPR 22 Class A CISPR 11 Class A CISPR 32 Class A ICES 003 Class A EN 300 386 CNS 13438 Class A
Electromagnetic immunity	EN55024 CISPR 24 AS/NZS CISPR 24 EN 61000-4-2 Electro Static Discharge EN 61000-4-3 Radiated RF EN 61000-4-4 Electromagnetic Fast Transients EN 61000-4-5 Surge EN 61000-4-6 Conducted RF EN 61000-4-8 Power Frequency Magnetic Field EN 61000-4-9 Pulse Magnetic Field EN 61000-4-11 AC Power Voltage EN 61000-4-18 Damped Oscillatory Wave EN-61000-4-29 DC Voltage Dips
Industry standards	EN 61000-6-1 Light Industrial EN 61000-6-2 Industrial EN 61000-6-4 Industrial EN 61326 Industrial Control EN 61131-2 Programmable Controllers IEEE 1613 Electric Power Stations Communications Networking IEC 61850-3 Communication networks for power utility automation EN 50121-4 Railway - Signaling and Telecommunications Apparatus EN 50121-3-2 Railway - Apparatus for Rolling Stock PROFINET conformance B IP30 NEMA TS-2 (EMC, environmental, mechanical)



Type	Standards
Safety standards and certifications	<p><b>Information technology equipment:</b></p> <p>UL/CSA 60950-1</p> <p>UL/CSA 62368-1</p> <p>IEC 62368-1 CB with all country deviations</p> <p>EN 60950-1</p> <p>IEC 60950-1 CB with all country deviations</p> <p>NOM to NOM-019-SCFI (through partners and distributor)</p> <p><b>Industrial floor (control equipment):</b></p> <p>UL 508</p> <p>UL 61010-2</p> <p>CSA C22.2, No 142</p> <p><b>Hazardous locations:</b></p> <p>Class 1, Div2, gas groups IIC ANSI/ISA 12.12.01 CSA C22.2 No 213</p> <p>IEC 60079-0, -15 IECEx test report</p> <p>EN 60079-0, -15 ATEX certification (Class I Zone 2) (Cabinet enclosure required)</p>
Operating environment	<p>Operating Temperature: -40C to +75C</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• -40C to +70C (Vented Enclosure - 40 LFM Air Flow)</li> <li>• -40C to +60C (Sealed Enclosure - 0 LFM Air Flow)</li> <li>• -34C to +75C (Fan or Blower equipped Enclosure - 200 LFM Air Flow)</li> <li>• -40C to +85C (IEC 60068-2-2 Environmental Type Testing, 16 hours)</li> <li>• Operating altitude: Up to 13,800ft</li> <li>• EN 60068-2-1, EN 61163</li> </ul>
Storage environment	<p>Temperature: -40C to +85C</p> <p>Altitude: Up to 15,000 feet</p> <p>IEC 60068-2-14</p>
Humidity	<p>Relative humidity of 5% to 95% noncondensing</p> <p>IEC 60068-2-3</p> <p>IEC 60068-2-30</p>
Shock and vibration	<p>IEC 60068-2-27 (operational shock, 50G, 11ms, Half Sine)</p> <p>IEC 60068-2-27 (Non-Operational Shock, 65-80G, 9ms, Trapezoidal)</p> <p>IEC 60068-2-6, IEC 60068-2-64, EN 61373 (Operational Vibration)</p> <p>IEC 60068-2-6, IEC 60068-2-64, EN 61373 (Nonoperational Vibration)</p>

Type	Standards
<b>Corrosion</b>	ISO 9223: Corrosion class C3-Medium class C4-High IEC 60068-2-52 (Salt Mist) IEC 60068-2-60 (Flowing Mixed Gas)
<b>Others</b>	RoHS Compliance China RoHS Compliance TAA (Government) CE (Europe)
<b>Warranty</b>	Five-year limited hardware warranty on all IE-4010 PIDs and power supplies (see Table 3). See link that follows for more details on warranty.
<b>Mean Time Between Failures (MTBF)</b>	IE-4010-4S24P: 429,620 hours IE-4010-16S12P: 415,160 hours

**Table 13.** Management and standards

Description	Specification	
<b>IEEE standards</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEEE 802.1D MAC Bridges, STP</li> <li>• IEEE 802.1p Layer2 COS prioritization</li> <li>• IEEE 802.1q VLAN</li> <li>• IEEE 802.1s Multiple Spanning-Trees</li> <li>• IEEE 802.1w Rapid Spanning-Tree</li> <li>• IEEE 802.1x Port Access Authentication</li> <li>• IEEE 802.1AB LLDP</li> <li>• IEEE 802.3ad Link Aggregation (LACP)</li> <li>• IEEE 802.3af Power over Ethernet provides up to 15.4W DC power to each end device</li> <li>• IEEE 802.3at Power over Ethernet provides up to 25.5W DC power to each end device</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEEE 802.3af Power over Ethernet</li> <li>• IEEE 802.3at Power over Ethernet Plus</li> <li>• IEEE 802.3ah 100BASE-X SMF/MMF only</li> <li>• IEEE 802.3x full duplex on 10BASE-T</li> <li>• IEEE 802.3 10BASE-T specification</li> <li>• IEEE 802.3u 100BASE-TX specification</li> <li>• IEEE 802.3ab 1000BASE-T specification</li> <li>• IEEE 802.3z 1000BASE-X specification</li> <li>• IEEE 1588v2 PTP Precision Time Protocol</li> </ul>
<b>RFC compliance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RFC 768: UDP</li> <li>• RFC 783: TFTP</li> <li>• RFC 791: IPv4 protocol</li> <li>• RFC 792: ICMP</li> <li>• RFC 793: TCP</li> <li>• RFC 826: ARP</li> <li>• RFC 854: Telnet</li> <li>• RFC 951: BOOTP</li> <li>• RFC 959: FTP</li> <li>• RFC 1157: SNMPv1</li> <li>• RFC 1901,1902-1907 SNMPv2</li> <li>• RFC 2273-2275: SNMPv3</li> <li>• RFC 2571: SNMP Management</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RFC 1305: NTP</li> <li>• RFC 1492: TACACS+</li> <li>• RFC 1493: Bridge MIB Objects</li> <li>• RFC 1534: DHCP and BOOTP interoperation</li> <li>• RFC 1542: Bootstrap Protocol</li> <li>• RFC 1643: Ethernet Interface MIB</li> <li>• RFC 1757: RMON</li> <li>• RFC 2068: HTTP</li> <li>• RFC 2131, 2132: DHCP</li> <li>• RFC 2236: IGMP v2</li> <li>• RFC 3376: IGMP v3</li> <li>• RFC 2474: DiffServ Precedence</li> <li>• RFC 3046: DHCP Relay Agent Information Option</li> </ul>

Description	Specification	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RFC 1166: IP Addresses</li> <li>• RFC 1256: ICMP Router Discovery</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RFC 3580: 802.1x RADIUS</li> <li>• RFC 4250-4252 SSH Protocol</li> </ul>
<b>SNMP MIB objects</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BRIDGE-MIB</li> <li>• CALISTA-DPA-MIB</li> <li>• CISCO-ACCESS-ENVMON-MIB</li> <li>• CISCO-ADMISSION-POLICY-MIB</li> <li>• CISCO-AUTH-FRAMEWORK-MIB</li> <li>• CISCO-BRIDGE-EXT-MIB</li> <li>• CISCO-BULK-FILE-MIB</li> <li>• CISCO-CABLE-DIAG-MIB</li> <li>• CISCO-CALLHOME-MIB</li> <li>• CISCO-CAR-MIB</li> <li>• CISCO-CDP-MIB</li> <li>• CISCO-CIRCUIT-INTERFACE-MIB</li> <li>• CISCO-CLUSTER-MIB</li> <li>• CISCO-CONFIG-COPY-MIB</li> <li>• CISCO-CONFIG-MAN-MIB</li> <li>• CISCO-DATA-COLLECTION-MIB</li> <li>• CISCO-DHCP-SNOOPING-MIB</li> <li>• CISCO-EMBEDDED-EVENT-MGR-MIB</li> <li>• CISCO-ENTITY-ALARM-MIB</li> <li>• CISCO-ENTITY-VENDORTYPE-OID-MIB</li> <li>• CISCO-ENTITY-SENSOR-MIB</li> <li>• CISCO-ENVMON-MIB</li> <li>• CISCO-ERR-DISABLE-MIB</li> <li>• CISCO-FLASH-MIB</li> <li>• CISCO-FTP-CLIENT-MIB</li> <li>• CISCO-IGMP-FILTER-MIB</li> <li>• CISCO-IMAGE-MIB</li> <li>• CISCO-IP-STAT-MIB</li> <li>• CISCO-LAG-MIB</li> <li>• CISCO-LICENSE-MGMT-MIB</li> <li>• CISCO-MAC-AUTH-BYPASS-MIB</li> <li>• CISCO-MAC-NOTIFICATION-MIB</li> <li>• CISCO-MEMORY-POOL-MIB</li> <li>• CISCO-PAE-MIB</li> <li>• CISCO-PAGP-MIB</li> <li>• CISCO-PING-MIB</li> <li>• CISCO-PORT-QOS-MIB</li> <li>• CISCO-PORT-SECURITY-MIB</li> <li>• CISCO-PORT-STORM-CONTROL-MIB</li> <li>• CISCO-PRIVATE-VLAN-MIB</li> <li>• CISCO-PROCESS-MIB</li> <li>• CISCO-PRODUCTS-MIB</li> <li>• CISCO-RESILIENT-ETHERNET-PROTOCOL-MIB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CISCO-SNMP-TARGET-EXT-MIB</li> <li>• CISCO-STACK-MIB</li> <li>• CISCO-STACKMAKER-MIB</li> <li>• CISCO-STP-EXTENSIONS-MIB</li> <li>• CISCO-SYSLOG-MIB</li> <li>• CISCO-TCP-MIB</li> <li>• CISCO-UDLD-MIB</li> <li>• CISCO-VLAN-IFTABLE-RELATIONSHIP-MIB</li> <li>• CISCO-VLAN-MEMBERSHIP-MIB</li> <li>• CISCO-VTP-MIB</li> <li>• ENTITY-MIB</li> <li>• ETHERLIKE-MIB</li> <li>• HC-RMON-MIB</li> <li>• IEEE8021-PAE-MIB</li> <li>• IEEE8023-LAG-MIB</li> <li>• IF-MIB</li> <li>• IP-FORWARD-MIB</li> <li>• LLDP-EXT-MED-MIB</li> <li>• LLDP-EXT-PNO-MIB</li> <li>• LLDP-MIB</li> <li>• NETRANGER</li> <li>• NOTIFICATION-LOG-MIB</li> <li>• OLD-CISCO-CHASSIS-MIB</li> <li>• OLD-CISCO-CPU-MIB</li> <li>• OLD-CISCO-FLASH-MIB</li> <li>• OLD-CISCO-INTERFACES-MIB</li> <li>• OLD-CISCO-IP-MIB</li> <li>• OLD-CISCO-MEMORY-MIB</li> <li>• OLD-CISCO-SYS-MIB&lt;</li> <li>• OLD-CISCO-SYSTEM-MIB</li> <li>• OLD-CISCO-TCP-MIB</li> <li>• OLD-CISCO-TS-MIB</li> <li>• RMON-MIB</li> <li>• RMON2-MIB</li> <li>• SMON-MIB</li> <li>• SNMP-COMMUNITY-MIB</li> <li>• SNMP-FRAMEWORK-MIB</li> <li>• SNMP-MPD-MIB</li> <li>• SNMP-NOTIFICATION-MIB</li> <li>• SNMP-PROXY-MIB</li> <li>• SNMP-TARGET-MIB</li> <li>• SNMP-USM-MIB</li> <li>• SNMP-VIEW-BASED-ACM-MIB</li> </ul>

Description	Specification	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CISCO-RTTMON-ICMP-MIB</li> <li>• CISCO-RTTMON-IP-EXT-MIB</li> <li>• CISCO-RTTMON-MIB</li> <li>• CISCO-RTTMON-RTP-MIB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SNMPv2-MIB</li> <li>• TCP-MIB</li> <li>• UDP-MIB</li> </ul>

**Table 14.** SFP support

Part number	Specification	SFP type	Max distance	Cable type	Temp range*	DOM support
<b>GLC-FE-100FX-RGD=</b>	100BASE-FX	FE	2 km	MMF	IND	Yes
<b>GLC-FE-100LX-RGD=</b>	100BASE-LX10	FE	10 km	SMF	IND	Yes
<b>GLC-FE-100FX=</b>	100BASE-FX	FE	2 km	MMF	COM	No
<b>GLC-FE-100LX=</b>	100BASE-LX10	FE	10 km	SMF	COM	No
<b>GLC-FE-100EX=</b>	100BASE-EX	FE	40 km	SMF	COM	No
<b>GLC-FE-100ZX=</b>	100BASE-ZX	FE	80 km	SMF	COM	No
<b>GLC-FE-100BX-D=</b>	100BASE-BX10	FE	10 km	SMF	COM	No
<b>GLC-FE-100BX-U=</b>	100BASE-BX10	FE	10 km	SMF	COM	Yes
<b>GLC-SX-MM-RGD=</b>	1000BASE-SX	GE	550 m	MMF	IND	Yes
<b>GLC-LX-SM-RGD=</b>	1000BASE-LX/LH	GE	550 m/10 km	MMF/SMF	IND	Yes
<b>GLC-ZX-SM-RGD=</b>	1000BASE-ZX	GE	70 km	SMF	IND	Yes
<b>GLC-BX-U-I=</b>	1000BASE-BX	GE	10 km	SMF	IND	Yes
<b>GLC-BX-D-I=</b>	1000BASE-BX	GE	10 km	SMF	IND	Yes
<b>GLC-BX40-U-I=</b>	1000BASE-BX40	GE	40 km	SMF	IND	Yes
<b>GLC-BX40-D-I=</b>	1000BASE-BX40	GE	40 km	SMF	IND	Yes
<b>GLC-BX40-DA-I=</b>	1000BASE-BX40	GE	40km	SMF	IND	Yes
<b>GLC-BX80-U-I=</b>	1000BASE-BX80	GE	80km	SMF	IND	Yes
<b>GLC-BX80-D-I=</b>	1000BASE-BX80	GE	80km	SMF	IND	Yes
<b>GLC-SX-MMD=</b>	1000BASE-SX	GE	550m	MMF	EXT	Yes
<b>GLC-LH-SMD=</b>	1000BASE-LX/LH	GE	550m/10km	MMF/SMF	EXT	Yes
<b>GLC-EX-SMD=</b>	1000BASE-EX	GE	40 km	SMF	EXT	Yes
<b>GLC-ZX-SMD=</b>	1000BASE-ZX	GE	70 km	SMF	EXT	Yes
<b>GLC-BX-D=</b>	1000BASE-BX10	GE	10 km	SMF	COM	Yes

Part number	Specification	SFP type	Max distance	Cable type	Temp range*	DOM support
<b>GLC-BX-U=</b>	1000BASE-BX10	GE	10 km	SMF	COM	Yes
<b>CWDM-SFP-xxxx= (8 freq)</b>	CWDM 1000BASE-X	GE		SMF	COM	Yes
<b>DWDM-SFP-xxxx= (40 freq)</b>	DWDM 1000BASE-X	GE		SMF	COM	Yes
<b>SFP-GE-S=</b>	1000BASE-SX	GE	550 m	MMF	EXT	Yes
<b>SFP-GE-L=</b>	1000BASE-LX/LH	GE	550 m/10 km	MMF/SMF	EXT	Yes
<b>SFP-GE-Z=</b>	1000BASE-ZX	GE	70 km	SMF	EXT	Yes
<b>GLC-SX-MM=</b>	1000BASE-SX	GE	550 m	MMF	COM	No
<b>GLC-LH-SM=</b>	1000BASE-LX/LH	GE	550 m/10 km	MMF/SMF	COM	No
<b>GLC-ZX-SM=</b>	1000BASE-ZX	GE	70 km	SMF	COM	Yes
<b>GLC-TE=</b>	1000BASE-T	GE	100 m	Copper	EXT	NA
<b>GLC-T=</b>	1000BASE-T	GE	100 m	Copper	COM	NA
<b>GLC-T-RGD=</b>	1000BASE-T	GE	100 m	Copper	IND	NA

**Note:**

Not all SFPs are supported in all software versions. For the first software release supporting SFP, visit [https://www.cisco.com/en/US/products/hw/modules/ps5455/products\\_device\\_support\\_tables\\_list.html](https://www.cisco.com/en/US/products/hw/modules/ps5455/products_device_support_tables_list.html).

