

**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



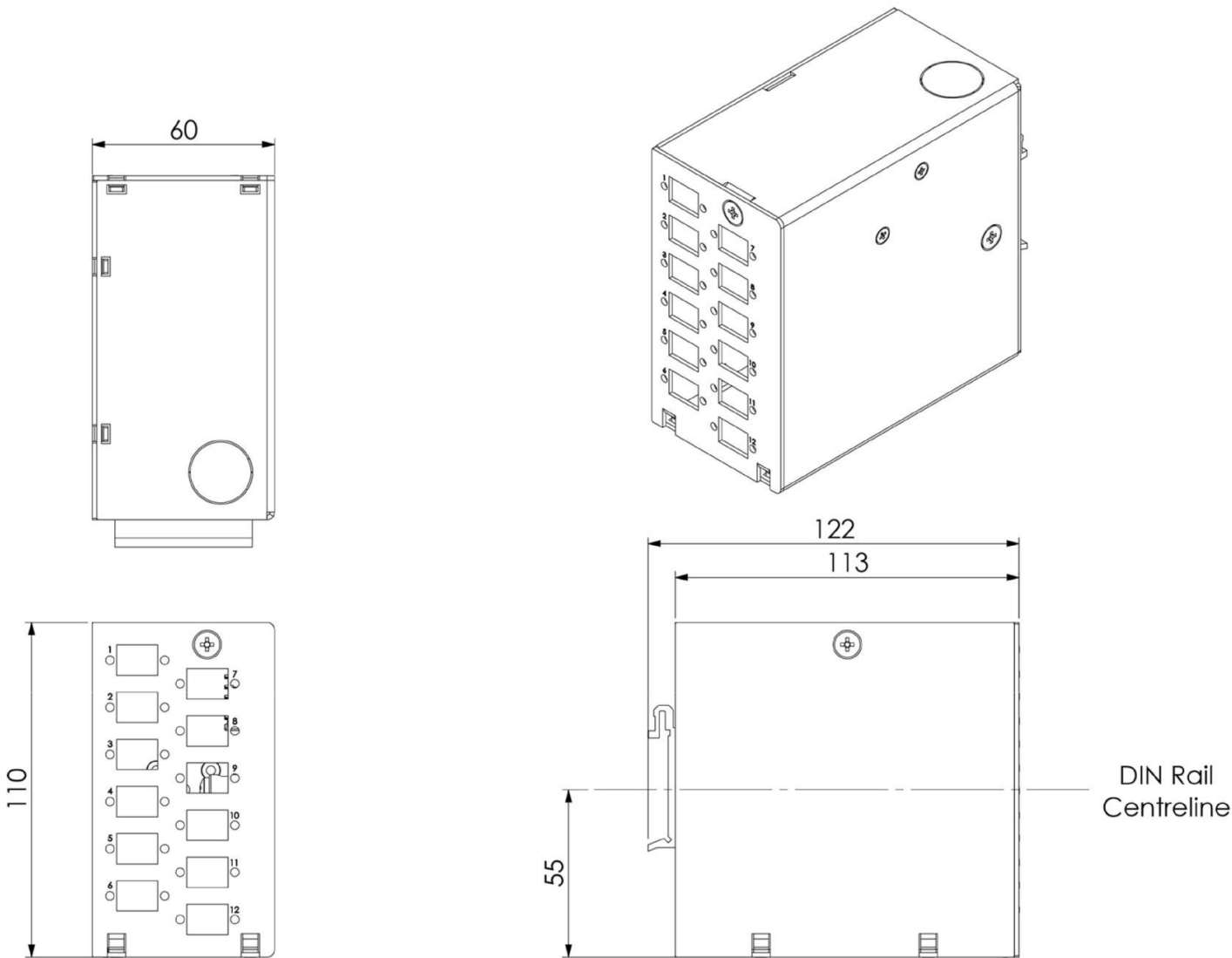
Our Din Rail splice box offers a wide range of flexibility to the end user. The standard enclosure includes a hinged splice holder house up to 12 splice protectors, and 1 cable gland for incoming.

- 
- 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

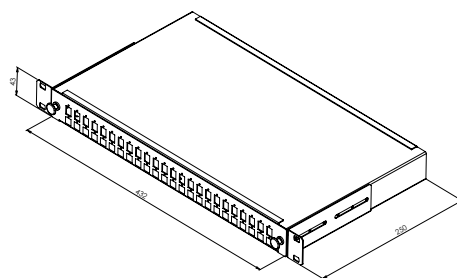
Il patch panel 19" 1U è il prodotto adatto per la giunzione e connessione di cavi ottici all'interno dei rack. Fornito di vassoio estraibile con apertura easy clip, consente di alloggiare fino a 48 fibre.



## 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

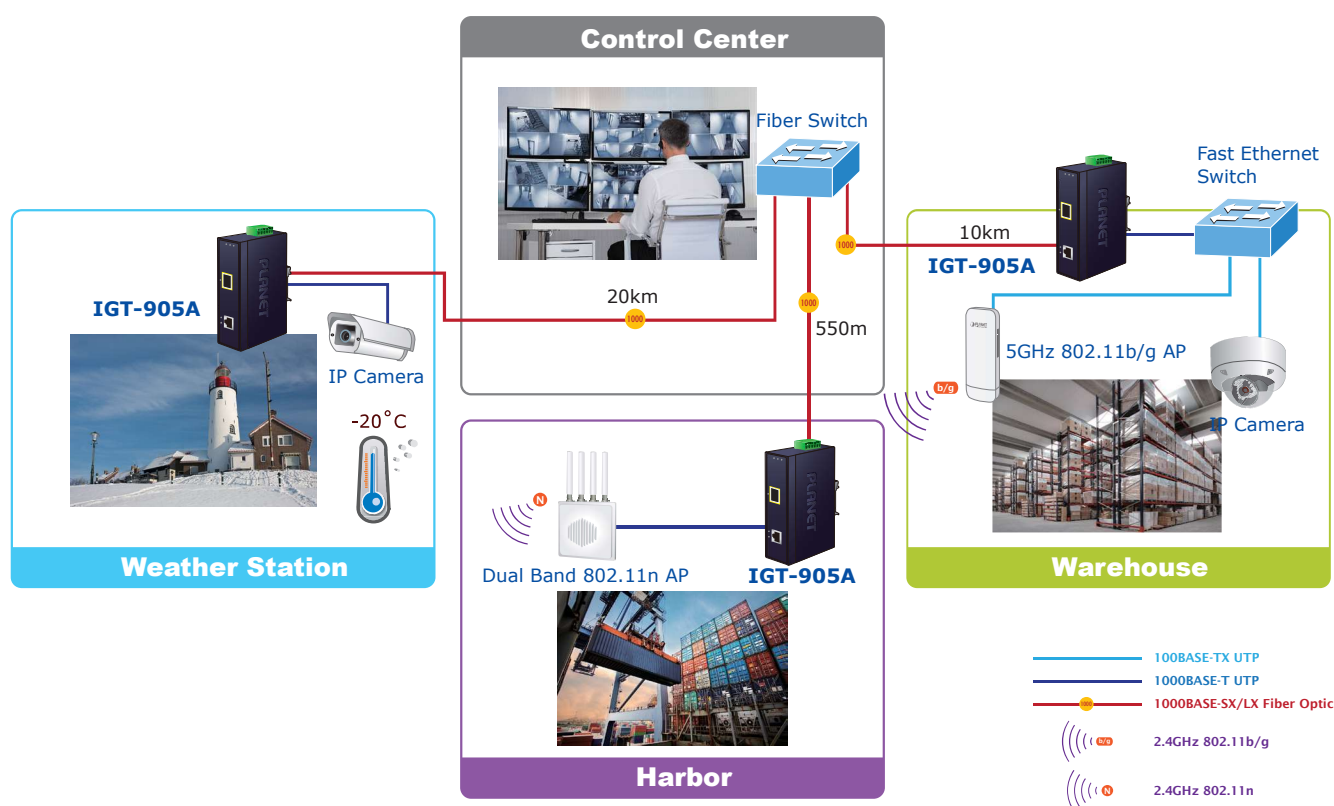
The IGT-905A can be programmed for advanced management functions such as IP address configuration, DHCP client function, port configuration, converter configuration, 802.1Q tag VLAN, Q-in-Q VLAN, QoS, OAM control, Layer 2 protocol filter, broadcast storm control and Ingress/Egress bandwidth control to 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**

# Pluggable Transceivers

## Small Form-Factor Pluggable Transceivers



- MSA compliant, fiber optic or electrical hot-pluggable transceiver units
- Wide selection of products supporting data rates from 10Mbps to 100Gbps and various distances

SFP (Small Form-factor Pluggable) transceivers (SFPs) are hot-swappable optical and electrical transceiver units, each providing a different interface according to known compliance standards and pre-determined specifications. The units are plugged into host platforms to provide the required interface, thus enabling optimal combination of CAPEX and OPEX reduction, due to ease of network planning, management, maintenance, and stock flexibility.

RAD's SFP transceivers are fully compliant with the Multisource Agreement (MSA) specifications, and are interoperable with third-party standards-based devices.

On account of their small size, SFPs allow higher port densities than with other transceivers, resulting in more efficient host device design.

Built-in digital diagnostic monitoring (DDM) functionality is available for designated SFP types, allowing users to monitor the unit's transmitter optical output power, receiver input optical power, internal temperature, supply voltage and transmitter bias current levels in real-time.

The XFP (10 Gigabit Small Form-factor Pluggable) and SFP+ (Enhanced Small Form-factor Pluggable) are transceivers designed for 10G network applications.

XFP/SFP+ support built-in digital diagnostic monitoring (DDM) functionality allowing users to monitor the unit's transmitter optical output power, receiver input optical power, internal temperature, supply voltage and transmitter bias current levels in real-time.