Not all SFPs are supported in PROFINET GSD, SIMATIC STEP7/TIA Portal, please visit [https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/lan/industrial/software/configuration/guide/b\\_sfp\\_TIA.html](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/lan/industrial/software/configuration/guide/b_sfp_TIA.html)

\*If nonindustrial (that is, EXT, COM) SFPs are used, the switch operating temperature must be derated.

MMF = multimode fiber      SMF = single-mode fiber

## Ordering information

Table 15 lists the ordering information for Cisco IE 4000 system.

**Table 15.** Ordering information

Product ID	Description
<b>Cisco IE 4010 Hardware PIDs</b>	
<b>IE-4010-16S12P</b>	IE4010 with 12GE SFP, 12GE Copper PoE+ and 4GE SFP uplink ports
<b>IE-4010-4S24P</b>	IE4010 with 24GE Copper PoE+ ports and 4GE SFP uplink ports
<b>Cisco IE 4010 software licenses and accessories PIDs</b>	
<b>IE-LICENSE-SPARE</b>	Spare license for software upgrade (L2 to L3 features or MRP ring)
<b>L-IE4000-RTU=</b>	IE4010 Electronic software license upgrade from LAN base L2 to IP Services L3 features
<b>LIC-MRP-Manager=</b>	MRP ring manager license
<b>LIC-MRP-Client=</b>	MRP ring client license
<b>SD-IE-1GB=</b>	IE 1GB SD Memory Card - Spare
<b>Cisco ONE™ Licenses</b>	
<b>C1F1PIE4K5K1K9</b>	Cisco ONE Foundation Lite Perpetual Includes Prime Infrastructure (LF and AS), Identity Services Engine - Base
<b>C1F1PIE40001K9</b>	Cisco ONE Foundation Perpetual Includes Full flexible Netflow, Stealthwatch, Prime Infrastructure, and Identity Services Engineer - Base
<b>C1A1PIE40001K9</b>	Cisco ONE Advanced Perpetual Includes IP Services
<b>C1-FLOW-IE4K</b>	Cisco ONE Netflow IE4000
<b>C1A1AIE40001K9</b>	Cisco ONE Advanced Perpetual - IE 4000
<b>C1F1AIE40001K9</b>	Cisco ONE Foundation Perpetual - IE 4000, BROWNFIELD
<b>C1F1AIE4K5K1K9</b>	Cisco ONE Foundation Lite Perpetual - IE 4000/5000
<b>C1F1PIE40001K9</b>	Cisco ONE Foundation Perpetual - IE 4000
<b>Cisco IE 4010 Cisco DNA licenses</b>	
<b>IE4010-DNA-E-H</b>	Cisco DNA Essentials license
<b>IE4010-DNA-E-H-3Y</b>	Cisco DNA Essentials 3-year term license option
<b>IE4010-DNA-E-H-5Y</b>	Cisco DNA Essentials 5-year term license option

Product ID	Description
IE4010-DNA-E-H-7Y	Cisco DNA Essentials 7-year term license option
IE4010-DNA-A-H	Cisco DNA Advantage license
IE4010-DNA-A-H-3Y	Cisco DNA Advantage 3-year term license option
IE4010-DNA-A-H-5Y	Cisco DNA Advantage 5-year term license option
IE4010-DNA-A-H-7Y	Cisco DNA Advantage 7-year term license option

## Warranty information

Warranty information for the IE 4010 switch is available at <http://www.cisco-servicefinder.com/warrantyfinder.aspx>.

## Cisco environmental sustainability

Information about Cisco's environmental sustainability policies and initiatives for our products, solutions, operations, and extended operations or supply chain is provided in the "Environment Sustainability" section of Cisco's [Corporate Social Responsibility](#) (CSR) Report.

Reference links to information about key environmental sustainability topics (mentioned in the "Environment Sustainability" section of the CSR Report) are provided in the following table:

Sustainability topic	Reference
Information on product material content laws and regulations	<a href="#">Materials</a>
Information on electronic waste laws and regulations, including products, batteries, and packaging	<a href="#">WEEE compliance</a>

Reference links to product-specific environmental sustainability information that is mentioned in relevant sections of this data sheet are provided in the following table:

Sustainability Topic	Reference
<b>Power</b>	
Power specifications and consumption	<a href="#">Table 6. Physical specifications</a>
<b>Environmental Characteristics</b>	
Operating temperature, industry standards, EMC emissions	<a href="#">Table 12. Compliance specifications</a>
<b>Material</b>	
Unit Weight	<a href="#">Table 6. Physical specifications</a>

Cisco makes the packaging data available for informational purposes only. It may not reflect the most current legal developments, and Cisco does not represent, warrant, or guarantee that it is complete, accurate, or up to date. This information is subject to change without notice.

---

## Cisco and Partner Services

At Cisco, we're committed to minimizing our customers' TCO, and we offer a wide range of services programs to accelerate customer success. Our innovative programs are delivered through a unique combination of people, processes, tools, and partners, resulting in high levels of customer satisfaction. Cisco Services helps you protect your network investment, optimize network operations, and prepare your network for new applications to extend network intelligence and the power of your business. Here are some of the key benefits our customers can get from Cisco Services:

- Mitigating risks by enabling proactive or expedited problem resolution
- Lowering TCO by taking advantage of Cisco expertise and knowledge
- Minimizing network downtime
- Supplementing your existing support staff so they can focus on additional productive activities

For more information about Cisco Services, visit Cisco Technical Support Services or Cisco Advanced Services at <https://www.cisco.com/web/services/>.

## Cisco Capital

### **Flexible payment solutions to help you achieve your objectives.**

Cisco Capital makes it easier to get the right technology to achieve your objectives, enable business transformation and help you stay competitive. We can help you reduce the total cost of ownership, conserve capital, and accelerate growth. In more than 100 countries, our flexible payment solutions can help you acquire hardware, software, services and complementary third-party equipment in easy, predictable payments. [Learn more.](#)

## For more information

For more information about Cisco IE 4010 Series Switches, visit <https://www.cisco.com/go/ie4010> or contact your local account representative.



## Document history

New or Revised Topic	Described In	Date
Updated Power Profile, footnote to Marine DNV Certification, updated standards, CISCO-ENTITY-SENSOR-MIB, Cisco ONE Licenses, Cisco environmental sustainability information	<a href="#">Table 8, 12, 13, 15, Cisco environmental sustainability</a>	29/10/2021

**Americas Headquarters**  
Cisco Systems, Inc.  
San Jose, CA

**Asia Pacific Headquarters**  
Cisco Systems (USA) Pte. Ltd.  
Singapore

**Europe Headquarters**  
Cisco Systems International BV Amsterdam,  
The Netherlands

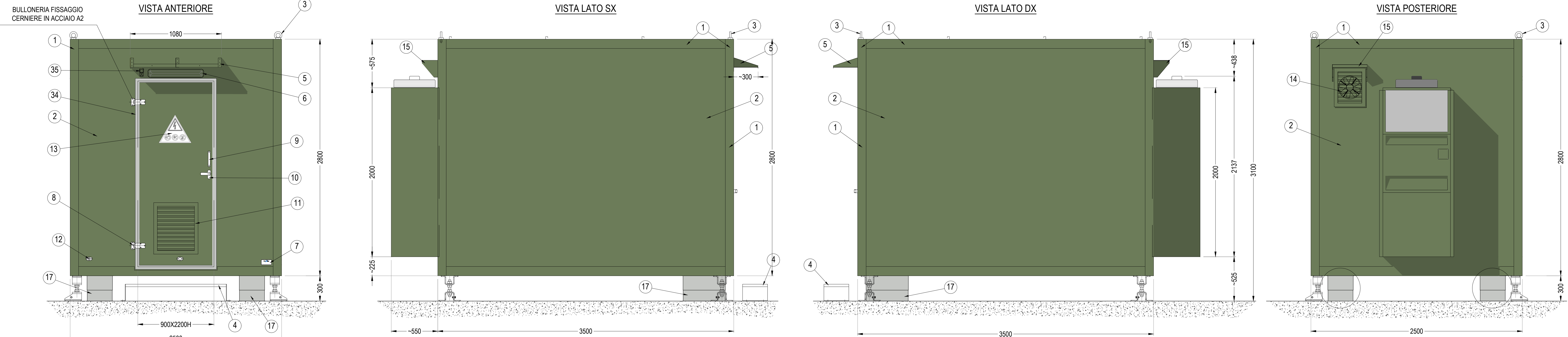
Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses, phone numbers, and fax numbers are listed on the Cisco Website at <https://www.cisco.com/go/offices>.

Cisco and the Cisco logo are trademarks or registered trademarks of Cisco and/or its affiliates in the U.S. and other countries. To view a list of Cisco trademarks, go to this URL: <https://www.cisco.com/go/trademarks>. Third-party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1110R)

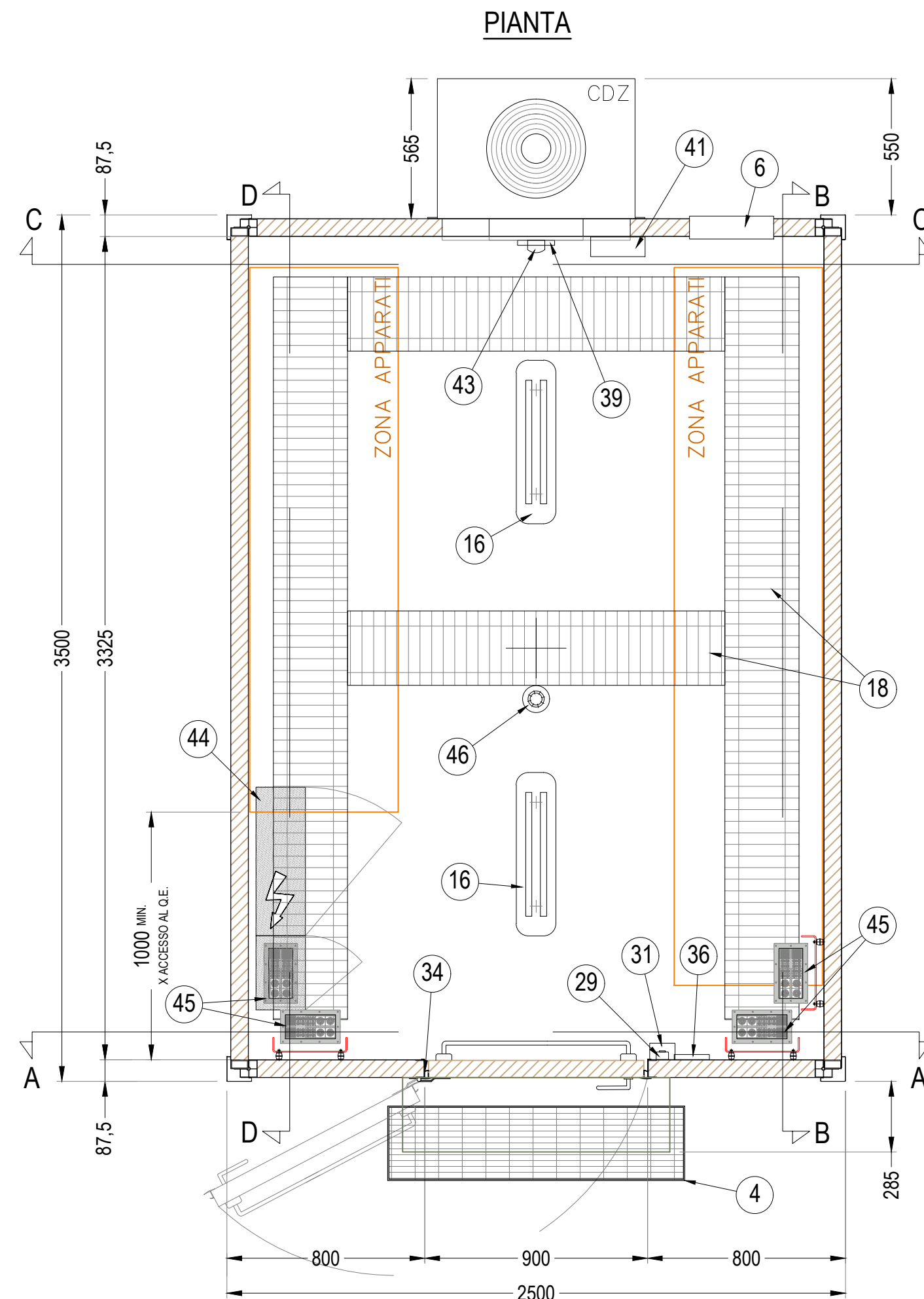
**ALLEGATO**

**09**

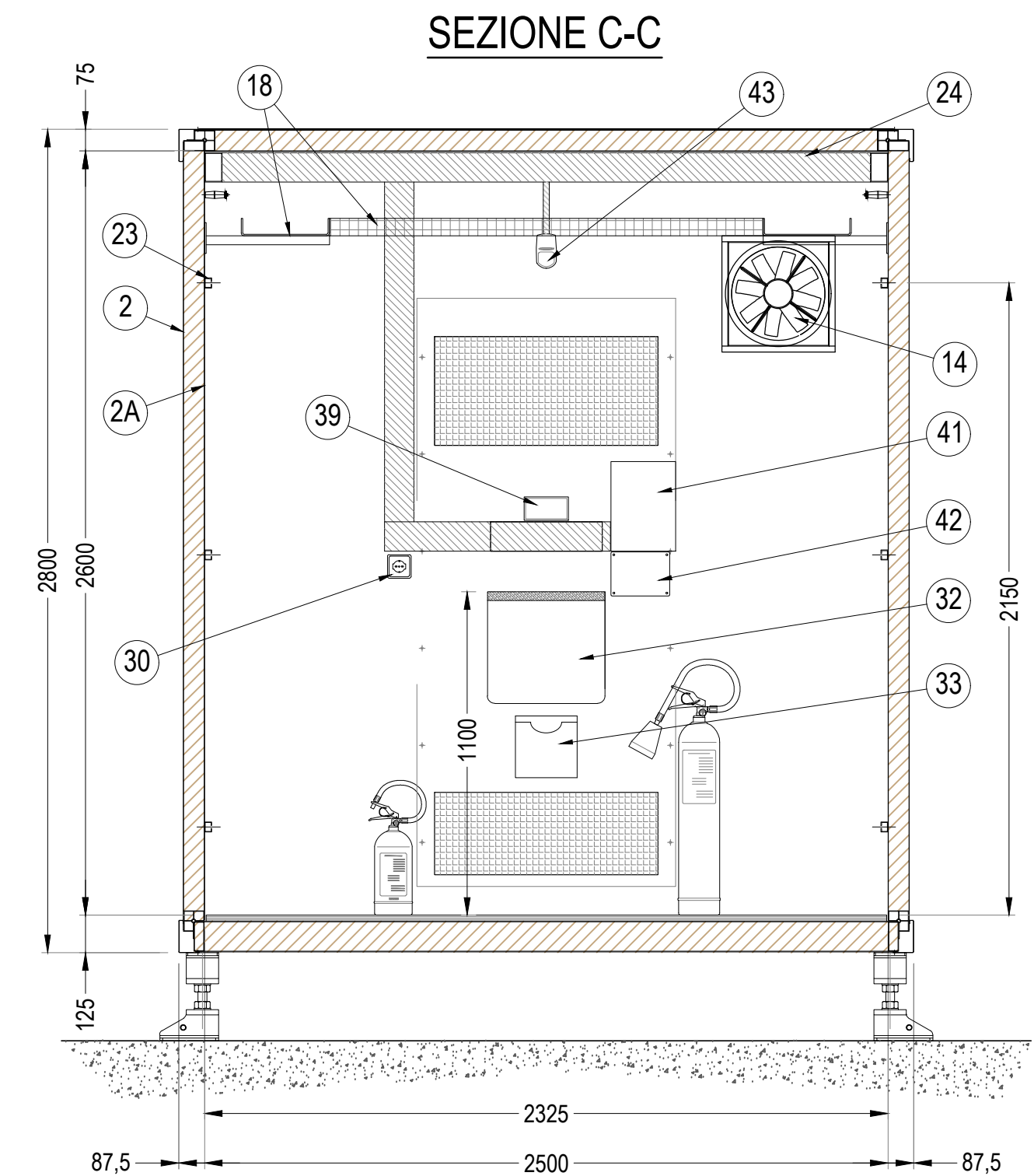
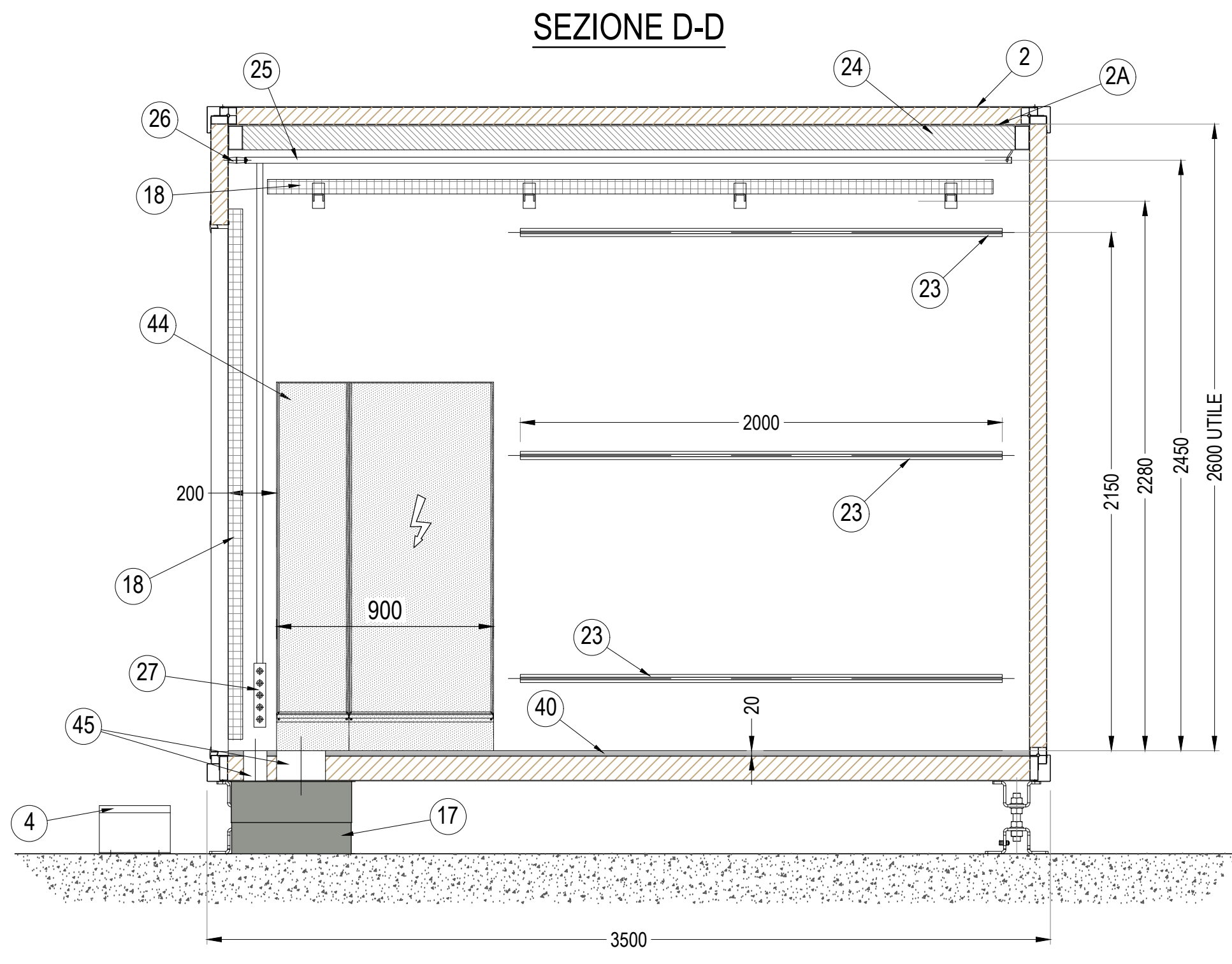
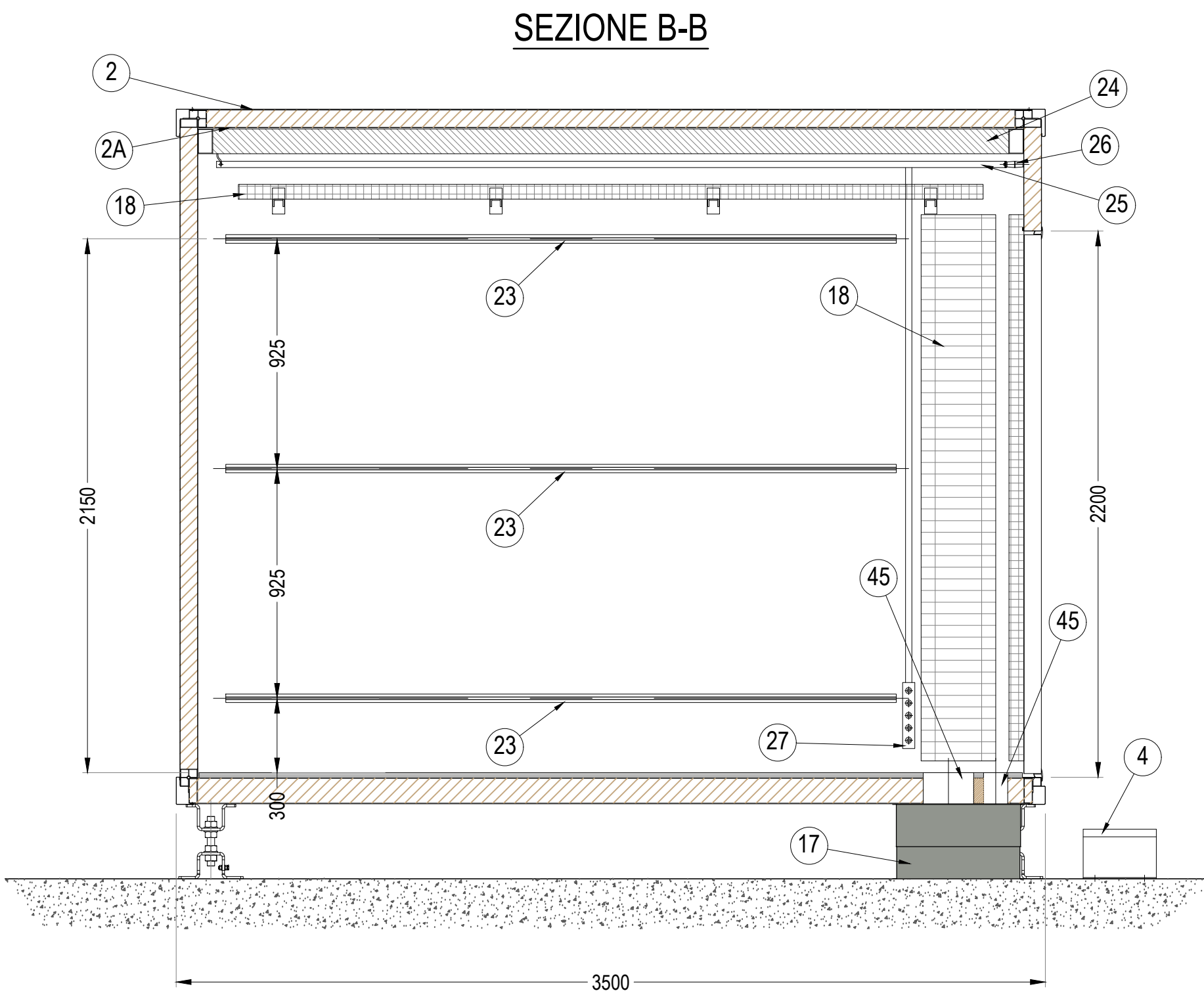
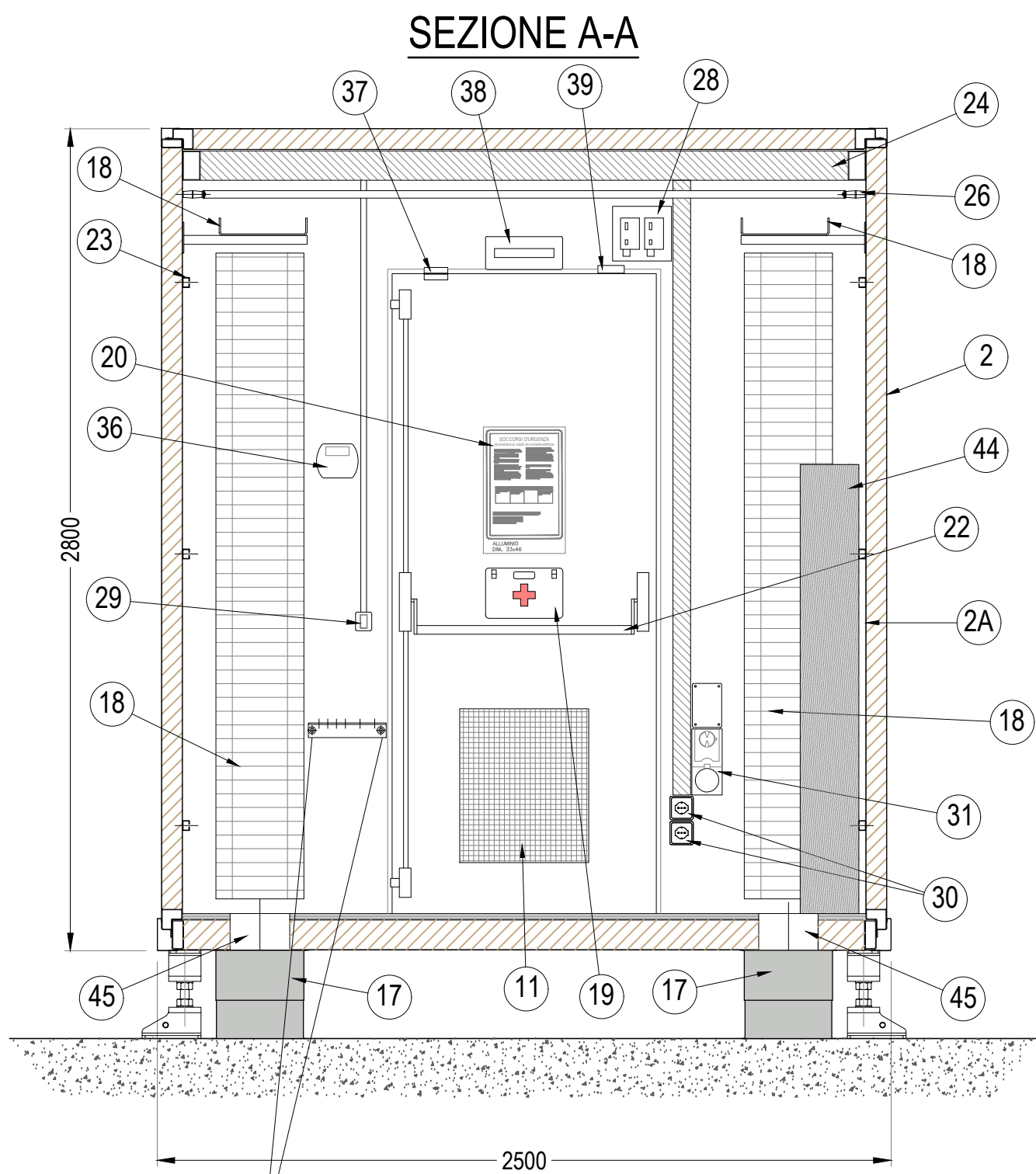




POS.	DENOMINAZIONE	UM.	Q.TA'
1	COPRIFILO IN ACCIAIO INOX AISI 304	N°	-
2	LAMIERA IN ACCIAIO INOX AISI 304	N°	-
2A	LAMIERA IN ACCIAIO ZINCATO	N°	-
3	GOLFARI DI SOLLEVAMENTO IN ACCIAIO ZINCATO A CALDO	N°	4
4	GRADINO DI ACCESSO IN ACCIAIO ZINCATO A CALDO	N°	1
5	TETTOIA PARAPIGGIA IN ACCIAIO INOX AISI 304	N°	1
6	PLAFONIERA DI ILLUMINAZIONE ESTERNA CON SENSORE DI PRESENZA	N°	1
7	TARGHETTA METALLICA IDENTIFICATIVA	N°	1
8	PERNO DI SICUREZZA	N°	-
9	MANIGLIA FISSA PER APERTURA PORTA	N°	1
10	MANIGLIA CON CHIAVE A CIFRATURA UNIFICATA PER APERTURA PORTA	N°	1
11	GRIGLIA IN ACCIAIO INOX AISI 304 INGRESSO ARIA CON RETE ANTINSETTO E FILTRO	N°	1
12	DISPOSITIVO PER BLOCCO PORTA	N°	1
13	CARTELLI MONITORI ESTERNI	N°	-
14	ELETTROVENTILATORE CON SERRANDA	N°	1
15	TETTuccio SOPRA VENTILATORE	N°	4
16	PLAFONIERA DI ILLUMINAZIONE INTERNA	N°	1
17	CARTER PER PROTEZIONE CAVI	N°	1
18	PASSERELLA PORTACAVI A FILO IN ACCIAIO ZINCATO DIM. 300x60mm	N°	-
19	CASSETTA PRONTO SOCCORSO	N°	1
20	CARTELLI MONITORI INTERNI	N°	1
21	ESTINTORE	N°	2
22	MANIGLIONE ANTIPANICO	N°	1
23	PROFILO A "C" PER FISSAGGIO ARMADI - APPARECCHIATURE	N°	6