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, Optimum, 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)

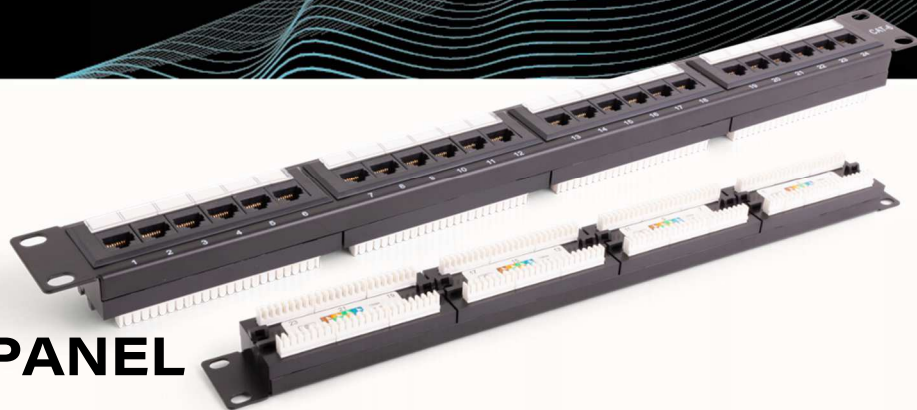


Your Network's Edge®

**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:

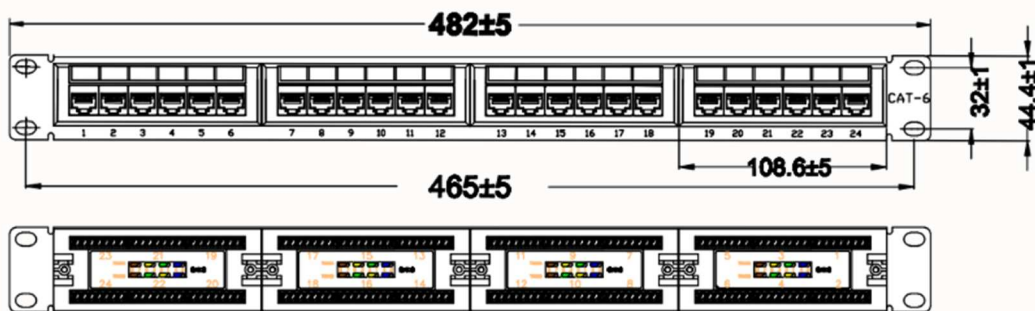
Main body	Material	Metal
	Dimension	1U
	Color	Black
PIN	Material	Phosphor Bronze
	Life	≥750 times
	TYPE	Dual Identity
IDC	Life	200 times of repeated threading
	AWG range:	22-26
	Number	24 - numbered and with label holder
Port	Type	RJ45 - Cat. 6
	Shield	UTP
Operation Temperature		-20 to 68 °C

### 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.



### 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

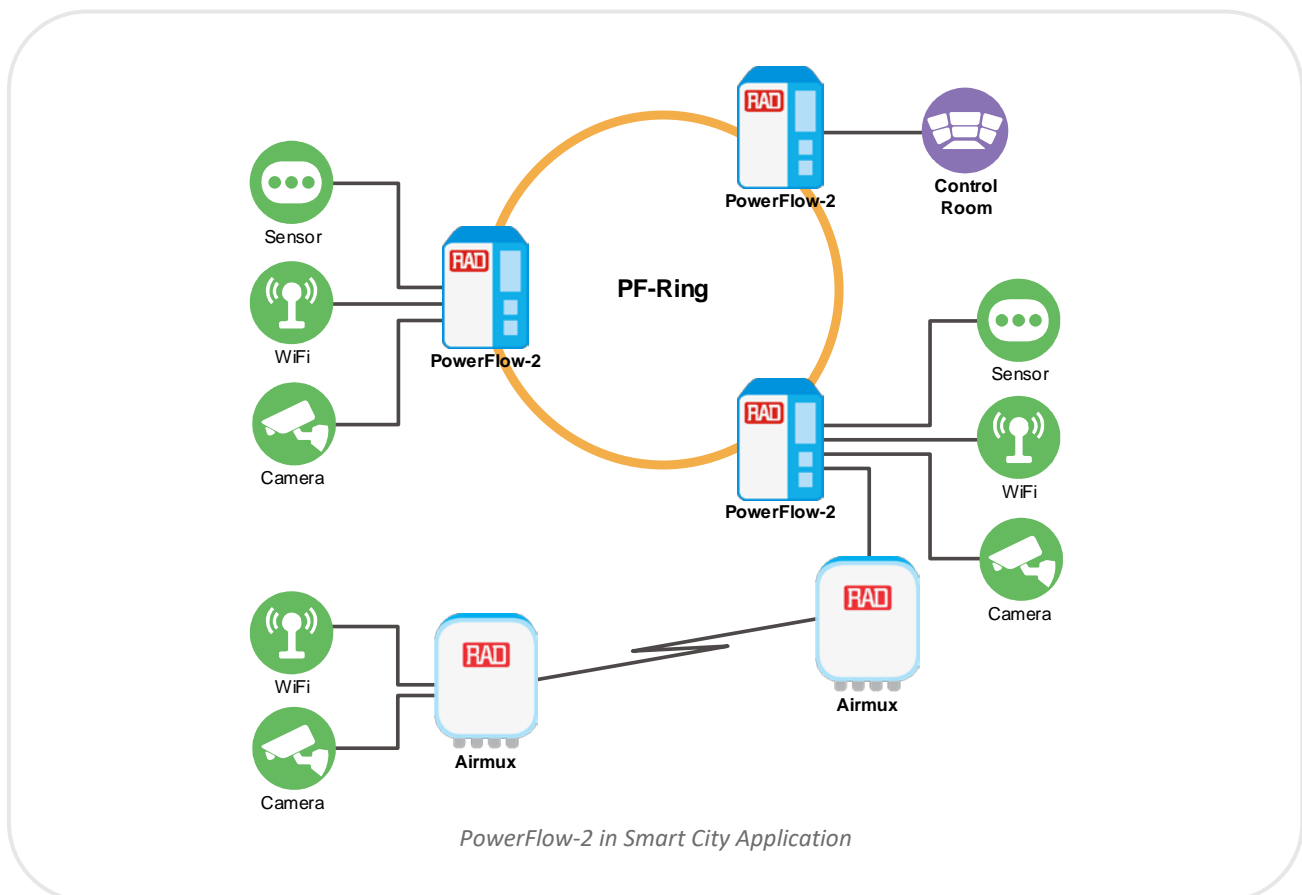
#### ETHERNET INTERFACES

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 1GbB 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

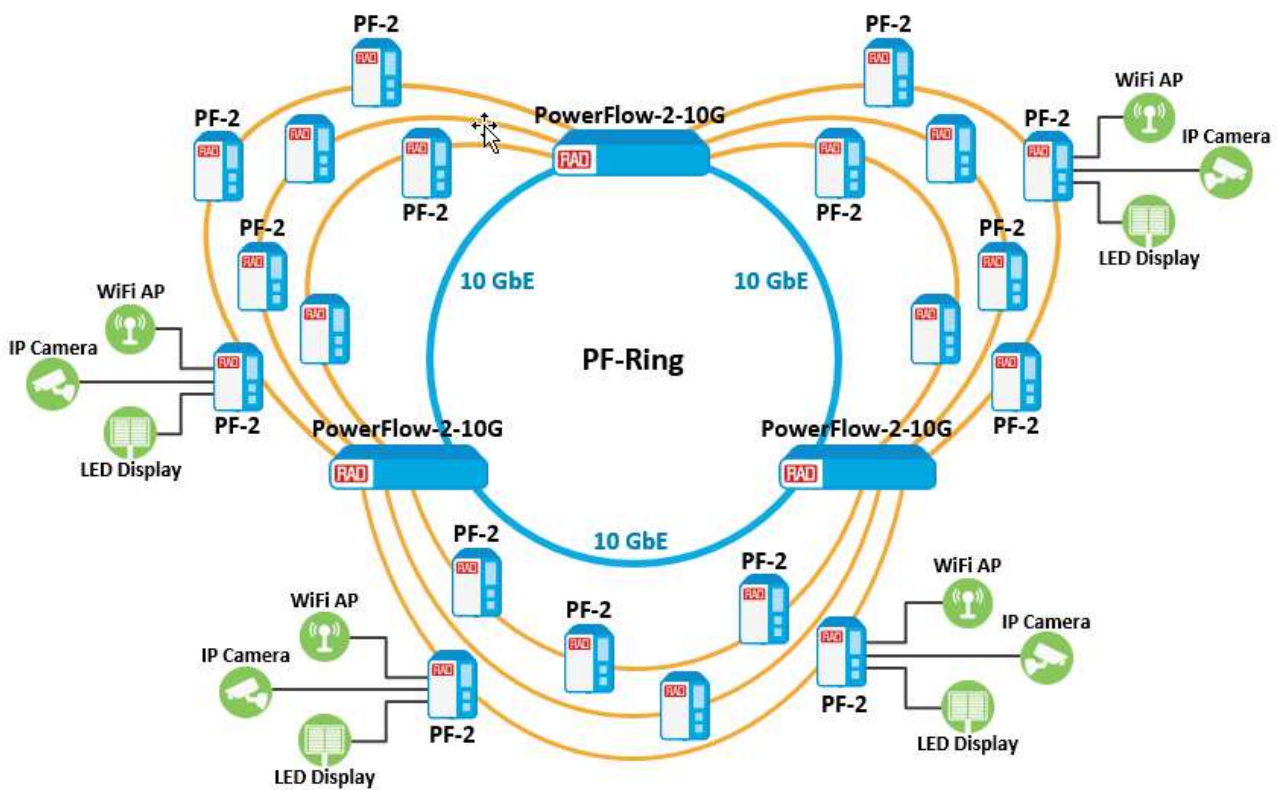


Figure 1. 10GbE Backbone Application

# 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
<b>Safety standards and certifications</b>	<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>
<b>Operating environment</b>	<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>
<b>Storage environment</b>	<p>Temperature: -40C to +85C</p> <p>Altitude: Up to 15,000 feet</p> <p>IEC 60068-2-14</p>
<b>Humidity</b>	<p>Relative humidity of 5% to 95% noncondensing</p> <p>IEC 60068-2-3</p> <p>IEC 60068-2-30</p>
<b>Shock and vibration</b>	<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
Corrosion	ISO 9223: Corrosion class C3-Medium class C4-High IEC 60068-2-52 (Salt Mist) IEC 60068-2-60 (Flowing Mixed Gas)
Others	RoHS Compliance China RoHS Compliance TAA (Government) CE (Europe)
Warranty	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.
Mean Time Between Failures (MTBF)	IE-4010-4S24P: 429,620 hours IE-4010-16S12P: 415,160 hours

**Table 13.** Management and standards

Description	Specification	
IEEE standards	<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>
RFC compliance	<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

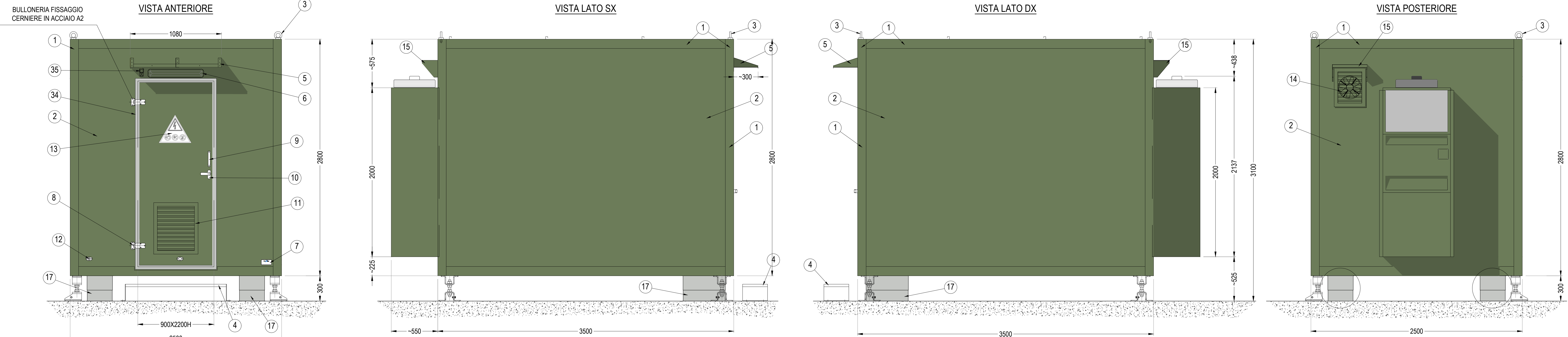
Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses, phone numbers, and fax numbers are listed on the Cisco Website at <https://www.cisco.com/go/offices>.