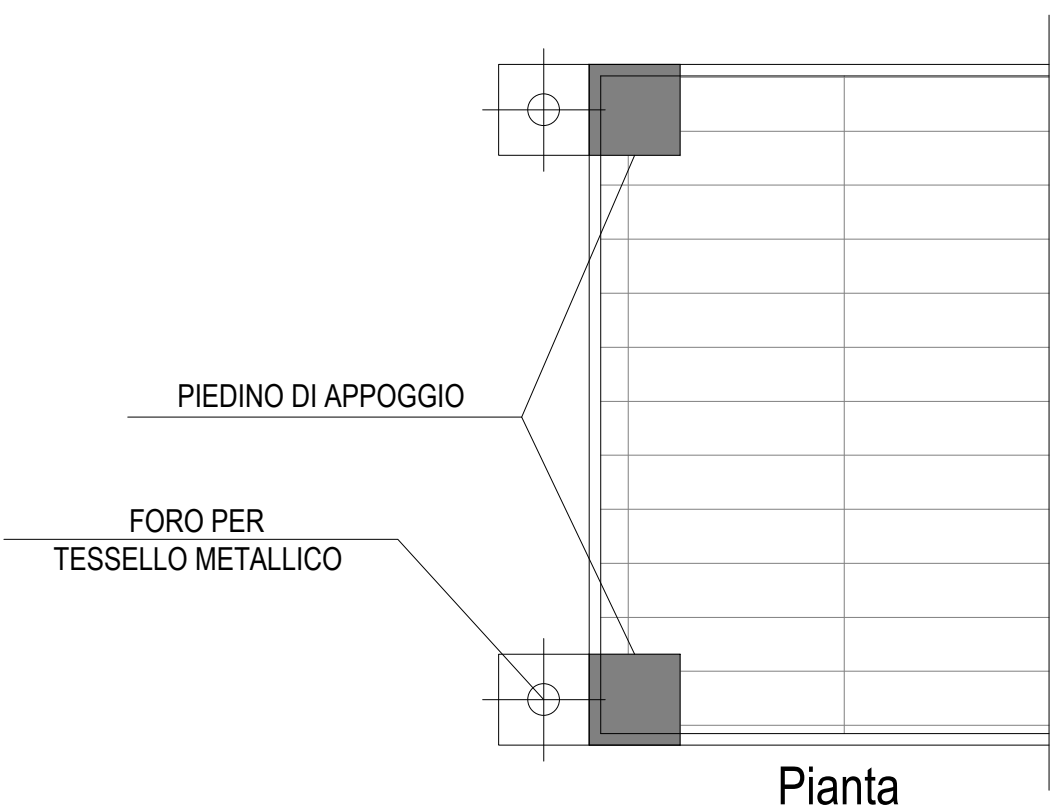
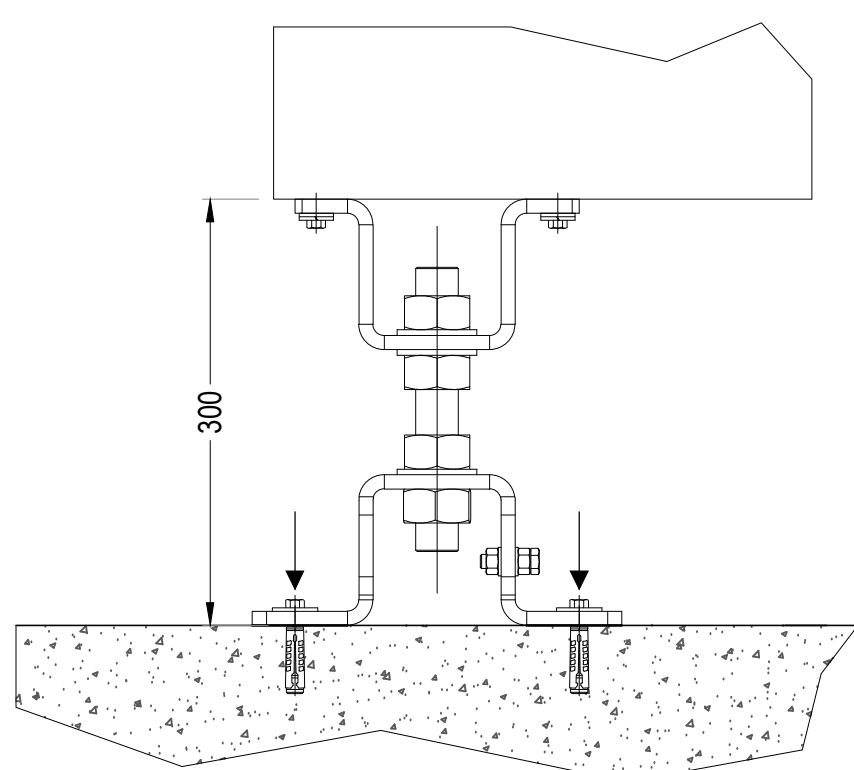


POS.	DENOMINAZIONE	UM.	Q.TA'
24	CANALINA PVC PERIMETRALE	N°	-
25	BARRA DI RAME PER EQUIPOTENZIALITA'	N°	1
26	ISOLATORE	N°	1
27	COLLETTORE DI TERRA	N°	1
28	TERMOSTATO AMBIENTE DI SICUREZZA - SONDA	N°	1+1
29	INTERRUTTORI ACCENSIONE ILLUMINAZIONE INTERNA ED ESTERNA	N°	2
30	PRESA DI CORRENTE UNIVERSALE SCHUKO BIPASSO 2P+T 10/16A	N°	3
31	PRESA DI CORRENTE INTERBLOCCATA 2P+TT 16A	N°	1
32	TAVOLINO DI LAVORO RIBALTABILE	N°	1
33	TASCA PORTADOCUMENTI	N°	1
34	PERNI ANTEFFRAZIONE	N°	2
35	SENSORE DI PRESENZA	N°	1
36	TASTIERA CON DISPLAY	N°	1
37	CONTATTO MAGNETICO IN ALL. DI POTENZA	N°	1
38	LAMPADA DI EMERGENZA	N°	1
39	UNITA' DI CONTROLLO CDZ	N°	1
40	PANNELLO LEGNO OSB. RIVESTITO IN PVC ANTISTATISTICO/ANTISCIVOLO	mq	7,8
41	CENTRALINA CONTROLLO ACCESSI COMPLETA DI: SCHEDA INTERACCIA ETHERNET, BATTERIA 7Ah e n.4 SCHEDE RELE	N°	1
42	SCATOLA RELÉ	N°	1
43	RILEVATORE VOLUMETRICO	N°	1
44	QUADRO ELETTRICO SERVIZI AUSILIARI mm 44x161x(822+622)H	N°	1
45	PASSANTE PER INGRESSO/USCITA CAVI DIM. 203x97mm	N°	2
46	RILEVATORE OTTICO DI FUMO E TEMPERATURA	N°	1

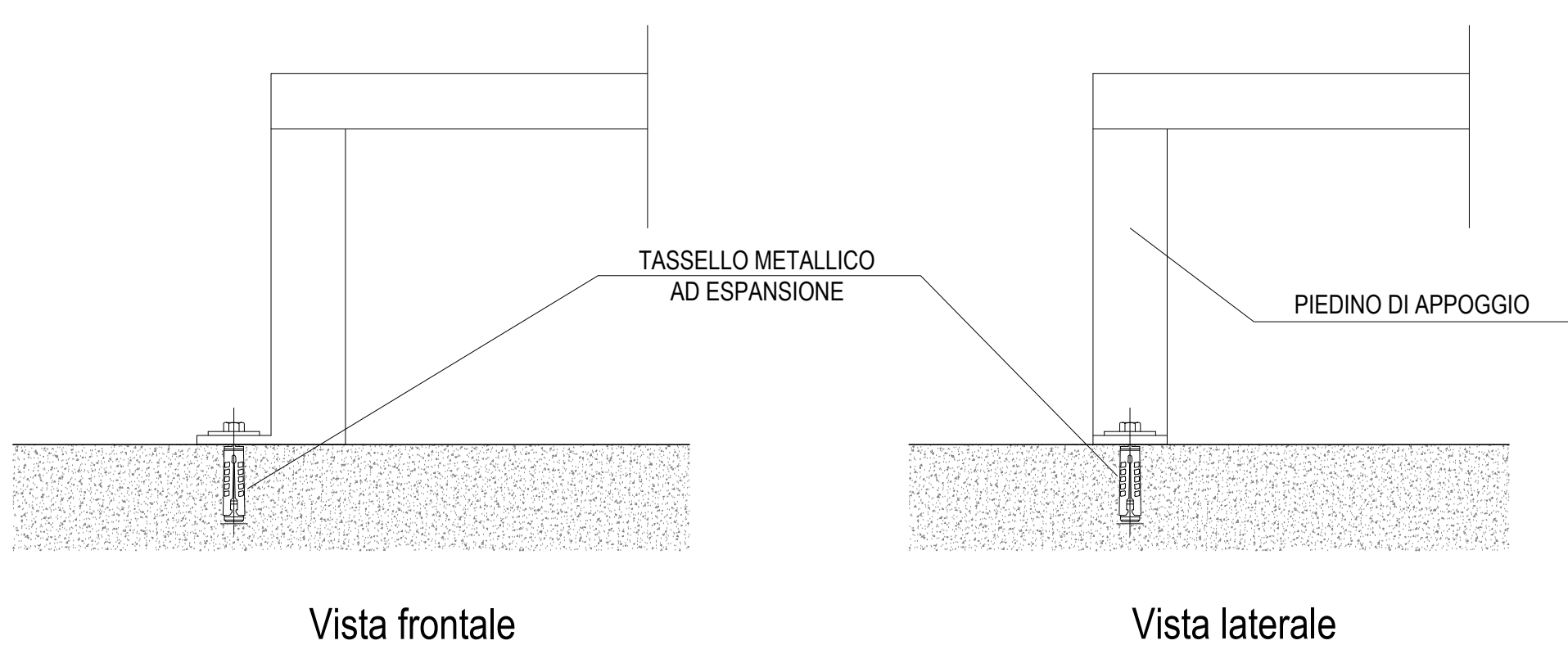


PREDISPORRE N. 2  
ISOLATORI M6 H=30  
IN POSIZIONE DA CONCORDARE

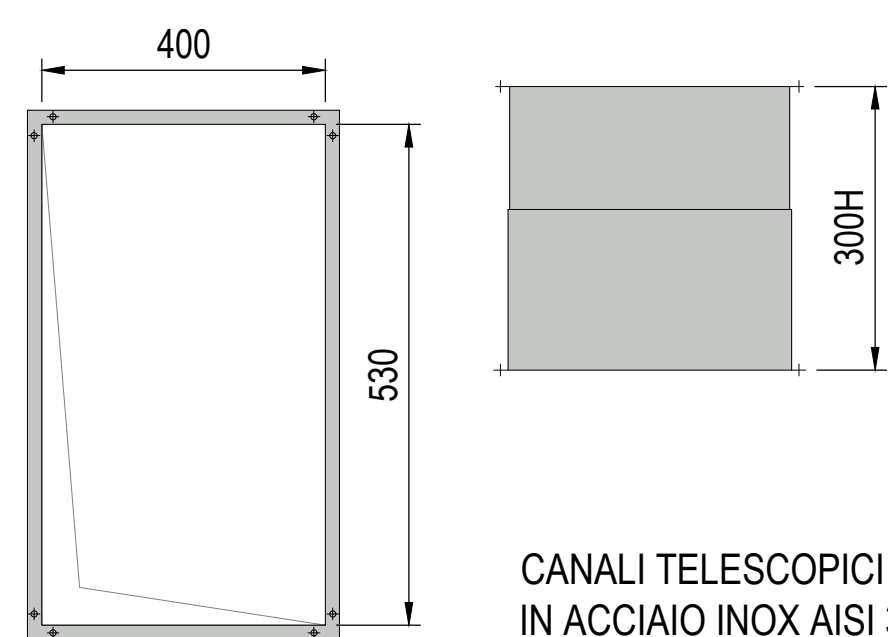
**PARTICOLARE PIASTRA DI APPOGGIO E  
ATTACCO A PLATEA IN CLS ARMATO**



**PARTICOLARE GRADINO DI ACCESSO E  
ATTACCO A PLATEA IN CLS ARMATO**



**PARTICOLARE CARTER PER PROTEZIONE CAVI**



CANALI TELESCOPICI  
IN ACCIAIO INOX AISI 304  
sezionabili verticalmente in 2 parti  
tassellati su platea in cls

**PARTICOLARI  
COSTRUTTIVI  
SHELTER**



**ALLEGATO**

**A 1**



# **STANDARD BUILDING MANAGEMENT SYSTEM (BMS)**

## **SPECIFICHE TECNICHE**

U.O.:	DIMI/IIM/ECA	TIPO DOC.:	SPECIFICHE TECNICHE	PG.1
CATEGORIA:	CLIMATIZZAZIONE	EDIZIONE:	Novembre 2024	
DETTAGLIO:	BMS	REDATTO DA:	S. MORETTI – C. COSTA	

## Sommario

1.	PREMESSA.....	3
2.	SPECIFICHE TECNICHE .....	3
2.1.	Massimizzazione del comfort ambientale .....	3
2.2.	Assicurare un controllo continuo degli impianti .....	3
2.3.	Ridurre i costi operativi - Criteri tradizionali .....	3
2.4.	Ridurre i costi operativi e salvaguardia ambientale - Criteri innovativi.....	3
2.5.	Piattaforma aperta .....	3
2.6.	Connettività .....	4
	Equipaggiamenti di campo: .....	4
	Controllori di area: .....	4
	Sistemi e High End.....	4
3.	ARCHITETTURA SISTEMA DI SUPERVISIONE E BMS .....	4
	1° Livello – Interfacce Utente e gestione .....	5
	2° Livello - Unità distribuite di supervisione .....	6
	3° Livello – Dispositivi e strumentazione di campo.....	7
4.	PORTALE UTENTE .....	7
4.1.	Generalità .....	7
	Navigazione grafica .....	7
4.2.	Gestione allarmi .....	8
4.3.	Schedule orarie .....	8
4.4.	Pagine grafiche.....	8
4.5.	Trend storici e collezioni dati .....	11
4.6.	Interfaccia per dispositivi mobili .....	11
5.	APPARECCHIATURE DI REGOLAZIONE .....	12
6.	SISTEMA DI TERMOREGOLAZIONE – TIPOLOGICO .....	12
6.1.	Funzioni .....	14
6.2.	Protocolli di comunicazione.....	14
6.3.	Dotazione minima .....	14
6.4.	BMS Quadri elettrici .....	14
7.	ALLEGATI .....	14

U.O.:	DIMI/IIM/ECA	TIPO DOC.:	SPECIFICHE TECNICHE	PG.2
CATEGORIA:	CLIMATIZZAZIONE	EDIZIONE:	Novembre 2024	
DETTAGLIO:	BMS	REDATTO DA:	S. MORETTI – C. COSTA	

## 1. PREMESSA

Il presente documento costituisce lo standard tecnico per la realizzazione dell'impianto di Building Management System (BMS) a servizio degli impianti di climatizzazione presenti nei fabbricati siti lungo la sede autostradale (Posti Manutenzione, Posti Neve, Polizie Stradali, Stazioni, Sedi).