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)

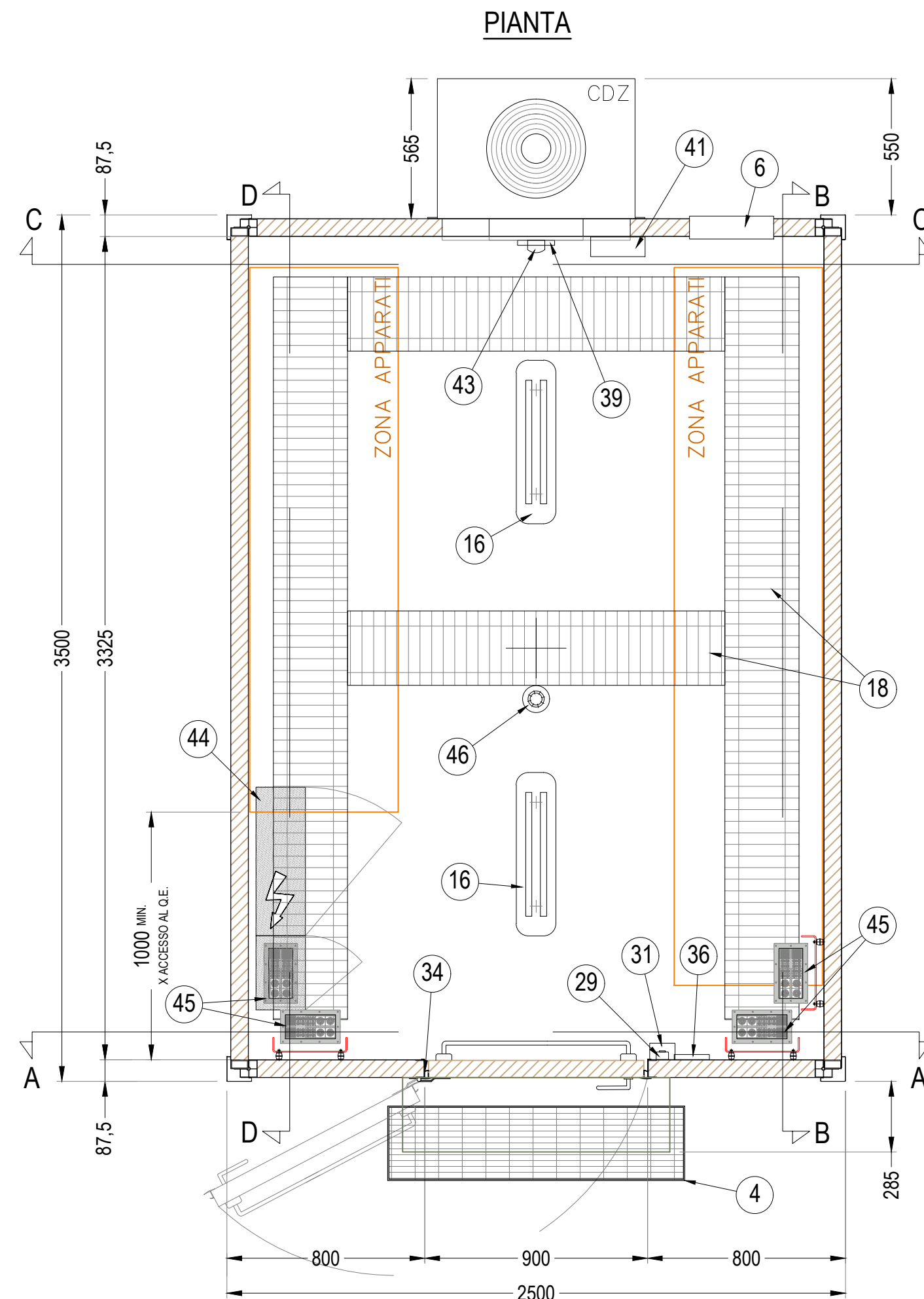
**ALLEGATO**

**09**

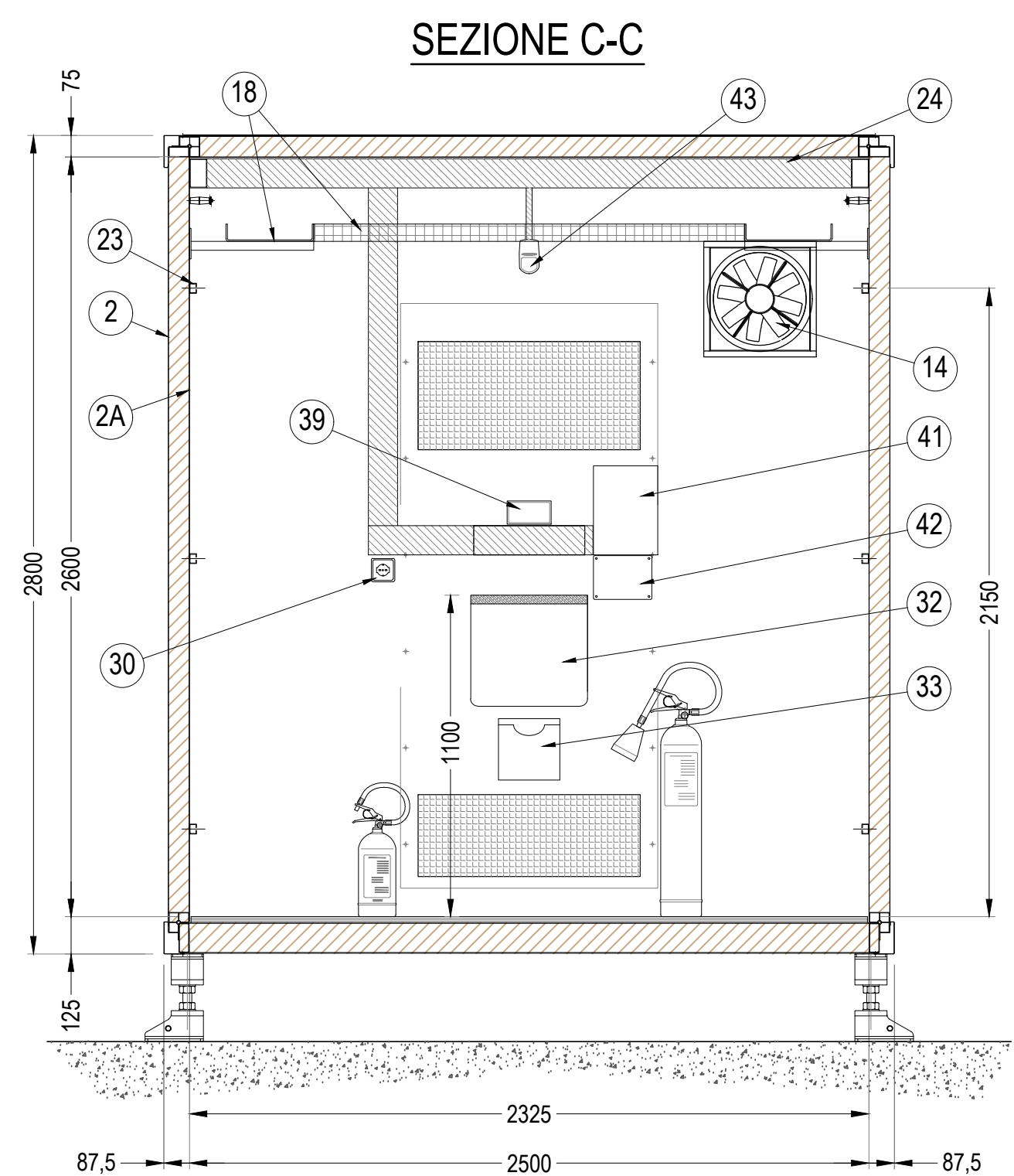
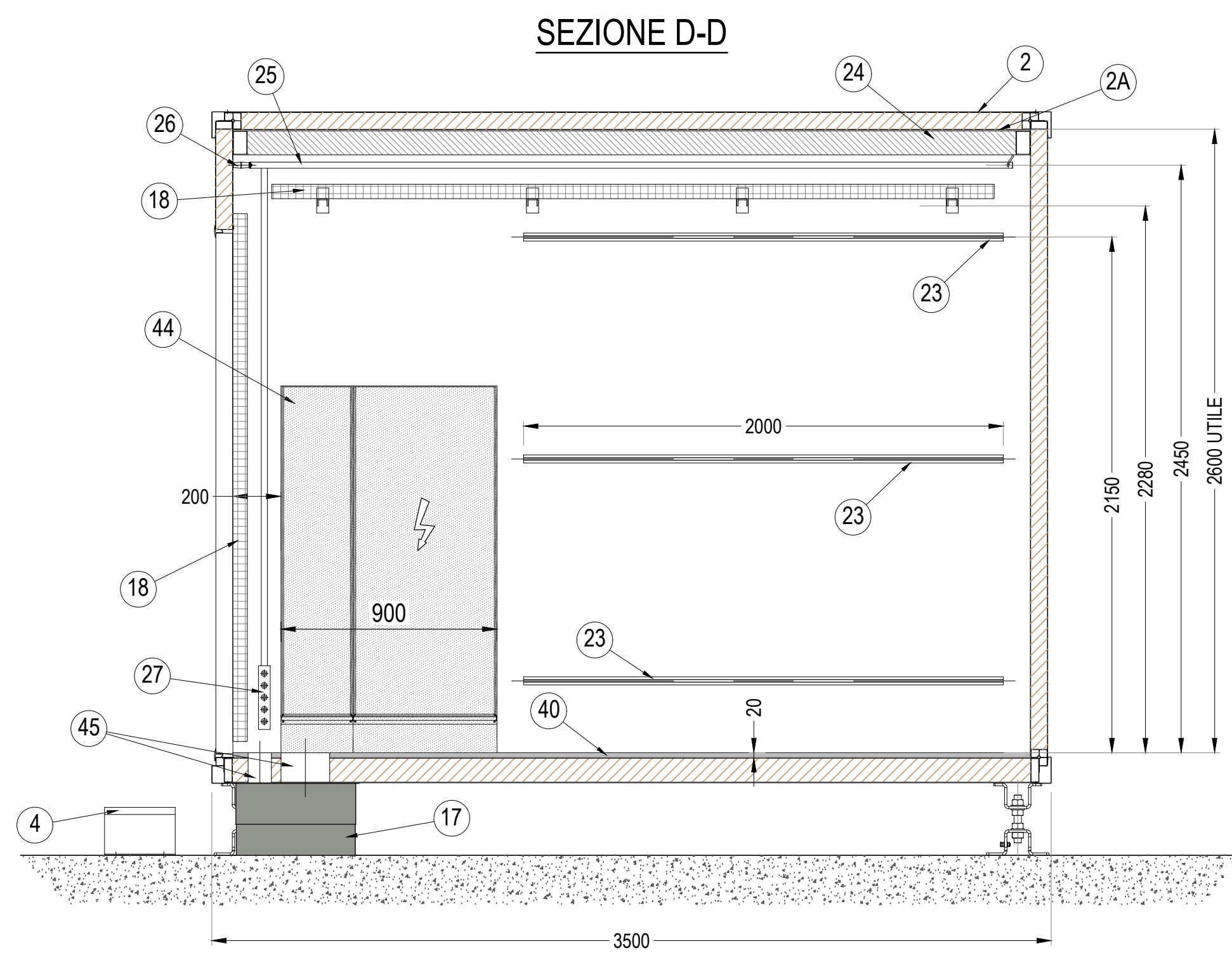
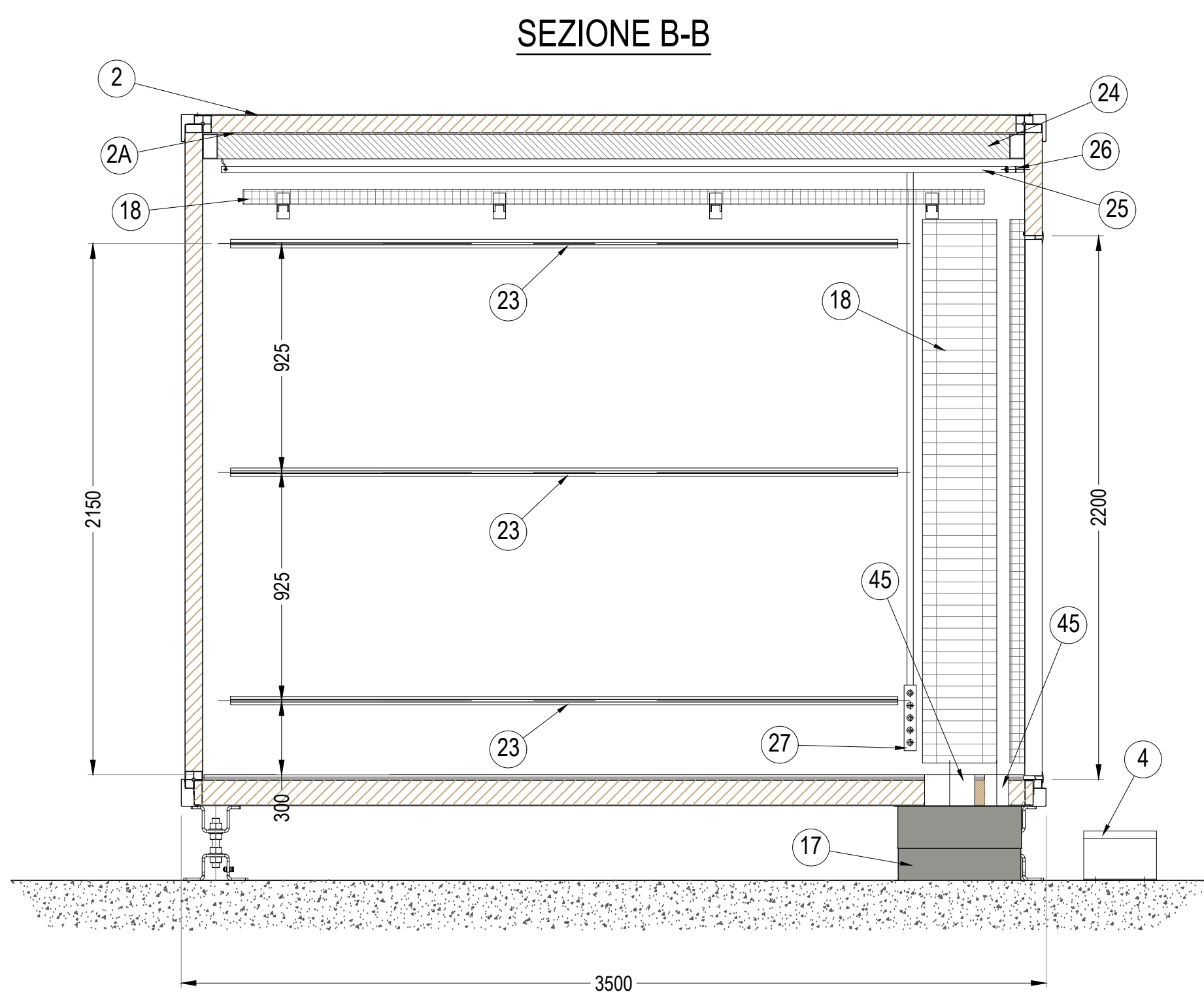
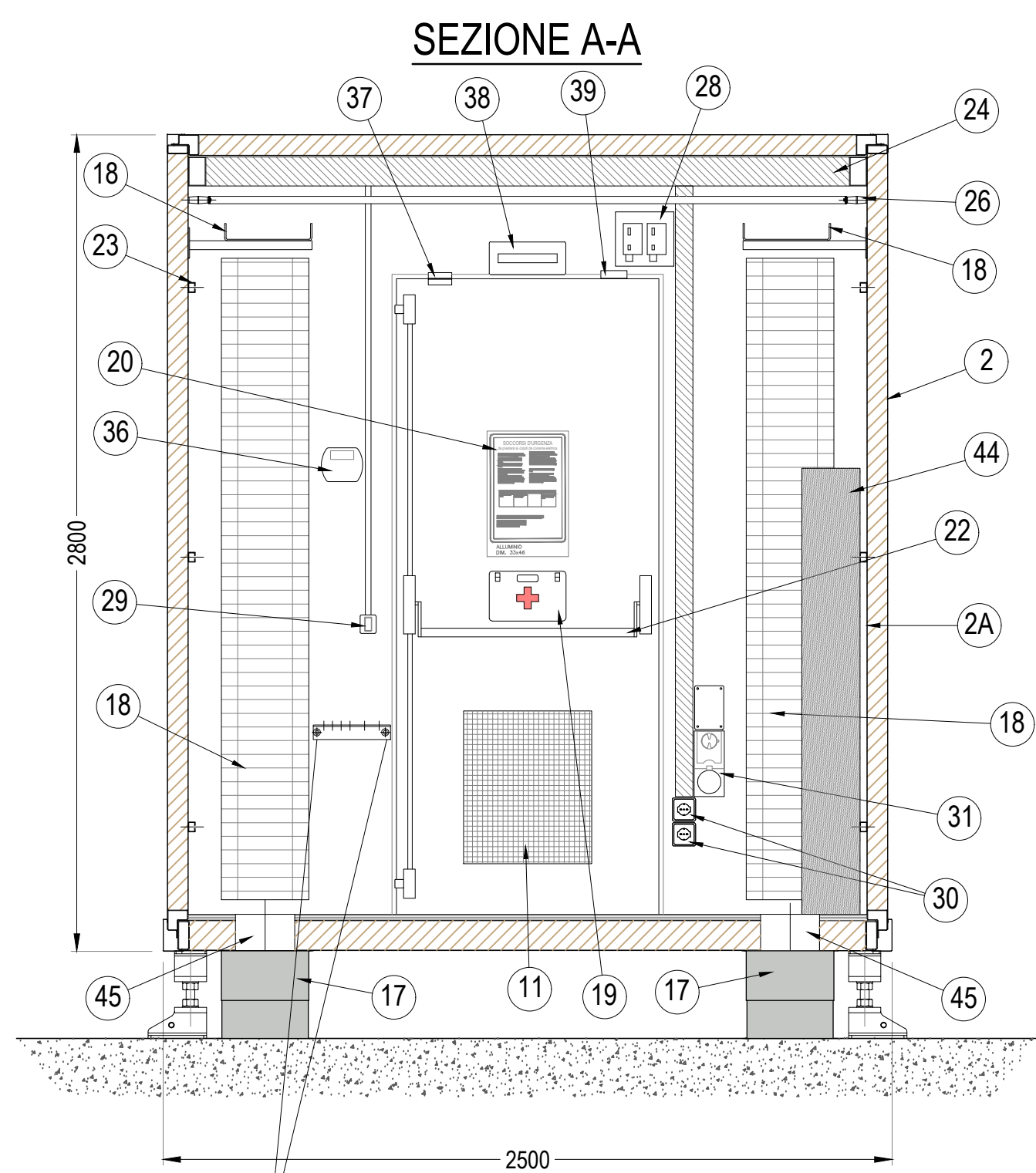




POS.	DENOMINAZIONE	UM.	Q.TA'
1	COPRIFILO IN ACCIAIO INOX AISI 304	N°	-
2	LAMIERA IN ACCIAIO INOX AISI 304	N°	-
2A	LAMIERA IN ACCIAIO ZINCATO	N°	-
3	GOLFARI DI SOLLEVAMENTO IN ACCIAIO ZINCATO A CALDO	N°	4
4	GRADINO DI ACCESSO IN ACCIAIO ZINCATO A CALDO	N°	1
5	TETTOIA PARAPIGGIA IN ACCIAIO INOX AISI 304	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

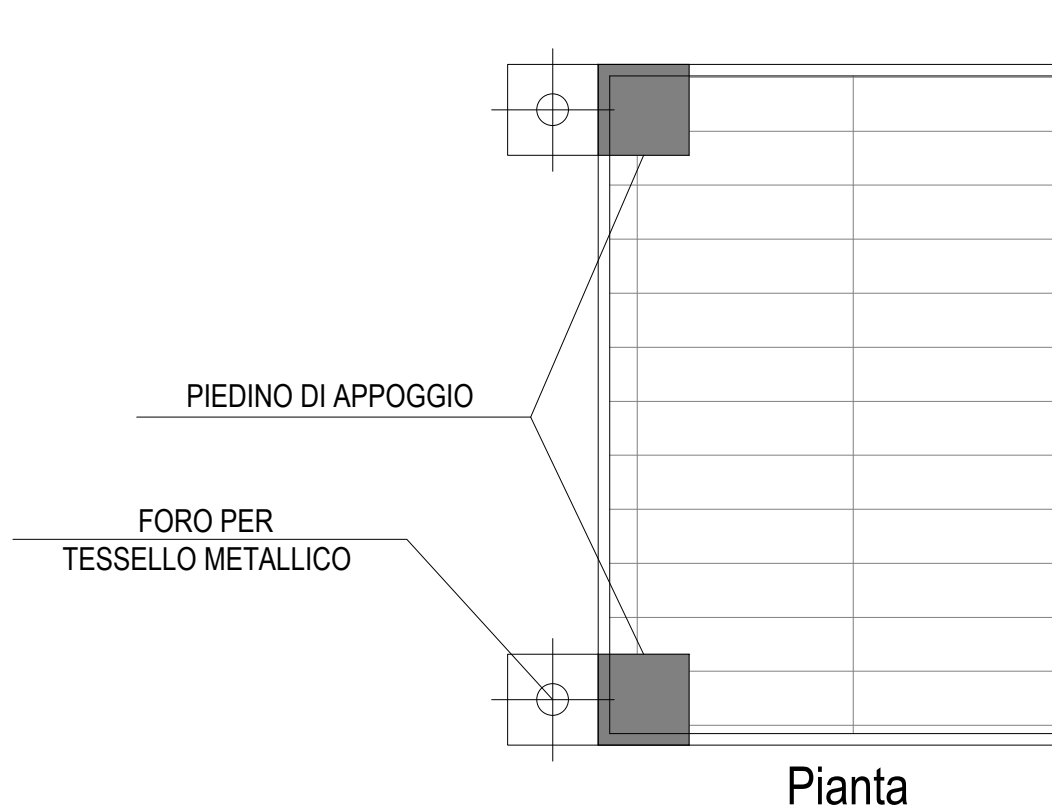
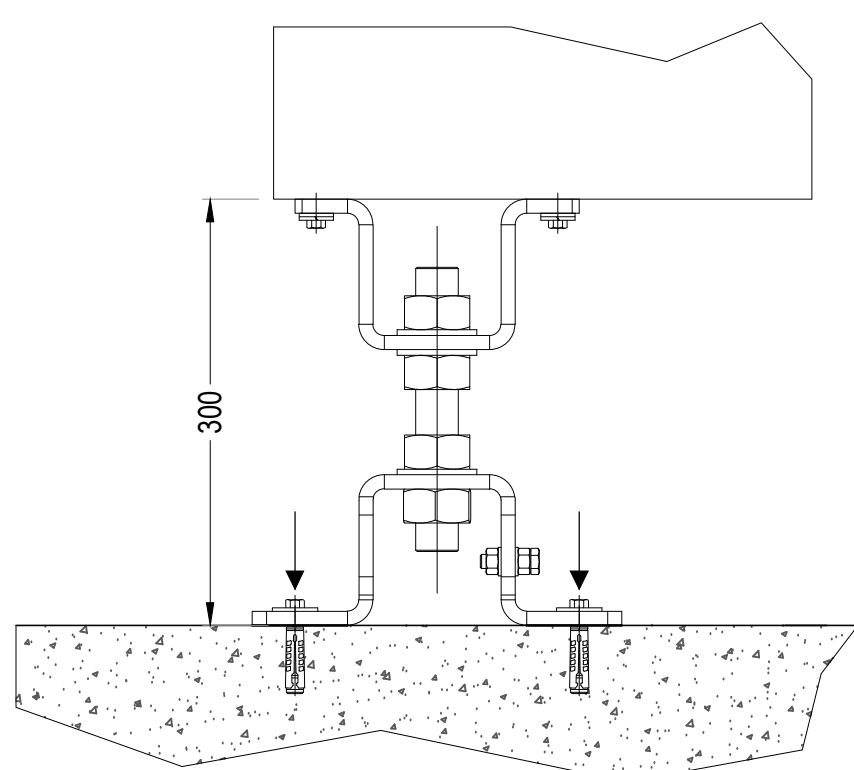


POS.	DENOMINAZIONE	UM.	Q.TA'
24	CANALINA PVC PERIMETRALE	N°	-
25	BARRA DI RAME PER EQUIPOTENZIALITA'	N°	1
26	ISOLATORE	N°	1
27	COLLETTORE DI TERRA	N°	1
28	TERMOSTATO AMBIENTE DI SICUREZZA - SONDA	N°	1+1
29	INTERRUTTORI ACCENSIONE ILLUMINAZIONE INTERNA ED ESTERNA	N°	2
30	PRESA DI CORRENTE UNIVERSALE SCHUKO 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 ANTISTAT. 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

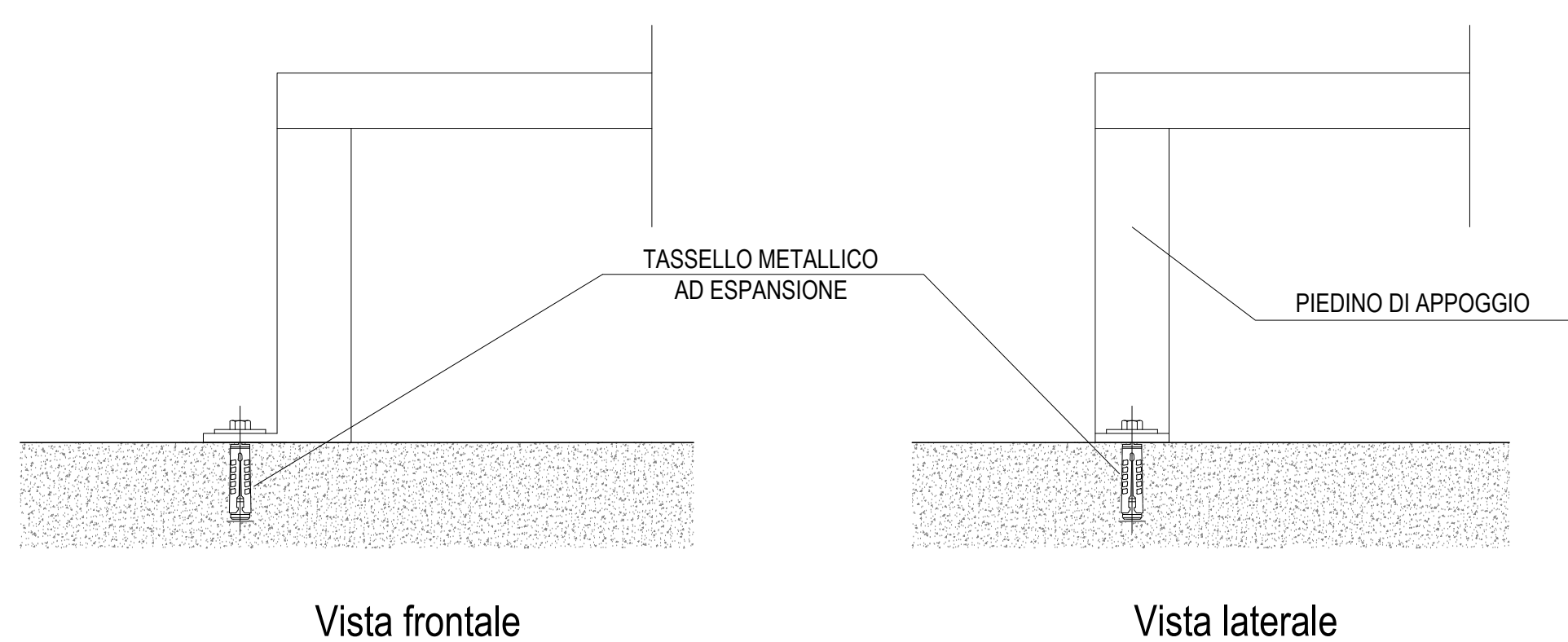


PREDISPORRE N. 2  
ISOLATORI M6 H=30  
IN POSIZIONE DA CONCORDARE

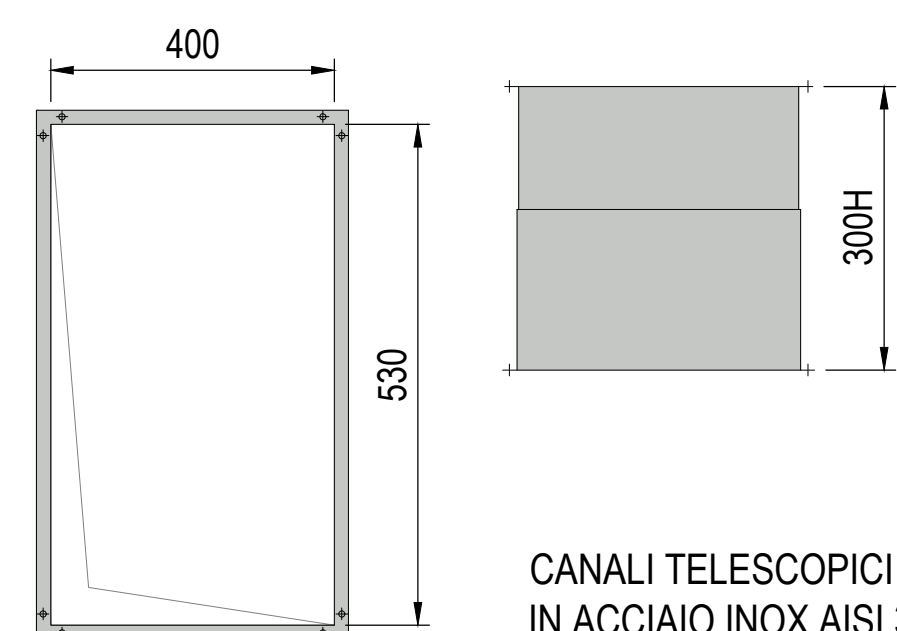
**PARTICOLARE PIASTRA DI APPOGGIO E  
ATTACCO A PLATEA IN CLS ARMATO**



**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**

Prescrizioni tecniche  
per la realizzazione dei

**PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE  
PER L'INDICAZIONE DEI PREZZI DEI CARBURANTI  
DELLE AREE DI SERVIZIO**