## 2. SPECIFICHE TECNICHE

### 2.1. Massimizzazione del comfort ambientale

Il sistema di controllo deve essere in grado di gestire gli impianti meccanici esistenti, essere predisposto per gestire impianti elettrici e di illuminazione, oltre a riuscire ad integrare altri sistemi attraverso l'uso di protocolli standard di comunicazione aperti, tra cui: Modbus, Bacnet, Knx/IP, etc.

### 2.2. Assicurare un controllo continuo degli impianti

Il sistema deve essere in grado di minimizzare eventuali fermo impianti e permettere agli operatori in campo di eseguire tutte quelle attività per evitare precoci invecchiamenti dei componenti e/o loro malfunzionamenti.

Il sistema deve essere in grado di evidenziare i parametri di funzionamento dell'impianto, al fine di segnalare eventuali guasti, il limite del periodo di funzionamento oltre il quale si rende necessaria una manutenzione del dispositivo o il numero di cicli di attivazione. Questo per consentire di avviare una corretta manutenzione preventiva ed evitare il più possibile situazioni di guasto imprevisto. I messaggi di allarme devono quindi gestiti attraverso il sistema con diverse priorità per gli operatori sul campo.

### 2.3. Ridurre i costi operativi - Criteri tradizionali

Tutte le impostazioni e i periodi di funzionamento delle varie porzioni d'impianto devono essere facilmente programmabili tramite un calendario al fine di ottenere le condizioni ideali di funzionamento. Gli impianti devono funzionare totalmente in automatico, lasciando al personale di servizio esclusivamente il compito di verificare che tutto funzioni correttamente e, eventualmente, di ricercare affinamenti successivi sulle tarature e quindi sulle possibilità d'economia energetica. Il supervisore integrato nel controllore programmabile dovrà supportare la modifica dei periodi di funzionamento o le impostazioni degli impianti fornendo al conduttore anche i dati per eventuali analisi di funzionamento.

### 2.4. Ridurre i costi operativi e salvaguardia ambientale - Criteri innovativi

I controllori devono essere dotati di appositi algoritmi che permettono di ottenere la migliore efficienza energetica ed all'ottimizzazione del ciclo produttivo dell'impianto.


Il sistema dovrà seguire le direttive dettate dalla normativa UNI EN ISO 52120 e far in modo che la classificazione dell'impianto tenda alla classe A.

### 2.5. Piattaforma aperta

Il sistema deve basarsi su standard di mercato per consentire un facile utilizzo, un'ampia compatibilità operativa con il mondo dell'IT e un'elevata connettività verso altri sistemi e dispositivi di terze parti. A tal fine si devono utilizzare sistemi operativi e database standard di mercato Microsoft Windows, comunicanti in Ethernet TCP/IP quali: BACnet/SC, Modbus RTU, BACnet MS/TP, KNX/IP etc., come protocolli di campo aperti ognuno interoperabile con l'altro.

Il sistema stesso deve essere sviluppato su piattaforma standard Framework Niagara o similari, onde garantire

U.O.:	DIMI/IIM/ECA	TIPO DOC.:	SPECIFICHE TECNICHE	PG.3
CATEGORIA:	CLIMATIZZAZIONE	EDIZIONE:	Novembre 2024	
DETTAGLIO:	BMS	REDATTO DA:	S. MORETTI – C. COSTA	

	<b>STANDARD BMS</b>	Data:      Novembre 2024
---	---------------------	--------------------------

la massima compatibilità delle sue interfacce e servizi WEB.

Devono inoltre essere disponibili e supportati quali metodi di interoperabilità verso sistemi gestionali, paralleli o di ordine superiore: SNMP, Web Services (XML/RPC e XML/SOAP).

## 2.6. Connettività

Il sistema deve garantire connessioni e scambio dati su tre livelli così esemplificati:

### *Equipaggiamenti di campo*

Questo livello include: controllori per HVAC, multimetri energetici, gruppi frigo, PLC per la distribuzione dell'energia, unità trattamento aria, caldaie, regolatori ambiente, sonde ambiente, ecc.

Questi dispositivi devono supportare, in modo nativo, il protocollo standard interoperabile Modbus RTU e BACnet MS/TP. Viene fatta eccezione per i multimetri energetici che potranno utilizzare lo standard di mercato (es. Modbus RTU o Meter Bus).

Qualora gruppi frigo, caldaie, unità trattamento aria, ecc. non fossero equipaggiati con protocolli standard o interoperabili, il sistema deve garantire la connettività per mezzo di gateway in grado di decodificare protocolli proprietari.

### *Controllori di area*

Questo livello, chiamato anche d'automazione e composto da specifici controllori di area denominati motori di automazione, deve garantire la connettività modbus RTU e BACnet MS/TP diretta verso gli equipaggiamenti di campo e la connessione al livello superiore via Ethernet TCP/IP in modalità Modbus/IP e BACnet/SC senza l'interposizione di ulteriori dispositivi (gateway o router). A questo livello dovrà essere garantita la convergenza verso il mondo IT attraverso la capacità di comunicazione in modalità Web Service, SNMP e SMTP per l'invio di e-mail su evento. Questo livello dovrà essere WEB Enabled e garantire un accesso diretto attraverso Web Browser standard come Edge, Mozilla, Chrome, etc.

### *Sistemi e High End*

La connessione verso altri sistemi, come ad esempio il sistema di controllo accessi, dovrà essere garantita attraverso una connettività Ethernet TCP/IP in modalità Web Services. Per i sistemi di ordine superiore/gestionali (High End) l'integrazione e l'interscambio dei dati dovrà avvenire tramite Web Services (XML/SOAP). Questa interoperabilità dovrà permettere ad esempio di modificare automaticamente l'assetto del sistema di Building Automation garantendo una riduzione dei consumi grazie allo spegnimento dei servizi, alla modifica dei set point e all'adeguamento dell'illuminazione della sala.

## 3. ARCHITETTURA SISTEMA DI SUPERVISIONE E BMS

Il sistema deve basarsi su riconosciuti standard di mercato per consentire un facile utilizzo, un'ampia compatibilità operativa con il mondo dell'information Technologies e un'elevata connettività verso altri sistemi e dispositivi di terzi.

Il sistema deve prevedere la supervisione e controllo degli impianti adottando un'architettura altamente distribuita, con capacità di processo localizzata, realizzata utilizzando controllori programmabili di automazione tipo MAC36NL Niagara nativi o similari.

Il sistema deve essere totalmente scalabile grazie alla possibilità di aggiungere controllori di automazione, in fasi successive, senza impattare sull'operatività del sistema stesso e senza causare disservizi.

I controllori di automazione devono disporre in forma nativa, ed in contemporanea dei protocolli di comunicazione BACnet/SC, MODBUS/IP su rete ethernet TCP/IP e BACnet MS/TP e MODBUS RTU per i bus RS485 di campo.

A tutti i livelli si devono utilizzare come sistemi operativi Microsoft Windows e database gli standard di

U.O.:	DIMI/IIM/ECA	TIPO DOC.:	SPECIFICHE TECNICHE	PG.4
CATEGORIA:	CLIMATIZZAZIONE	EDIZIONE:	Novembre 2024	
DETTAGLIO:	BMS	REDATTO DA:	S. MORETTI – C. COSTA	

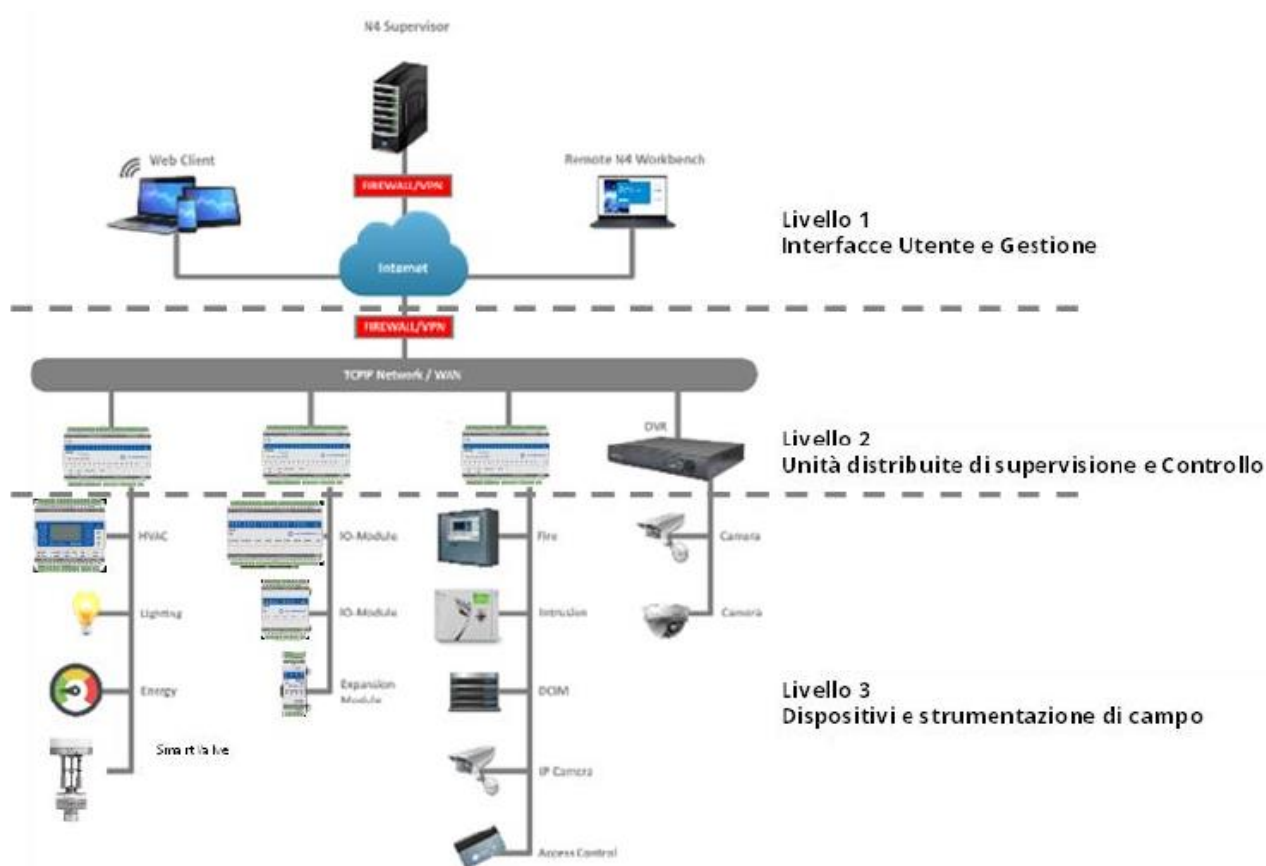


mercato come Oracle, MYSQL, Microsoft SQL, etc.

La comunicazione tra controllori di supervisione, Server e Client dovrà essere sicura utilizzando protocollo HTTPS e crittografia standard TLS 1.2.

L'architettura del sistema di supervisione e controllo si dovrà sviluppare con una struttura a tre livelli logici verticali:

- Livello 1: interfacce utente e gestione;
- Livello 2: unità distribuite di supervisione;
- Livello 3: dispositivi e strumentazione di campo.



In orizzontale non dovrà esistere distinzione tra le varie tipologie d'impianto, tecnologiche, etc., costituite dai relativi sottosistemi specializzati, al fine di ottenere un'integrazione comune per un'unica gestione degli impianti.

### 1° Livello – Interfacce Utente e gestione

Questo livello deve essere dedicato alla gestione dei dati supervisionati presentandoli ad utenti ed operatori in modo che siano fruibili rapidamente e consentano una gestione ottimizzata ed efficace degli impianti. Oltre a ciò, questo livello si deve occupare anche della connessione verso altri sistemi, come ad esempio i sistemi di sicurezza o gestionali per analisi dati e reportistica che dovrà utilizzare una connettività di tipo Ethernet TCP/IP con modalità web services. Per i sistemi di ordine superiore/gestionali (High End) l'integrazione e

U.O.:	DIMI/IIM/ECA	TIPO DOC.:	SPECIFICHE TECNICHE	PG.5
CATEGORIA:	CLIMATIZZAZIONE	EDIZIONE:	Novembre 2024	
DETTAGLIO:	BMS	REDATTO DA:	S. MORETTI – C. COSTA	

l'interscambio dei dati dovrà avvenire tramite web services (XML/SOAP).

In questo livello, se necessario, deve essere utilizzato un server applicativo denominato Application Data Server che svolgerà la funzione di archivio dati a lungo termine, con database dedicati e indipendenti, per i dati storici di trend e per allarmi ed eventi di sistema. Anche l'Application Data Server dovrà supportare i requisiti di scalabilità e, in base alla complessità del sistema, dovrà essere implementato nella versione più idonea e conveniente in termini di piattaforma Hardware (Pc, Server) e Software (SQL Express o Standard). Se richiesto, in caso di Mission Critical si dovrà ottenere un elevato livello di sicurezza dell'hardware utilizzando sistemi "fault tollerant".

Dovrà essere possibile accedere al sistema mediante l'uso di un comune personal computer connesso alla rete aziendale senza limitazioni geografiche e con autorizzazione controllata tramite User ID e Password, secondo gli standard di sicurezza IT. La tecnologia dovrà sposare la migliore soluzione possibile per raggiungere questo fine.

Il sistema di supervisione dovrà essere sviluppato su piattaforma standard quale .NET di Microsoft onde garantire la massima compatibilità delle sue interfacce e servizi WEB verso terzi. Il sistema dovrà disporre di controllori di area WEB Based nativi. Dovranno essere resi disponibili e supportati quali metodi di interoperabilità verso sistemi gestionali, paralleli o di ordine superiore: SNMP, Web Services (XML/RPC e XML/SOAP).

## *2° Livello - Unità distribuite di supervisione*

Questo livello, chiamato anche d'automazione, composto da specifici controllori di area denominati controllori di rete, dovrà garantire, in contemporanea e come minimo, la connettività sia MODBUS/RTU e BACnet MS/TP diretta verso i controllori di campo e la connessione al livello superiore su rete TCP/IP in modalità MODBUS/IP e BACnet/SC senza l'interposizione di ulteriori dispositivi (Gateway o Router). A questo livello dovrà essere garantita la convergenza verso il mondo IT (Information technology) attraverso la capacità di comunicazione in modalità Web Services, SNMP e SMTP per l'invio di e-mail su evento.

Questo livello dovrà garantire un accesso in modalità web attraverso un browser standard di mercato come Internet Explorer, Mozilla firefox, Chrome.

Questi dispositivi rappresentano il cuore della supervisione e dovranno svolgere, in autonomia, tutte le funzioni tipiche di un sistema di gestione e automazione degli edifici quali, ad esempio, monitoraggio e controllo delle variabili di campo supervisionate, gestione degli allarmi e notifica agli operatori, raccolta dei dati storici, pagine grafiche per rappresentare gli impianti controllati, etc.

L'eventuale guasto di un singolo componente o l'interruzione nella connessione sulla rete, non dovranno interrompere l'esecuzione delle funzioni di controllo sulle altre apparecchiature.

I controllori di rete dovranno essere già dotati di punti I/O con una capacità di punti variabile da 22 a 36 e dovranno essere sempre dotati delle seguenti porte di comunicazione gestibili in contemporanea: n.1 RS485, n.2 porte Ethernet. Inoltre, i controllori di rete dovranno potere avere l'opzione di integrare sempre a bordo le seguenti porte M-BUS (Meter Bus) ed una seconda porta RS485 indipendente da quella già in dotazione standard per gestire più porte di comunicazione abilitate con protocolli tipici del settore HVAC come MODBUS/RTU, BACnet MS/TP, Lonworks, KNX, M-Bus, oBiX, OpenADR, SNMP, MQTT.