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>FINALITÀ DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>GENERALITÀ DEL SISTEMA.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
3.1	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	5
<b>4</b>	<b>CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEL PMV.....</b>	<b>6</b>
4.1	CARATTERISTICHE ELETTRICHE GENERALI .....	6
4.2	COMPORTAMENTO DURANTE I TRANSITORI ELETTRICI .....	6
<b>5</b>	<b>REQUISITI AMBIENTALI DEL PMV .....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>DESCRIZIONE PARTE MECCANICA.....</b>	<b>8</b>
6.1	GENERALITÀ .....	8
6.1.1	Contenitore.....	8
6.1.2	Parte interna con aree retroilluminate .....	10
6.1.3	Sportelli .....	13
6.1.4	Frontale .....	13
6.1.4	Trattamenti .....	14
<b>7</b>	<b>DESCRIZIONE PARTE OTTICA .....</b>	<b>16</b>
7.1	AREE GRAFICHE A LED .....	16
7.2	AREE RETROILLUMINATE .....	17
<b>8</b>	<b>DESCRIZIONE PARTE ELETTRICA .....</b>	<b>20</b>
8.1	REQUISITI GENERALI.....	20
8.2	UNITÀ DI CONTROLLO .....	21
8.2.1	Parte meccanica.....	21
8.2.2	Parte elettronica .....	21
8.2.3	Funzionalità specifiche unità di controllo .....	21
8.3	AREE GRAFICHE A LED .....	22
8.4	ZONA RETROILLUMINATA .....	22
8.5	TRASFORMATORE DI SEPARAZIONE ED INTERRUTTORI.....	23
8.6	VENTILAZIONE, LAMPADE E SENSORE DI LUMINOSITÀ.....	23
8.7	MORSETTIERE E CABLAGGI .....	24
<b>9</b>	<b>DIAGNOSTICA.....</b>	<b>26</b>
<b>10</b>	<b>NORMATIVE .....</b>	<b>29</b>
<b>11</b>	<b>PRESCRIZIONI PARTICOLARI RELATIVE ALLA TUTELA AMBIENTALE E ALLA SICUREZZA DEI LAVORATORI .....</b>	<b>30</b>
11.1	GARANZIA DELLA TUTELA AMBIENTALE E DELLA SALUTE E SICUREZZA DEI LAVORATORI .....	30
11.2	REQUISITI AMBIENTALI E/O DI SALUTE E SICUREZZA DEI LAVORATORI .....	31
11.2.1	Produzione .....	31
11.2.2	Trasporti .....	32
11.3	ESTRATTO PROCEDURA POA1004 – GESTIONE EMERGENZE AMBIENTALI .....	32
<b>12</b>	<b>COLLAUDO DEI PRODOTTI DI FORNITURA.....</b>	<b>34</b>
12.1	COLLAUDO DEL PROTOTIPO O CAPOSERIE .....	34

<b>13</b>	<b>PREPARAZIONE PRODOTTI PER CONSEGNA .....</b>	<b>35</b>
13.1	ETICHETTATURA .....	35
13.2	IMBALLAGGIO .....	35
<b>14</b>	<b>INSTALLAZIONE .....</b>	<b>36</b>
14.1	COLLAUDO NEL LUOGO DI INSTALLAZIONE .....	36
<b>15</b>	<b>ONERI ACCESSORI .....</b>	<b>36</b>
<b>16</b>	<b>DOCUMENTAZIONE.....</b>	<b>37</b>
<b>17</b>	<b>ALLEGATI .....</b>	<b>38</b>

# **1 FINALITÀ DEL DOCUMENTO**

Con la stesura del presente documento vengono fornite l'insieme delle prescrizioni tecniche, dei particolari costruttivi e di funzionamento per la realizzazione dei Pannelli a Messaggio Variabile (PMV) posti al lato della carreggiata autostradale, per l'indicazione dei prezzi dei carburanti self-service relativi alle aree di servizio presenti in autostrada.

Nel presente documento "la Committente" è Autostrade per l'Italia S.p.A., "la Commissionaria" è l'Impresa aggiudicataria dell'appalto.

# **2 GENERALITÀ DEL SISTEMA**

Questo sistema di pannelli a messaggio variabile ha lo scopo di informare l'utenza durante il viaggio in autostrada circa i prezzi dei carburanti self-service (benzina e gasolio), applicati nelle stazioni di servizio più prossime, onde poter pianificare il proprio viaggio. Ogni sistema sarà collegato, mediante una linea di rete, con un calcolatore centrale denominato Host, il quale avrà il compito di inviare ai PMV i prezzi applicati dal gestore delle aree di servizio e di ricevere dai PMV i messaggi relativi allo stato di funzionamento degli stessi. Questi messaggi saranno strutturati secondo un protocollo definito che è allegato alle presenti prescrizioni tecniche.

Il pannello, il cui frontale è visibile nell'allegato in fondo al presente documento, sarà composto dalle seguenti parti principali:

- una centralina interna di comando e controllo dell'intero pannello;
- 4 righe composte ciascuna da 2 aree grafiche a Led, per l'indicazione dei prezzi di benzina e gasolio applicati nella stazione di servizio relativa e da un'area retroilluminata a Led, di seguito denominata modulo retroilluminato, composta da un pannello in policarbonato con applicate pellicole apposite sagomate indicanti il logotipo della compagnia petrolifera e la distanza in chilometri della stazione di servizio relativa.

# **3 PREMESSA**

Il presente pannello dovrà rispondere a quanto è riportato nelle norme EN 12966 e CEI 214-13 per la parte relativa al messaggio variabile, alla norma EN 12899 per la parte di segnaletica retroilluminata ed al vigente Codice Stradale pubblicato dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture per la segnaletica fissa, se non diversamente indicato in queste prescrizioni. Le soluzioni scelte per la realizzazione meccanica del contenitore del PMV dovranno essere concordate assieme alla Committente prima della realizzazione del prototipo caposerie e comunque risultare in accordo con quanto richiesto dalle presenti prescrizioni.

Per il mantenimento di attuali standard acquisiti dalla Committente si informa che alcune caratteristiche dei prodotti descritti nel presente capitolato sono con un elevato indice di dettaglio in quanto gli stessi costituiscono continuità di prodotto forniti ad essa nei precedenti anni e la Committente intende mantenere lo standard acquisito.

Nelle presenti prescrizioni vengono inoltre citate le classi di appartenenza dei pannelli con riferimento alle norme EN 12966 e CEI 214-13.



I pannelli a messaggio variabile richiesti con le presenti prescrizioni, al momento dell'installazione, devono avere la marcatura "CE" secondo la norma EN 12966; le certificazioni relative alla marcatura "CE" devono essere rilasciate da un "organismo notificato" per i pannelli a messaggio variabile e consegnate alla Committente prima dell'installazione su impianto.

Ai fini della valutazione delle prestazioni ottiche del prodotto la Committente potrà richiedere alla Commissionaria un modulo campione come descritto al paragrafo relativo.

### **3.1 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

- "Allegato specifiche software Pannelli a messaggio variabile per l'indicazione dei prezzi dei carburanti delle aree di servizio" doc. n.° D-0000-0042-07.
- "Prescrizioni tecniche per la realizzazione del pannello in policarbonato per loghi petrolifere BenzoPMV" doc. n.° D-0000-0018-13.

## **4 CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEL PMV**

### **4.1 CARATTERISTICHE ELETTRICHE GENERALI**

Alimentazione:	linea di alimentazione 400Vca trifase con neutro completa di conduttore di protezione (impianto di messa a terra locale in prossimità della struttura di sostegno).
Variazione della tensione:	+10% -13%.
Frequenza nominale:	50 Hz $\pm$ 1 Hz.
Consumo massimo:	1000 VA nelle condizioni di funzionamento diurno e notturno su impianto, con le matrici a led dei prezzi carburanti accesi con tutti numeri 8 più i due cerchi verdi a led dei migliori prezzi accesi, compreso l'elettronica, l'unità di controllo e la ventilazione del pannello, escluso dispositivi di riscaldamento predisposti; nel pannello dovrà essere prevista l'alimentazione di apparecchiature fornite dalla Committente da alloggiare nel pannello stesso per una potenza supplementare complessiva pari a circa 500 VA (la potenza massima prevista in totale sarà di circa 1500 VA);  <u>Nota:</u> il pannello dovrà essere in grado di accendere con il software di test tutti i pixel alla massima luminanza fornibile in base agli alimentatori, senza perdite di intensità o cedimenti nelle prestazioni elettriche che ne possano compromettere il funzionamento.
Fattore di potenza minimo:	0,9 con qualsiasi condizione di carico compreso tra 250 VA ed il consumo massimo ammesso.
MTBF del PMV:	40.000 ore.
MTTR del PMV:	massimo 20 minuti.

### **4.2 COMPORTAMENTO DURANTE I TRANSITORI ELETTRICI**

Per quanto riguarda il comportamento durante i transitori di tensione il PMV dovrà rispettare quanto indicato nella norma EN 12966.

In particolare, una variazione, anche continuativa, della frequenza e della tensione nei limiti esposti al paragrafo precedente non dovrà causare nessuna interruzione di servizio del pannello né visualizzare messaggi falsi o incompleti.

Durante le operazioni di accensione del pannello (power-up) non dovranno essere visualizzati messaggi falsi o incompleti. Prima della visualizzazione di un messaggio si dovrà attendere l'assestamento di tutte le tensioni di alimentazione e controllo.

Non è consentito l'utilizzo di batterie ad uso "tampone" per le cadute della tensione di alimentazione.

Sono consentite le sole batterie saldate sulle schede elettroniche, se necessarie, relative al mantenimento dell'orologio/calendario interno delle CPU.

## **5 REQUISITI AMBIENTALI DEL PMV**

Temperatura ambiente: -25/+55 °C (classe T2 della norma EN12966).

Umidità relativa ambiente: 10-95%.

Temperatura di stoccaggio: -30/+80 °C.

## **6 DESCRIZIONE PARTE MECCANICA**

### **6.1 GENERALITÀ**

Il contenitore dovrà ospitare quattro righe di informazioni così composte: sulla sinistra una zona illuminata posteriormente dall'interno con Led ad emissione bianca, riportante il logotipo della Società petrolifera con l'indicazione della distanza chilometrica corrispondente; centralmente e sulla destra due zone a Led che dovranno indicare i prezzi dei carburanti (benzina e gasolio) con segnalazione del "miglior prezzo". Nel complesso dovrà presentarsi come cassa unica avente accesso posteriore attraverso n.° 6 sportelli. La parte che ospita le informazioni a messaggio variabile dovrà essere accessibile attraverso n.° 4 sportelli. La parte che ospita i logotipi e le distanze chilometriche dovrà essere accessibile attraverso n.° 2 sportelli e separata internamente con opportuni diaframmi dalle aree grafiche in modo da garantire una protezione IP66.