Dovranno inoltre essere in grado di collegare, sul medesimo bus di campo, apparecchiature di diversa natura (controllori DDC, regolatori DDC per unità terminali, PLC, schede di interfaccia per impianti di terzi fornitori, ecc.), per consentire una distribuzione ottimale e una limitazione del numero di reti locali, abbattendo così i costi d'installazione e futuri ampliamenti.

I controllori di rete per le integrazioni dovranno essere modelli specifici dedicati ad integrare nell'architettura del sistema proposto apparati di terze parti tramite protocolli standard industriali quali Modbus, KNX, M-Bus e protocolli proprietari di vari costruttori.

U.O.:	DIMI/IIM/ECA	TIPO DOC.:	SPECIFICHE TECNICHE	PG.6
CATEGORIA:	CLIMATIZZAZIONE	EDIZIONE:	Novembre 2024	
DETTAGLIO:	BMS	REDATTO DA:	S. MORETTI – C. COSTA	

	<b>STANDARD BMS</b>	Data:      Novembre 2024
---	---------------------	--------------------------

### 3° Livello – Dispositivi e strumentazione di campo

Questo livello comprende i dispositivi di campo anche esistenti e la strumentazione utilizzata per controllo e monitoraggio degli impianti supervisionati, fanno parte di questo contesto sensori e trasmettitori, valvole e relativi attuatori, servomotori per serrande, contatti ed attuatori elettrici.

Il controllo, monitoraggio e regolazione degli impianti dovrà essere gestito da controllori specializzati oppure da moduli I/O di interfaccia per i vari sottosistemi impiantistici costituiti da una serie di dispositivi a microprocessore (UP) in grado di garantire il controllo digitale diretto (DDC) di una determinata porzione di impianto e la comunicazione con i controllori di rete.

Questi dispositivi dovranno supportare, in modo nativo ed in contemporanea, i protocolli standard interoperabili MODBUS/RTU e IP BACnet MS/TP e SC.

In funzione della topologia distributiva dei vari impianti, dovranno essere impiegati controllori DDC di vario tipo su medesimo bus di comunicazione. Dovranno essere disponibili i seguenti controllori e moduli di espansione:

- Controllori di rete Niagara o similari, con numero di punti Input/Output predeterminati, ma comunque personalizzabili nella tipologia;
- Moduli di espansione I/O, dotati in maniera nativa di una porta RS485 in grado di supportare i protocolli standard interoperabili MODBUS/RTU e BACnet MS/TP;
- Moduli di espansione I/O, dotati in maniera nativa di una porta RS485 e di una o due porte Ethernet TCP/IP in grado di supportare i protocolli standard interoperabili MODBUS/RTU e TCP/IP e BACnet MS/TP e SC. Tutti i moduli dotati di porta TCP/IP dovranno integrare in maniera nativa la funzione di Gateway Modbus RS485 – TCP/IP;

Il sistema di supervisione dovrà, ove necessario, interfacciarsi con i regolatori dei fan coils già esistenti in sito.

## 4. PORTALE UTENTE

### 4.1. Generalità

L'interfaccia Utente dovrà essere semplice, protetta, aperta, estesa e distribuita, al fine di permettere l'accesso da un qualunque punto della rete, tramite un comune browser di rete. Dall'interfaccia grafica dovrà essere possibile visualizzare o interagire, a seconda delle proprie autorizzazioni, con tutti i sottosistemi. L'interfaccia utente permetterà agli operatori una modalità d'accesso e navigazione grafica semplice e intuitiva.

L'accesso al sistema dovrà essere protetto da criteri di sicurezza che identificano univocamente gli operatori. La visualizzazione dei dati dovrà essere semplificata dalla possibilità di aprire su unico schermo più finestre. Ogni finestra potrà contenere informazioni di diversa natura: mappa grafica sottosistema, centrale o planimetrici, sommari allarmi, schedale orarie, ecc...

#### *Navigazione grafica*

Gli operatori in base alla propria User ID e password dovranno accedere direttamente alla pagina iniziale e attraverso appositi collegamenti potranno accedere ai vari sottosistemi, ad esempio: elettrici, meccanici o di sicurezza. Da una schermata riassuntiva potranno visualizzare le parti che costituiscono il sistema in sola visualizzazione o in completa interazione con l'impianto controllato in base al proprio livello di autorizzazione. L'applicazione grafica dovrà essere fornita come parte integrante dell'interfaccia utente, che consentirà la riproduzione sinottica degli impianti e delle pagine di navigazione necessarie per ottenere una struttura di facile utilizzo e intuitiva.

U.O.:	DIMI/IIM/ECA	TIPO DOC.:	SPECIFICHE TECNICHE	PG.7
CATEGORIA:	CLIMATIZZAZIONE	EDIZIONE:	Novembre 2024	
DETTAGLIO:	BMS	REDATTO DA:	S. MORETTI – C. COSTA	

#### 4.2. Gestione allarmi

Gli allarmi dovranno essere notificati direttamente dai controllori di automazione agli operatori ed inviati all'applicazione predisposta sul software di supervisione.

L'attività di gestione allarmi dell'interfaccia utente dovrà, come minimo, fornire le seguenti funzioni:

- Attivazione di una finestra "pop-up" completa di segnale acustico, descrizione dell'allarme, priorità e data/ora dell'evento.
- Possibilità per un utente, in possesso delle autorizzazioni adeguate, di riconoscere, tacitare temporaneamente o scartare un allarme.
- Rendere disponibile una raccolta d'eventi (History e Audit Trail) su disco fisso per la registrazione dei riconoscimenti dell'utente. La raccolta degli eventi dovrà comprendere l'allarme, l'azione eseguita sull'evento, data e ora.

#### 4.3. Schedule orarie

In modalità grafica dovrà essere possibile definire e gestire i programmi orari giornalieri e settimanali nonché la forzatura degli orari delle operazioni per straordinario e festivo.

Dovranno essere disponibili almeno le seguenti tabelle:

- Programmazione settimanale;
- Calendari mensili;
- Programmazioni temporanee di forzatura (over ride) dal sistema.

La variazione di dette tabelle dovrà essere realizzata in modo centralizzato attraverso le stazioni operatore. Dovrà essere possibile definire uno o più orari d'eccezione per ogni tabella, compresi i riferimenti ai calendari.

Le modifiche agli orari effettuate dall'interfaccia utente dovranno essere applicate direttamente al controllore di automazione, modificandone la sua configurazione.

Ogni tabella oraria visualizzata dovrà disporre di un pulsante o di un menu funzione per la stampa.

#### 4.4. Pagine grafiche

Le pagine grafiche dovranno essere parte integrante dell'interfaccia utente, non saranno accettati sistemi con applicativi grafici basati esclusivamente su pagine HTML.

Le pagine grafiche rappresentative degli impianti supervisionati dovranno visualizzare dati acquisiti in tempo reale, derivati o introdotti. La grafica dovrà essere di facile lettura e permettere una regolare e veloce navigazione tra i vari sottosistemi controllati. Il sistema dovrà essere in grado di eseguire un massimo di sedici (16) pagine grafiche allo stesso tempo e quattro (4) di esse visibili all'utente.

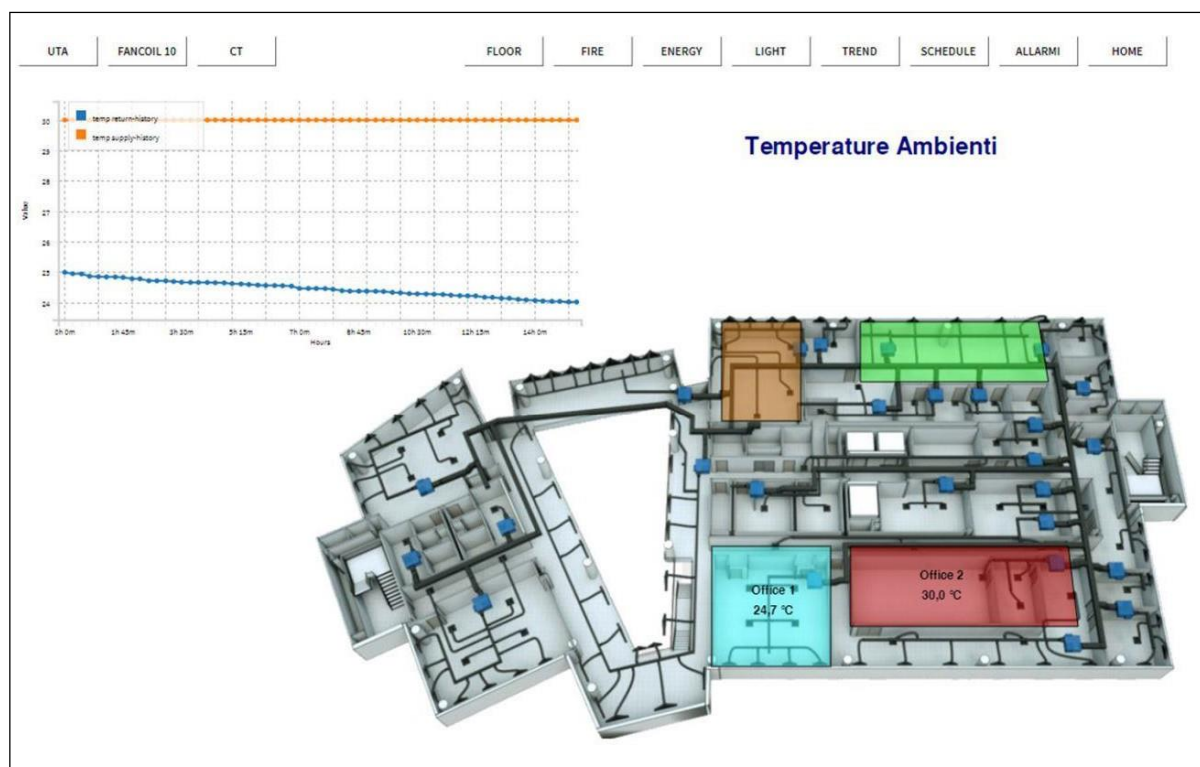
Ogni applicazione grafica dovrà essere in grado di svolgere le seguenti funzioni:

- Tutti i grafici dovranno essere completamente ridimensionabili;
- Dovranno essere supportati molteplici font;
- L'editor dovrà permettere di creare e posizionare gli oggetti trascinandoli dalla barra strumenti e collocandoli nella posizione desiderata;
- L'editor dovrà essere in grado di aggiungere elementi aggiuntivi ad ogni grafico tramite importazione di immagini in formato standard SVG, BMP o JPG;
- Il colore degli oggetti e i valori sui grafici dovranno indicare lo stato del punto o del relativo attributo controllato.

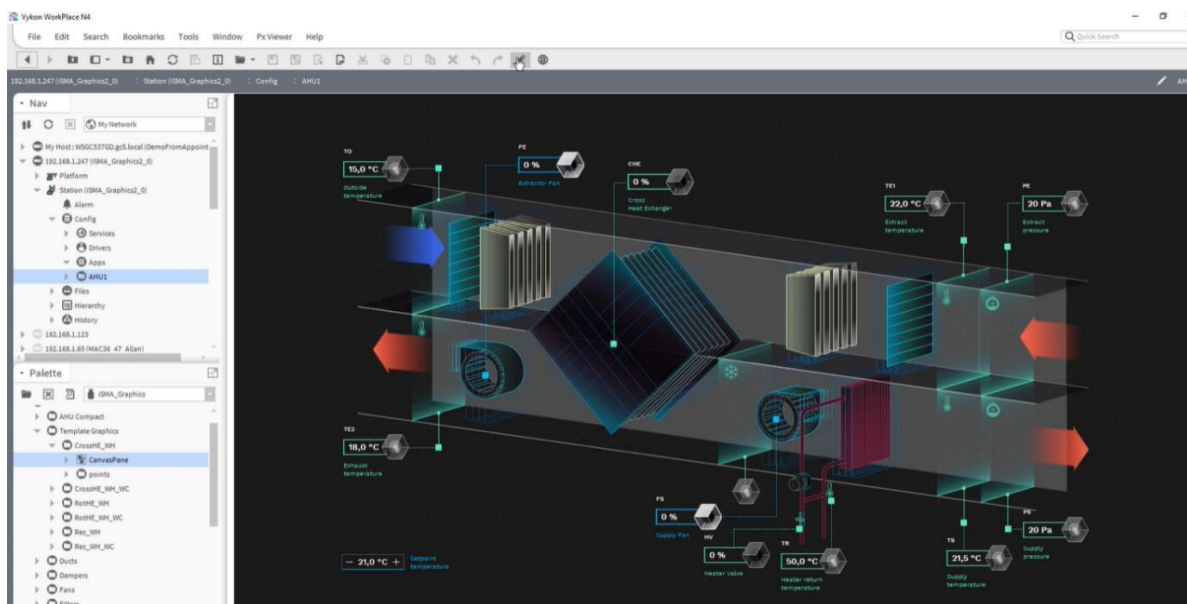
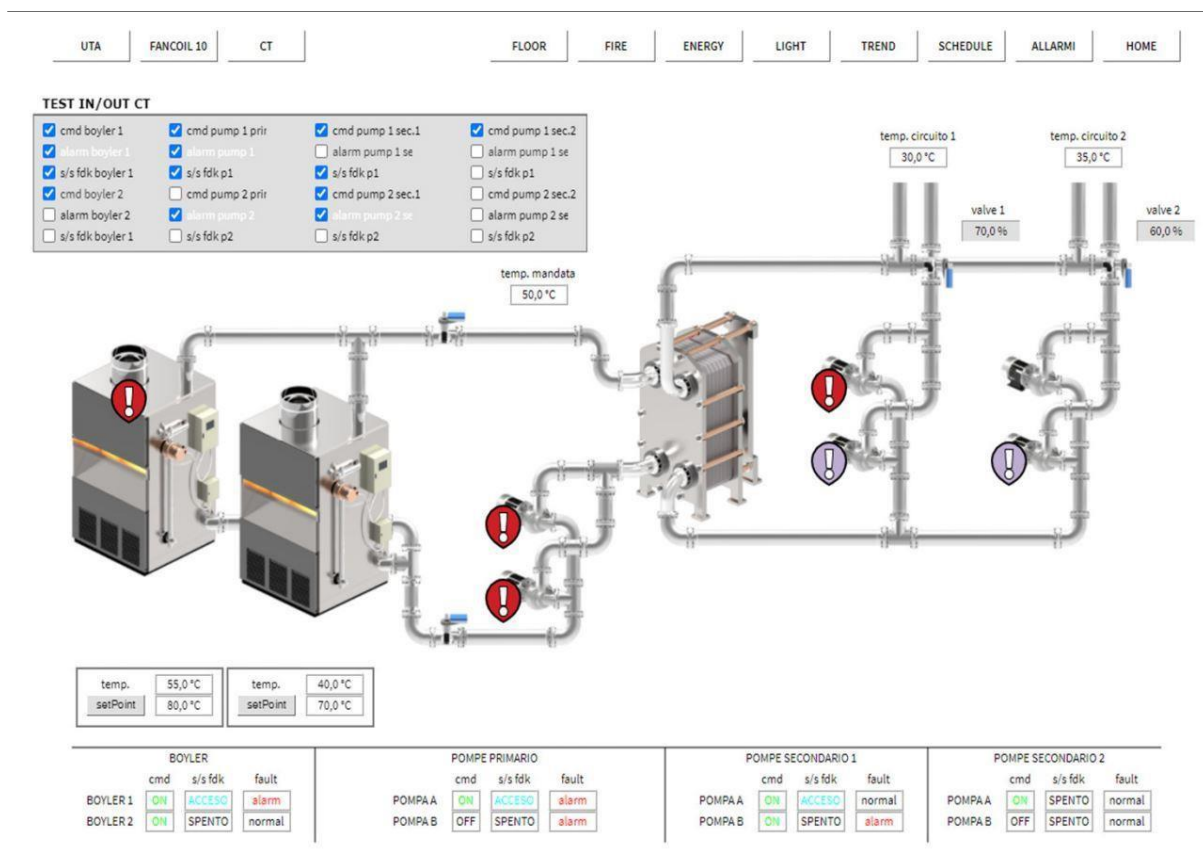
U.O.:	DIMI/IIM/ECA	TIPO DOC.:	SPECIFICHE TECNICHE	PG.8
CATEGORIA:	CLIMATIZZAZIONE	EDIZIONE:	Novembre 2024	
DETTAGLIO:	BMS	REDATTO DA:	S. MORETTI – C. COSTA	

- La modifica dei valori (setpoint) e il comando dei punti, nonché la forzatura, dovrà essere disponibile sia attraverso menù a tendina che direttamente dalla rappresentazione grafica del punto tramite apposite Pop-Up richiamate da un right click del mouse;

L'interfaccia dovrà supportare pagine grafiche che riassumono le condizioni di una parte o di tutto l'impianto. Potranno essere rappresentate planimetrie che mostrano le condizioni ambientali attraverso aree dinamiche colorate. Dalla planimetria principale potrà essere richiamata una singola pagina grafica di dettaglio associata ad apparato multipli, ad esempio una serie di fan coil, con indirizzamento automatico dei punti in essa contenuti.







	<b>STANDARD BMS</b>	Data:      Novembre 2024
---	---------------------	--------------------------

#### 4.5. Trend storici e collezioni dati

Ogni controllore di automazione dovrà essere in grado di memorizzare Trend e dati storici per ogni punto analogico e digitale di ingresso o di uscita, con le seguenti modalità di collezione:

- Ad intervallo di tempo definito;
- Ad ogni variazione di valore/stato.

I controllori di automazione dovranno essere in grado di archiviare campioni multipli per ogni punto fisico o virtuale in base alla propria memoria. I dati potranno essere inviati ad un database dedicato o esportati in un formato selezionabile tramite funzione dedicata. L'inoltro dei dati ad un database dedicato (application data server) con formato standard SQL dovrà avvenire in base alle seguenti condizioni:

A intervalli di tempo definiti dall'utente:

- tramite comando manuale;
- tramite comando da schedula oraria.

In caso di indisponibilità temporanea del database server o guasto alla comunicazione, i campioni di trend saranno mantenuti nella memoria del controllore di automazione fino a saturazione della stessa. Al ripristino delle normali condizioni, i dati di trend saranno automaticamente trasferiti nel database senza alcun intervento manuale.

Il sistema dovrà fornire una funzione specifica per la visualizzazione dei dati di trend.

Dovrà essere possibile recuperare ogni campione storico per utilizzo in grafici e report specificando il nome del punto e trend associato.

Il sistema dovrà permettere la configurazione di finestre di analisi trend che comprendono punti multipli.

Dovrà essere possibile visualizzare i dati in grafici aggregati o indipendenti con possibilità di impostare in linea le caratteristiche di visualizzazione come colore, scala valori e stile del grafico.

Dovrà inoltre essere prevista una funzionalità di zoom sul grafico per ingrandire una porzione dell'intervallo temporale in cui i dati mostrati saranno automaticamente adattati senza dover riconfigurare l'intero processo di collezione dati.

L'utente dovrà essere in grado di trascinare, dall'albero delle risorse, un nuovo punto di trend all'interno del grafico attivo. I relativi campioni dovranno essere automaticamente recuperati dal database e mostrati nel grafico.

#### 4.6. Interfaccia per dispositivi mobili

Il Sistema dovrà disporre, di pagine standard HTML5 per l'utilizzo con dispositivi mobili quali smartphone, tablets e laptop. Questa interfaccia dovrà essere di semplice utilizzo e fornire le informazioni richieste minimizzando le azioni per ottenerle.

U.O.:	DIMI/IIM/ECA	TIPO DOC.:	SPECIFICHE TECNICHE	PG.11
CATEGORIA:	CLIMATIZZAZIONE	EDIZIONE:	Novembre 2024	
DETTAGLIO:	BMS	REDATTO DA:	S. MORETTI – C. COSTA	



L'interfaccia dovrà consentire all'operatore di seguire tutte le operazioni di monitoraggio e controllo (visualizzazione, comandi, gestione allarmi, etc.) disponibili sul portale utente, limitatamente alle sue credenziali d'accesso e criteri di autorizzazione.

L'interfaccia dovrà essere accessibile da qualunque dispositivo mobile, indipendentemente da marca e modello utilizzati.

## 5. APPARECCHIATURE DI REGOLAZIONE

Il controllo degli impianti tecnologici dovrà essere realizzato utilizzando controllori di RETE liberamente programmabili a controllo digitale diretto, basati su microprocessore.

Per le unità terminali (ventilconvettori, etc.) potrà essere accettato un regolatore preconfigurato con la possibilità di modifica di programmazione qualora le 256 presenti non soddisfino le esigenze.

Ogni controllore dovrà essere dotato di una flessibilità hardware e software tale da poter essere adattato a qualsiasi processo nell'ambito delle applicazioni tipiche di monitoraggio, regolazione e controllo degli impianti tecnologici.

Oltre alla flessibilità di configurazione dei punti a bordo, ogni controllore dovrà essere in grado di monitorare e controllare moduli d'espansione, sensori e attuatori sia su linea RS-485 che direttamente su rete IP.

I controllori dovranno essere predisposti per il collegamento tramite bus BACnet MS/TP o Modbus RTU/ASCII di secondo livello con i controllori/concentratori di rete MAC e AAC20 del sistema di supervisione e controllo.

## 6. SISTEMA DI TERMOREGOLAZIONE – TIPOLOGICO


Per il controllo e la gestione delle apparecchiature in campo, dovrà essere previsto un controllore liberamente programmabile IOT della serie Niagara o similari ed un modulo di espansione I/O collegata al controllore con un bus dedicato RS485. Per la visualizzazione e/o la modifica dei parametri dovrà essere previsto un pannello di controllo TOUCHSCREEN grafico di rete, mediante il quale dovrà essere possibile visualizzare lo schema dell'impianto, ed i diversi componenti attraverso delle pagine grafiche dinamiche in standard HTML5.

Il sistema dovrà basarsi su standard di mercato per consentire un facile utilizzo, un'ampia compatibilità operativa con il mondo dell'IT e un'elevata connettività verso altri sistemi e dispositivi di terze parti. A tal fine dovranno essere utilizzati sistemi operativi e database standard di mercato Microsoft windows, comunicanti sia su rete LAN Ethernet TCP/IP che su reti BUS RS485. Il sistema dovrà supportare i principali protocolli aperti di comunicazione tra cui: BACnet/SC, Modbus RTU, Modbus TCP/IP, BACnet MS/TP, KNX/IP etc.

Il sistema dovrà essere sviluppato su piattaforma standard Framework Niagara o similari onde garantire la massima compatibilità attraverso la rappresentazione grafica in formato standard HTML5, interoperabile con qualsiasi browser web standard.

U.O.:	DIMI/IIM/ECA	TIPO DOC.:	SPECIFICHE TECNICHE	PG.12
CATEGORIA:	CLIMATIZZAZIONE	EDIZIONE:	Novembre 2024	
DETTAGLIO:	BMS	REDATTO DA:	S. MORETTI – C. COSTA	



	<b>STANDARD BMS</b>	Data:            Novembre 2024
---	---------------------	--------------------------------

Dovranno essere inoltre disponibili e supportati quali metodi di interoperabilità verso sistemi gestionali, paralleli o di ordine superiore: SNMP, Web Services (XML/RPC e XML/SOAP).

Il sistema dovrà prevedere l'integrazione delle apparecchiature di terze parti ed in particolare:

- gruppi a pompa di calore;
- terminali per ambienti a fancoils:
  - opzione A: regolatore dotato dal costruttore medesimo di scheda di comunicazione bus RS485 con protocollo MODBUS o BACNET. Il sistema dovrà permettere quindi di gestire le apparecchiature mediante apposite pagine grafiche a loro dedicate, con le quali sarà possibile effettuare l'accensione/spengimento anche ad orario, la modifica dei setpoint, e la visualizzazione dei parametri di funzionamento principali. Il collegamento tra le apparecchiature di terze parti ed il sistema BMS avverrà mediante un cavo bus tipo BELDEN 9842, collegato ad una delle porte RS485 presenti sul controllore. Dovrà essere previsto pannellino a parete o a bordo fan coil per visualizzazione setpoint e impostazione dei parametri principali (delta di temperatura rispetto al setpoint, velocità di ventilazione, ecc....);
  - opzione B (preferibile): regolatore/pannellino a parete (non fornito dal costruttore del fancoil) da collegare tramite multifiliare con il fancoil e tramite Modbus o BACnet con il PLC. Il sistema dovrà permettere quindi di gestire le apparecchiature mediante apposite pagine grafiche a loro dedicate, con le quali sarà possibile effettuare l'accensione/spengimento anche ad orario, la modifica dei setpoint, e la visualizzazione dei parametri di funzionamento principali.
- torrino di estrazione da cunicolo, se dotate di apposite schede Modbus preconfigurate con le logiche di funzionamento appositamente predisposte dal costruttore;
- impianto termico di centrale (caldaia, pompe di spinta, sonde, valvole, ecc....);
- unità di Trattamento Aria di cabina e/o fabbricato, se dotate di apposite schede Modbus preconfigurate con le logiche di funzionamento appositamente predisposte dal costruttore;
- monoblocchi, se dotati di apposite schede Modbus preconfigurate con le logiche di funzionamento appositamente predisposte dal costruttore;
- monosplit e/o multisplit, se dotati di apposite schede Modbus preconfigurate con le logiche di funzionamento appositamente predisposte dal costruttore;
- Quadro elettrico di centrale termica (scattati degli interruttori, ecc....);
- Sistema di rivelazione fumi ed allarme incendio a servizio delle sale server;

All'interno degli edifici autostradali dovrà essere prevista l'installazione di sonde ambiente (temperatura ed umidità) nei locali di seguito riportati:

- locali tecnici contenenti apparati che dissipano potenza termica (UPS, apparati attivi IT, ecc....);
- cabine di pista nelle quali le UTA non risultano dotate di apposite schede Modbus preconfigurate con le logiche di funzionamento appositamente predisposte dal costruttore.

All'interno degli Sedi dei Tronchi Autostradali, qualora il sistema non sia presente, dovrà essere prevista - esclusivamente nella sala server - l'installazione di un sistema di rilevazione incendi con relativo interfacciamento al sistema di supervisione superiore.

Il sistema BMS dovrà essere in grado di costituire un sistema autonomo dal punto di vista di gestione degli impianti rispetto al sistema centrale presente presso il centro operativo di ASPI.

U.O.:	DIMI/IIM/ECA	TIPO DOC.:	SPECIFICHE TECNICHE	PG.13
CATEGORIA:	CLIMATIZZAZIONE	EDIZIONE:	Novembre 2024	
DETTAGLIO:	BMS	REDATTO DA:	S. MORETTI – C. COSTA	

	<b>STANDARD BMS</b>	Data:      Novembre 2024
---	---------------------	--------------------------

Le nuove unità periferiche del sistema BMS in oggetto saranno a loro volta supervisionate dal Centro Operativo, tramite l'esistente software di supervisione, opportunamente implementato per la gestione delle nuove caratteristiche del sistema stesso.

### 6.1. Funzioni

Il sistema dovrà essere in grado di gestire le seguenti funzioni:

- monitoraggio sistemi di ventilazione e condizionamento;
- predisposizione monitoraggio consumi energetici (meter);
- acquisizione stato e allarmi interruttori.

### 6.2. Protocolli di comunicazione

Il sistema dovrà essere in grado di dialogare con protocolli standard, eventualmente con schede di espansione, quali modbus, bacnet e KNX.

Il sistema dovrà essere realizzato in modo tale da prevedere la possibilità di interfacciarsi direttamente in locale tramite interfaccia WEB tipo HMI.

### 6.3. Dotazione minima

Ogni unità Master dovrà essere dotata di ameno 16 DI, 8DO, una porta seriale RS485 con protocollo Modbus e due porte LAN con protocollo modbus TCP/IP e Bacnet/SC.

Le apparecchiature slave dovranno essere almeno dotate ognuna di 4 ingressi e 4 uscite, analogiche o digitali in base alla tipologia di segnali da gestire in ingresso/uscita.

### 6.4. BMS Quadri elettrici

Il quadro elettrico dovrà essere dimensionato per gestire tutti i tipi di segnali, garantendo una espandibilità interna al quadro stesso pari ad almeno il 15% dello spazio totale disponibile.

Esso sarà realizzato in carpenteria metallica adatto alla posa a parete, dotati di guida DIN per l'ancoraggio delle apparecchiature e di portella trasparente e/o pannello cieco a copertura delle stesse.

All'interno del quadro dovrà essere dedicata una sezione per la sola predisposizione controllo UTA (esistenti) cabine di esazione.