Il contenitore avrà all'esterno una cornice metallica recante alcune scritte informative, come indicato nel disegno allegato, posta sul lato superiore sullo stesso piano del frontale e fissata mediante viti al bordo superiore del contenitore stesso.

#### **6.1.1 Contenitore**

Sarà realizzato con cassa unica avente telaio interno portante in acciaio zincato con rivestimento esterno in lega di alluminio, dotato di golfari superiori smontabili per il trasporto. Eventuali soluzioni alternative saranno valutate dalla Committente e dovranno comunque avere caratteristiche idonee all'impiego.

Per impedire la penetrazione dell'acqua nei punti di unione di 2 lamiere frontali, l'accoppiamento tra due lamiere contigue deve essere realizzato in modo tale da garantire una perfetta tenuta; in particolare se la struttura è realizzata con telaio portante interno in acciaio rivestito di alluminio, le lamiere contigue dovranno essere unite in modo che il lato di una sormonti il lato dell'altra per 2-3 cm, riempiendo opportunamente questo spazio con sigillante siliconico nero di alta qualità e durabilità, resistente al degrado causato da agenti atmosferici (caldo, gelo, umidità, atmosfere saline, ecc..), mentre per le strutture in alluminio portante (estrusi saldati) che richiedono una rigidità strutturale con il contributo delle lamiere frontali rinforzate da traverse interne, le lamiere contigue potranno essere anche fatte combaciare tra loro con un bordo di almeno 30 mm perfettamente sigillato con il medesimo prodotto sopra indicato, in modo che venga comunque garantita anche una tenuta perfetta nel tempo agli agenti atmosferici ed alla penetrazione dell'acqua.

Lo stesso tipo di sigillante dovrà essere utilizzato per la chiusura di tutte le giunzioni delle lamiere presenti sul frontale.

La cassa del pannello dovrà prevedere una grondaia o tettuccio per evitare infiltrazioni d'acqua durante l'operazione di apertura sportelli per manutenzione.

La struttura del PMV dovrà risultare praticamente indeformabile alle sollecitazioni previste in fase di trasporto e di installazione mediante sollevamento con gru meccanica dagli appositi golfari. Le relazioni di calcolo di tutta la struttura, effettuate da professionista abilitato, dovranno essere fornite alla Committente.

I pannelli saranno installati in una struttura metallica di sostegno (portale) mediante fissaggio (laterale o posteriore, da concordare con la Committente in fase di progetto) con bulloni ai montanti della struttura di sostegno per l'ubicazione finale ad un'adeguata altezza dal suolo.

Gli angoli dei bordi di battuta sportelli del telaio PMV devono essere saldati interamente al fine di garantire la totale tenuta alle infiltrazioni dell'acqua.

Dovrà essere evitata nella maniera più assoluta l'esistenza di spigoli vivi, parti taglienti, sbavature o quanto altro di simile che fosse tale anche in conseguenza di lavorazioni, ancorché non direttamente a portata di mano del personale di manutenzione. Tutta le viterie utilizzata per la struttura metallica dovranno essere in acciaio inox AISI 304 tranne che per le viterie necessarie alle connessioni elettriche.

- Dimensioni massime esterne: 4600 mm (lunghezza) x 3200 mm (altezza) x 300 mm (profondità); La massima profondità di ingombro del pannello con gli sportelli aperti a 90° dovrà essere pari a 900 mm.
- Classe di protezione: classe P2 (IP54) per il contenitore esterno secondo norma EN 12966.
- Peso massimo: 800 Kg.
- Resistenza al vento: la struttura meccanica e gli ancoraggi del pannello, per i vari punti di fissaggio previsti, dovranno essere dimensionati per la spinta del vento in zona italiana 8, come definita nelle "Nuove norme tecniche di costruzioni" D.M. del 17/01/2018 e garantiti come minimo per la classe WL6 della norma UNI EN 12899-1 del 2007. La relazione di calcolo di tutta la struttura, effettuata da professionista abilitato, dovrà essere fornita alla Committente.
- Perna di sostegno: quattro cilindri metallici con foro filettato M12 posti sulle fiancate e realizzati come rappresentato nella figura 1 (comunque da concordarsi con la Committente).

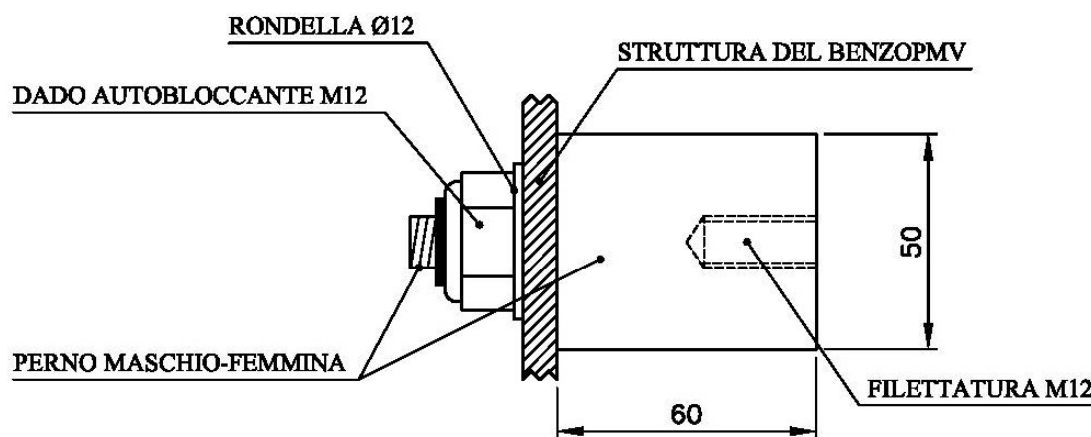


Figura 1

La cassa del PMV dovrà prevedere una grondaia o tettuccio per evitare infiltrazioni d'acqua durante l'operazione di apertura sportelli per manutenzione.

Le guarnizioni utilizzate per garantire il grado di protezione richiesto, dovranno essere tali da conservare nel tempo le caratteristiche originali di tenuta per temperatura nell'intervallo richiesto.

Onde evitare infiltrazioni di acqua attraverso gli sportelli di accesso, la parte del telaio che deve ospitare lo sportello dovrà presentare un profilo tale che permetta lo scolo dell'acqua all'esterno senza infiltrazioni all'interno del PMV.

Nella fig. 2 seguente è rappresentato un disegno esplicativo del profilo visto in sezione.

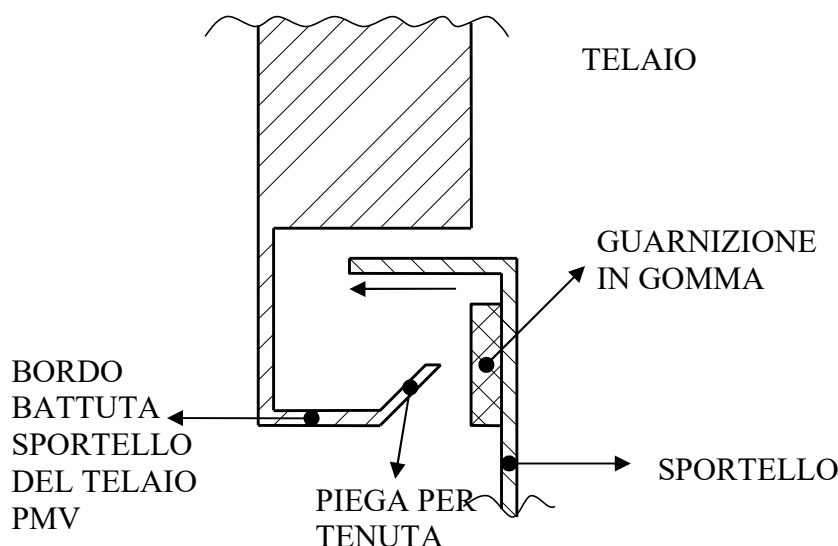


Figura 2

#### **6.1.1.1 Telaio serracavi**

Per permettere l'ingresso dei cavi dovrà essere installata sul pannello, sotto gli sportelli in posizione da definire in accordo con la Committente, un telaio rettangolare o due telai circolari in acciaio inox contenenti moduli di tenuta multidiametro marca Roxtec o equivalente pari qualità, per l'accesso dei seguenti cavi: un cavo di alimentazione tipo pentapolare, un cavo di terra, un cavo dati, un cavo preformato per telecamera (contenente cavo dati e cavo di alimentazione) e 2 accessi come scorta.

#### **6.1.2 Parte interna con aree retroilluminate**

La parte interna del pannello contenente le aree retroilluminate dovrà essere separata dalla parte con le aree grafiche a matrici di Led per mezzo di opportuni diaframmi metallici e pressacavi che ne garantiscano la tenuta al grado di protezione richiesto (IP66) e verniciata con bianco riflettente. In corrispondenza delle finestre trasparenti destinate alle aree retroilluminate del frontale del pannello, dovranno essere fissati meccanicamente i pannelli opalini con le pellicole composte, tramite opportuno telaio meccanico che ne consenta la facile sostituzione. Ad idonea distanza dai pannelli opalini dovranno essere posti i Led bianchi della retroilluminazione, montati su un telaio metallico adatto, in modo tale che questo sia in grado di dissipare il calore prodotto.

### 6.1.2.1 Pannello in polycarbonato opalino con pellicole

Il frontale del modulo retroilluminato sarà costituito da una pellicola semitrasparente “transflettiva” autoadesiva, sulla quale, da un lato, sarà realizzato il logotipo serigrafato della compagnia petrolifera, secondo le indicazioni specifiche che la Committente fornirà, con affiancato nella parte destra una pellicola retroriflettente verde di Classe 2 Speciale microprismatica (vedi capitolo 2 art. 2 del Disciplinare Tecnico pubblicato con D.M. del 31/03/1995) posta sopra una pellicola adesiva nera, su cui sono ricavate, per asportazione del materiale riflettente e della pellicola nera, la distanza chilometrica ed una eventuale informazione supplementare in modo che le scritte risultino illuminate dal retro.

Questa pellicola composta (transflettiva con logotipo e chilometrica) sarà applicata sopra un polycarbonato diffusore “opalino” che dovrà garantire la distribuzione uniforme della luce e dovrà essere facilmente intercambiabile per configurare il sistema secondo il sito di installazione previsto e nel caso di cambiamento della società petrolifera.

Il suddetto pannello dovrà essere realizzato in conformità di quanto espresso nel documento D-0000-0018-13 (vedi par. “Documenti di riferimento”).

Il fissaggio meccanico del pannello opalino con le pellicole alla struttura del pannello dovrà prevedere opportuni accorgimenti per evitare deformazioni dovute alle dilatazioni termiche.