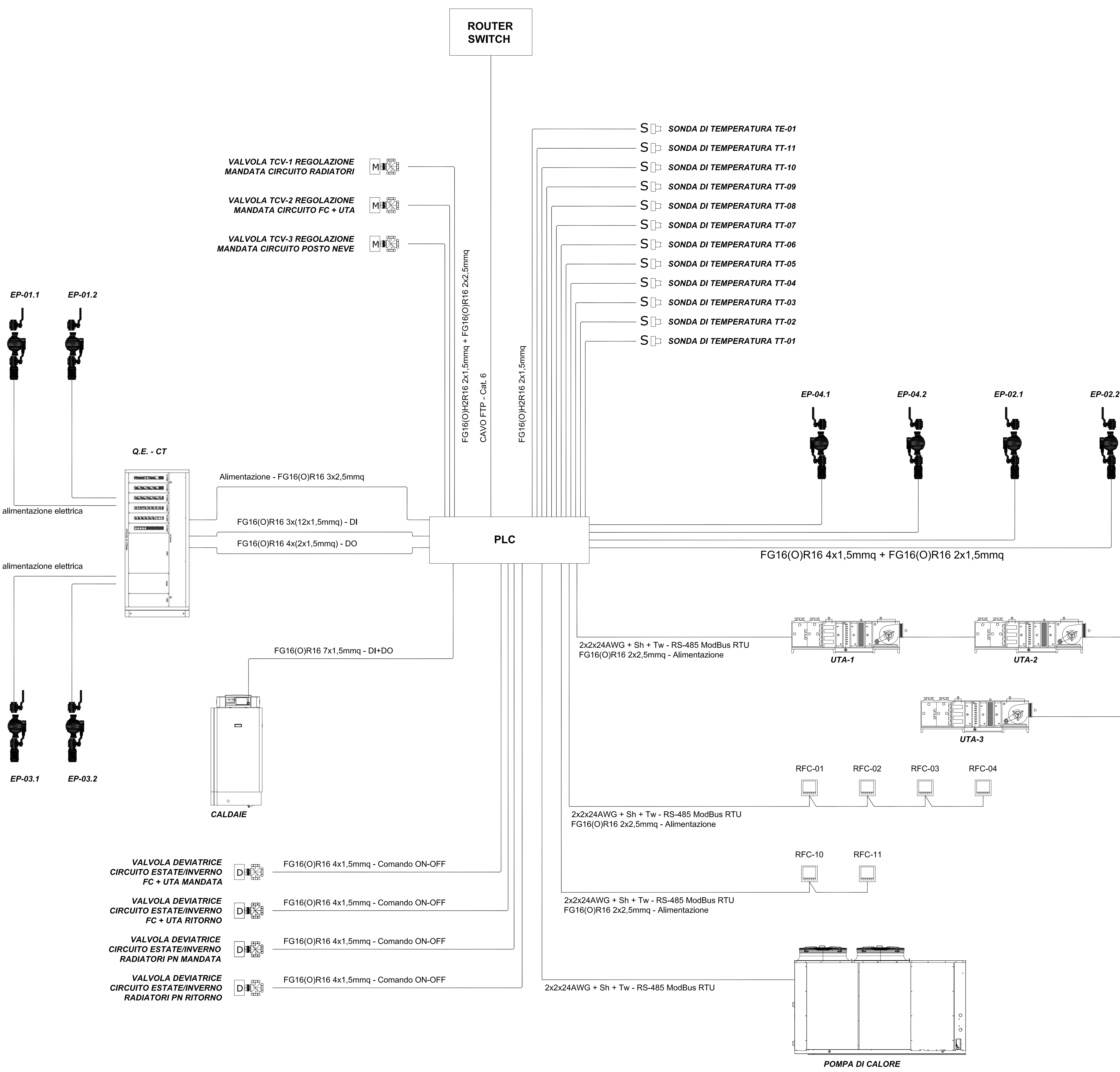
## 7. ALLEGATI

- Allegato 1 – Tipologico schema a blocchi BMS
- Allegato 2 – Tipologico schema di centrale BMS
- Allegato 3 – Tipologico elenco punti controllati BMS;

U.O.:	DIMI/IIM/ECA	TIPO DOC.:	SPECIFICHE TECNICHE	PG.14
CATEGORIA:	CLIMATIZZAZIONE	EDIZIONE:	Novembre 2024	
DETTAGLIO:	BMS	REDATTO DA:	S. MORETTI – C. COSTA	

**ALLEGATO**

**A 2**



**ALLEGATO**

**A 3**





**ALLEGATO**

**A 4**

BMS - PLC REGOLAZIONE CT												
Oggetto/Impianto	Elemento	Funzione	Informazione	CABLATO				MODBUS RTU				NOTE
				DI	DO	AI	AO	DI	DO	AI	AO	
Quadro Elettrico	Interruttore Generale	Alimentazione 380Vac	Scattato	1								Inserire Funzione di Allarme su Sistema Telecontrollo Remoto Storicizzata a 1 anno
	Interruttore CT 01	Aux Auadro 230Vac	Scattato	1								
	Interruttore CT 02	Aux Auadro 24Vac	Scattato	1								
	Interruttore VG	Valvola Gas	Scattato	1								
	Interruttore CT IL	Illuminazione Ordinaria	Scattato	1								
	Interruttore CT LS	Illuminazione Sicurezza	Scattato	1								
	Interruttore CT PS	Alim. Prese Servizio	Scattato	1								
	Interruttore CT R1	Riserva	Scattato	1								
	Interruttore CT R2	Riserva	Scattato	1								
	Interruttore CT CA	Alim. Caldaia	Scattato	1								
	Interruttore CT AD	Alim. Addolcitore	Scattato	1								
	Interruttore CT PDC	Pompa di Calore (PdC)	Scattato	1								
	Interruttore CT P1a	Pompa EP-01.1 Circ. Radiatori	Scattato	1								
	Interruttore CT P1b	Pompa EP-01.2 Circ. Radiatori	Scattato	1								
	Interruttore CT P2a	Pompa EP-02.1 Circ. UTA/FanCoil	Scattato	1								
	Interruttore CT P2b	Pompa EP-02.2 Circ. UTA/FanCoil	Scattato	1								
	Interruttore CT P3a	Pompa EP-03.1 Circ. Posto Neve	Scattato	1								
	Interruttore CT P3b	Pompa EP-03.2 Circ. Posto Neve	Scattato	1								
	Interruttore CT P4a	Pompa EP-04.1 Circ. Primario PdC	Scattato	1								
	Interruttore CT P4b	Pompa EP-04.2 Circ. Primario PdC	Scattato	1								



BMS - PLC REGOLAZIONE CT												
Oggetto/Impianto	Elemento	Funzione	Informazione	CABLATO				MODBUS RTU				NOTE
				DI	DO	AI	AO	DI	DO	AI	AO	
Quadro Elettrico	Contattore CT P1a	Pompa EP-01.1 Circ. Radiatori	Comando		1							Prevedere Logica di Gestione con Funzionalità Main/Stand-by con possibilità di scelta della Selezione Pompa Main in Base al n. di Ore di Funzionamento
	Contattore CT P1b	Pompa EP-01.2 Circ. Radiatori	Comando		1							
	Contattore CT P3a	Pompa EP-03.1 Circ. Posto Neve	Comando		1							
	Contattore CT P3b	Pompa EP-03.2 Circ. Posto Neve	Comando		1							
	Contattore CT P1a	Pompa EP-01.1 Circ. Radiatori	Stato	1								Eseguire Conteggio su Sistema Telecontrollo Remoto per: - Ore di Funzionamento
	Contattore CT P1b	Pompa EP-01.2 Circ. Radiatori	Stato	1								
	Contattore CT P3a	Pompa EP-03.1 Circ. Posto Neve	Stato	1								
	Contattore CT P3b	Pompa EP-03.2 Circ. Posto Neve	Stato	1								
	Selettore A-0-M	Pompa EP-01.1 Circ. Radiatori	Automatico	1								Segnale cablato su Stato di Automatico Prevedere Funzione di Allarme su Sistema Telecontrollo Remoto per Stato di Automatico Assente
	Selettore A-0-M	Pompa EP-01.2 Circ. Radiatori	Automatico	1								
	Selettore A-0-M	Pompa EP-03.1 Circ. Posto Neve	Automatico	1								
	Selettore A-0-M	Pompa EP-03.2 Circ. Posto Neve	Automatico	1								

BMS - PLC REGOLAZIONE CT												
Oggetto/Impianto	Elemento	Funzione	Informazione	CABLATO				MODBUS RTU				NOTE
				DI	DO	AI	AO	DI	DO	AI	AO	
Caldaia	Caldaia	Stato	Stato	1								Eseguire Conteggio su Sistema Telecontrollo Remoto per: - Ore di Funzionamento
	Caldaia	Allarme	Allarme	1								Inserire Funzione di Allarme su Sistema Telecontrollo Remoto Storizzata a 1 anno
	Caldaia	Selettore A-0-M	Automatico	1								Segnale cablato su Stato di Automatico Prevedere Funzione di Allarme su Sistema Telecontrollo Remoto per Stato di Automatico Assente
	Caldaia	Comando ON/OFF	Comando		1							Effettuare Controllo Comando attraverso analisi Temperature Fluidi Circuito
Pompa di Calore	Pompa di Calore	Stato	Stato					1				Eseguire Conteggio su Sistema Telecontrollo Remoto per: - Ore di Funzionamento
	Pompa di Calore	Allarme	Allarme					1				Inserire Funzione di Allarme su Sistema Telecontrollo Remoto Storizzata a 1 anno
	Pompa di Calore	Blocco	Blocco					1				Inserire Funzione di Allarme su Sistema Telecontrollo Remoto Storizzata a 1 anno
	Pompa di Calore	Comando Marcia	Comando						1			
	Pompa di Calore	Comando Arresto	Comando						1			
	Pompa di Calore	Integrazione e Gestione Unità	Integrazione e Gestione Unità							15		In Base ai Registri Modbus del Costruttore sono state prelevate le informazioni di: - Temperatura Mandata/Ritorno - Ore di Funzionamento - Stati di Allarme / Guasto - Stati di Avvio Utenze Interne

BMS - PLC REGOLAZIONE CT												
Oggetto/Impianto	Elemento	Funzione	Informazione	CABLATO				MODBUS RTU				NOTE
				DI	DO	AI	AO	DI	DO	AI	AO	
ElettroPompa Circ. UTA/FanCoil	EP-02.1	Stato	Stato	1								Eseguire Conteggio su Sistema Telecontrollo Remoto per: - Ore di Funzionamento
	EP-02.1	Allarme	Allarme	1								Inserire Funzione di Allarme su Sistema Telecontrollo Remoto Storizzata a 1 anno
	EP-02.1	Comando ON/OFF	Comando		1							
ElettroPompa Circ. UTA/FanCoil	EP-02.2	Stato	Stato	1								Eseguire Conteggio su Sistema Telecontrollo Remoto per: - Ore di Funzionamento
	EP-02.2	Allarme	Allarme	1								Inserire Funzione di Allarme su Sistema Telecontrollo Remoto Storizzata a 1 anno
	EP-02.2	Comando ON/OFF	Comando		1							
ElettroPompa Circ. Primario PdC	EP-04.1	Stato	Stato	1								Eseguire Conteggio su Sistema Telecontrollo Remoto per: - Ore di Funzionamento
	EP-04.1	Allarme	Allarme	1								Inserire Funzione di Allarme su Sistema Telecontrollo Remoto Storizzata a 1 anno
	EP-04.1	Comando ON/OFF	Comando		1							
ElettroPompa Circ. Primario PdC	EP-04.2	Stato	Stato	1								Eseguire Conteggio su Sistema Telecontrollo Remoto per: - Ore di Funzionamento
	EP-04.2	Allarme	Allarme	1								Inserire Funzione di Allarme su Sistema Telecontrollo Remoto Storizzata a 1 anno
	EP-04.2	Comando ON/OFF	Comando		1							

BMS - PLC REGOLAZIONE CT												
Oggetto/Impianto	Elemento	Funzione	Informazione	CABLATO				MODBUS RTU				NOTE
				DI	DO	AI	AO	DI	DO	AI	AO	
Valvola Deviatrice - V1	Fan-Coil + UTA Mandata	Fluidi da Caldaia/PdC	Comando		1							
Valvola Deviatrice - V2	Fan-Coil + UTA Ritorno	Fluidi da Caldaia/PdC	Comando		1							
Valvola Deviatrice - V3	Radiatori PN Mandata	Fluidi da Caldaia/PdC	Comando		1							
Valvola Deviatrice - V4	Radiatori PN Ritorno	Fluidi da Caldaia/PdC	Comando		1							
Valvola Modulante - TCV-1	EP1.1/2 Circ. Radiatori	Miscelatrice	Comando				1					
Valvola Modulante - TCV-2	EP2.1/2 Circ. UTA/FanCoil	Miscelatrice	Comando				1					
Valvola Modulante - TCV-3	EP3.1/2 Circ. Posto Neve	Miscelatrice	Comando				1					
Sonda Temperatura - TE-01	Temperatura Esterna	Lettura Temperatura	Regolazione			1						<p>Eseguire Trend Storico a 1 anno su Sistema Telecontrollo Remoto</p> <p>Inserire Funzione di Allarme su Sistema Telecontrollo Remoto Storicizzata a 1 anno per Valori errati riscontrati in assoluto ed in relazione tra loro</p>
Sonda Temperatura - TT-01	Circ. Primario Mandata	Lettura Temperatura	Regolazione			1						
Sonda Temperatura - TT-02	Circ. Primario Ritorno	Lettura Temperatura	Regolazione			1						
Sonda Temperatura - TT-03	Circ. Secondario Mandata	Lettura Temperatura	Regolazione			1						
Sonda Temperatura - TT-04	Circ. Secondario Ritorno	Lettura Temperatura	Regolazione			1						
Sonda Temperatura - TT-05	Circ. Radiatori Mandata	Lettura Temperatura	Regolazione			1						
Sonda Temperatura - TT-06	Circ. Radiatori Ritorno	Lettura Temperatura	Regolazione			1						
Sonda Temperatura - TT-07	Circ. Fan-Coil Mandata	Lettura Temperatura	Regolazione			1						
Sonda Temperatura - TT-08	Circ. Fan-Coil Ritorno	Lettura Temperatura	Regolazione			1						
Sonda Temperatura - TT-09	Circ. Radiatori PN Mandata	Lettura Temperatura	Regolazione			1						
Sonda Temperatura - TT-10	Circ. Radiatori PN Ritorno	Lettura Temperatura	Regolazione			1						
Sonda Temperatura - TT-11	Circ. PdC Mandata	Lettura Temperatura	Regolazione			1						
Sonda Temperatura - TT-12	Circ. PdC Ritorno	Lettura Temperatura	Regolazione			1						

BMS - PLC REGOLAZIONE CT												
Oggetto/Impianto	Elemento	Funzione	Informazione	CABLATO				MODBUS RTU				NOTE
				DI	DO	AI	AO	DI	DO	AI	AO	
Macchina Trattamento Aria Cabina 1	MTA 1	Ventilatore	Stato					1				Eseguire Conteggio su Sistema Telecontrollo Remoto per: - Ore di Funzionamento
		Ventilatore	Comando						1			
		Filtri	Intasamento / Sporco					1				Inserire Funzione di Allarme su Sistema Telecontrollo Remoto Storicizzata a 1 anno
		Aria ambiente	Temperatura							1		Eseguire Trend Storico a 1 anno su Sistema Telecontrollo Remoto
		Aria ambiente	Umidità							1		
		Batteria	Regolazione Temperatura								1	Eseguire Trend Storico a 1 anno su Sistema Telecontrollo Remoto
Macchina Trattamento Aria Cabina 2	MTA 2	Ventilatore	Stato					1				Eseguire Conteggio su Sistema Telecontrollo Remoto per: - Ore di Funzionamento
		Ventilatore	Comando						1			
		Filtri	Intasamento / Sporco					1				Inserire Funzione di Allarme su Sistema Telecontrollo Remoto Storicizzata a 1 anno
		Aria ambiente	Temperatura							1		Eseguire Trend Storico a 1 anno su Sistema Telecontrollo Remoto
		Aria ambiente	Umidità							1		
		Batteria	Regolazione Temperatura								1	Eseguire Trend Storico a 1 anno su Sistema Telecontrollo Remoto

BMS - PLC REGOLAZIONE CT												
Oggetto/Impianto	Elemento	Funzione	Informazione	CABLATO				MODBUS RTU				NOTE
				DI	DO	AI	AO	DI	DO	AI	AO	
Macchina Trattamento Aria Cabina 3	MTA 3	Ventilatore	Stato					1				Eseguire Conteggio su Sistema Telecontrollo Remoto per: - Ore di Funzionamento
		Ventilatore	Comando						1			
		Filtri	Intasamento / Sporco					1				Inserire Funzione di Allarme su Sistema Telecontrollo Remoto Storicizzata a 1 anno
		Aria ambiente	Temperatura							1		Eseguire Trend Storico a 1 anno su Sistema Telecontrollo Remoto
		Aria ambiente	Umidità							1		
		Batteria	Regolazione Temperatura								1	Eseguire Trend Storico a 1 anno su Sistema Telecontrollo Remoto
			<b>TOTALI SEGNALI</b>	<b>39</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	