Nella figura 3 viene rappresentato un esempio di composizione del frontale relativo alla zona retroilluminata.

Nella figura 4 alla pagina seguente sono visibili alcuni esempi di logotipi delle compagnie petrolifere.

## COMPOSIZIONE FRONTALE DELLA ZONA RETROILLUMINATA

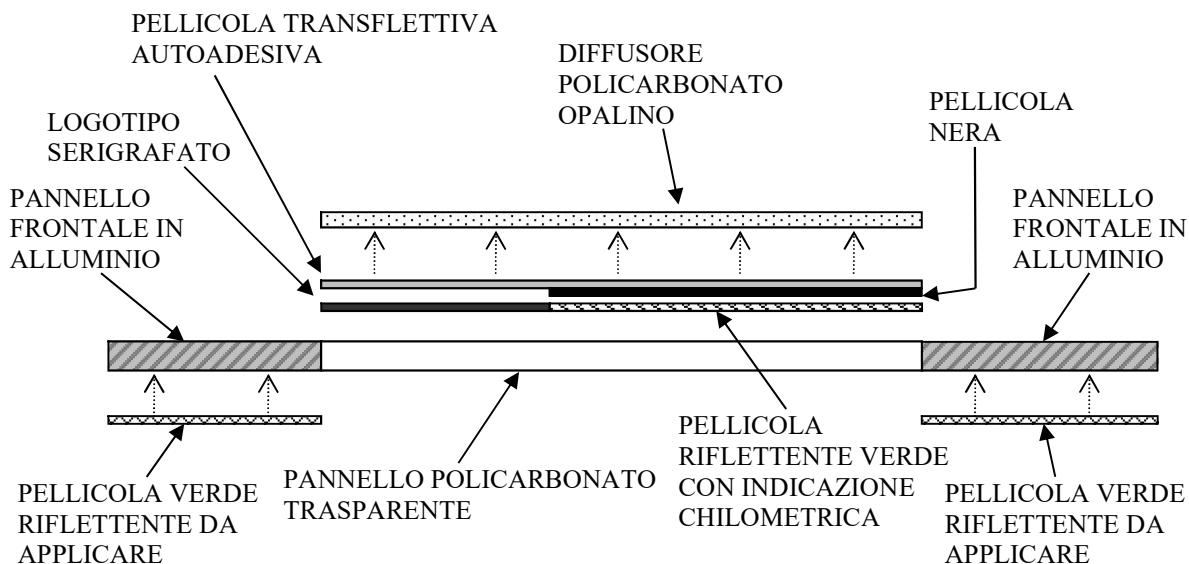


Figura 3



Figura 4



### **6.1.3 Sportelli**

L'accessibilità alle parti interne del pannello dovrà avvenire dalla parte posteriore tramite 6 sportelli di larghezza 650mm a doppia parete (tale sistema di doppia parete viene richiesto allo scopo di migliorare l'isolamento termico del pannello e ottenere una maggior rigidità meccanica dello sportello stesso), 4 per accedere alle aree con matrici a Led e 2 per accedere alla parte retroilluminata. Tutte gli sportelli dovranno essere dotati di sistema di blocco antivento nella posizione aperta realizzato con pistone idraulico e di cerniere in acciaio inox. Le guarnizioni degli sportelli dovranno essere in neoprene a cellule chiuse e profilo rettangolare anti-vecchiamento. Gli sportelli dovranno essere dotati di serrature marca "Southco" di tipo a compressione, corpo in zinco presso fuso, impronta e molle in acciaio inox, bussola in Al-6262-T9 nottolino in acciaio zincato cromato mod. E3-15-35 o equivalente pari qualità, dotata di chiave tubolare standard od equivalenti. La Committente si riserva di valutare eventuali serrature equivalenti.

All'interno di uno degli sportelli deve essere applicata una tasca portadocumenti, per contenere la scheda di collaudo del PMV.

### **6.1.4 Frontale**

Tutto il frontale del pannello, ad esclusione delle aree retroilluminate, dovrà essere realizzato in alluminio. Su di esso dovranno essere presenti 4 aperture per i moduli retroilluminati a Led; queste aperture dovranno essere protette con lastre in policarbonato trasparenti di idoneo spessore perfettamente a tenuta con il pannello in alluminio. La zona delle aree grafiche a Led dovrà essere realizzata effettuando la foratura necessaria al montaggio dei Led, rispettando le dimensioni indicate nel disegno allegato. Le restanti parti del frontale dovranno essere coperte con una pellicola retroriflettente verde di classe 2 speciale microprismatica con le cornici bianche indicate nel disegno allegato.

Il frontale dovrà consentire al meglio lo scivolamento dell'acqua e della polvere senza creare accumuli che costituiscano impedimento per la leggibilità del pannello. Dovrà inoltre essere rispettato il grado di protezione richiesto; dovrà inoltre essere resa impossibile la formazione di condensa.

#### **6.1.4.1 Frontale aree grafiche a Led**

Sul frontale saranno presenti 8 aree grafiche a Led, aventi caratteristiche antiriflesso in modo da non creare disturbi/abbagliamenti all'utenza specialmente sull'angolo speculare rispetto all'illuminamento frontale del sole.

Ognuna di queste aree dovrà essere realizzata mediante foratura del pannello in alluminio in corrispondenza di ogni Led per un'altezza di 320mm ed una larghezza di 1300mm e verniciata di nero. Questa matrice grafica a Led dovrà avere un bordo per tutto il suo perimetro pari a 40mm verniciato di nero.

#### **6.1.4.2 Frontale aree retroilluminate**

Sul frontale saranno presenti 4 aree retroilluminate a Led, chiuse da un pannello in polycarbonato trasparente fissato alla struttura meccanica in modo da garantire il grado di protezione IP richiesto. Questo pannello dovrà essere di spessore idoneo (5/6mm minimo) per garantire una robustezza meccanica adeguata per resistere all'urto con corpi contundenti e in caso di frantumazione ridurre al minimo il rischio di caduta frammenti ed avere ottime caratteristiche resilienti, mantenendo il grado di trasparenza iniziale per almeno 10 anni (il decadimento massimo ammesso è del 7% - la Commissionaria dovrà fornire adeguata documentazione in merito).

#### **6.1.4.3 Cornice metallica**

Dovrà essere fornita una cornice metallica, da montare sopra il contenitore allineata sullo stesso piano del frontale, ricoperta di pellicola retroriflettente di classe 2 speciale microprismatica. Questa cornice dovrà essere alta 80cm e su di esso dovrà riportare alcune scritte su sfondo verde e su sfondo bianco indicanti la colonna dei gestori, la colonna dei prezzi benzina e la colonna dei prezzi del gasolio come indicato nel disegno allegato.

### **6.1.4 Trattamenti**

#### **6.1.4.1 Verniciatura contenitore**

Tutto il rivestimento esterno del pannello in lega di alluminio dovrà essere preventivamente pulito con procedura di decapaggio e quindi verniciato con vernice poliestere per esterno di colore grigio metallizzato RAL 9007 ad esclusione delle aree grafiche a Led con il bordo di contrasto relativo previsto che dovranno essere verniciate con vernice poliestere per esterno di colore nero antiriflesso.

La vernice, sia quella di colore nero che quella grigio RAL 9007, ed i processi di verniciatura dovranno essere certificati da chi li esegue con apposita documentazione e coperti da opportuna garanzia fornita dall'Appaltatore secondo i termini indicati nel contratto di acquisto, a copertura dei casi in cui la verniciatura, in particolare la zona del pannello anteriore con le matrici a Led, presenti aree con evidente cambiamento del colore originale (per il nero, macchie grigio chiare o sbiancature) oppure distacco della vernice stessa, che, oltre a creare un degrado estetico del pannello visibile agli utenti, possano comprometterne la conformità al contrasto richiesto dalle norme; la condizione di degrado della verniciatura che darà avvio alla garanzia sarà stabilita a discrezione della Committente.

#### **6.1.4.2 Verniciatura interna parte con aree retroilluminate**

Tutte le pareti interne in alluminio di questa parte dovranno essere preventivamente pulite con procedura di decapaggio e quindi verniciate con vernice poliestere di colore bianco ad alto potere riflettente.

#### **6.1.4.3 Zincatura**

Tutte le parti metalliche interne in lamiera di acciaio rispondenti alla norma UNI EN 10025 dovranno essere zincate secondo le seguenti prescrizioni:

- Metallo base esente da difetti macroscopici, quali soffiature, inclusioni, fessure, ecc.;
- Classe rivestimento: F Zn 12 (UNI 4721);
- Tipo di post-trattamento: II (UNI 4721);
- Tempo di esposizione alla nebbia salina: 96 ore (UNI EN ISO 9227);
- Aderenza: Norme UNI EN ISO 2819

## **7 DESCRIZIONE PARTE OTTICA**

### **7.1 AREE GRAFICHE A LED**

Le aree grafiche a Led dovranno presentare all'utenza i prezzi per la benzina ed il gasolio applicati dalle compagnie petrolifere, costituiti da 4 cifre con punto decimale dopo la prima cifra, realizzate con Led di colore giallo ambra ed a destra di queste cifre dovrà essere visualizzato un cerchio pieno del diametro di 200mm, realizzato con una matrice rettangolare di Led di colore verde avente la stessa altezza dell'area grafica delle cifre, indicante il prezzo più basso offerto.

È molto importante che i caratteri siano ben leggibili in tutte le condizioni ambientali ed in particolare con sole frontale alto e basso, sole posteriore alto e basso, nebbia moderata, pioggia e condizioni notturne.

L'intensità luminosa dei Led dovrà essere regolata in funzione della luce ambiente, che colpisce sia la parte frontale che posteriore del pannello e della località di installazione.

Dimensioni singola area grafica:	1300 mm (larghezza) x 320 mm (altezza).
Dimensioni segnalatore prezzo più conveniente:	cerchio pieno diametro 200 mm.
Colore caratteri alfanumerici:	giallo ambra.
Colore segnalatore prezzo più conveniente:	verde.
Passo orizzontale e verticale massimo di tutti i Led:	15 mm.
Font dei caratteri:	da concordare con la Committente.
Alimentazione e controllo dei Led:	statico con controllo di corrente univoco tra singolo driver e rispettivo pixel (non viene accettata una soluzione di controllo di tipo "multiplex" cioè più pixel controllati da un solo driver).
Coordinate cromatiche colore giallo:	classe C1 della norma EN 12966.
Coordinate cromatiche colore verde:	classe C1 della norma EN 12966 con dominante di circa 525 nm.
Luminanza diurna nominale di tutta l'area grafica:	classe L3 della norma EN 12966 per tutti i colori.

La corrente di picco del PWM non deve essere superiore a quella nominale dei Led e la corrente media del PWM non deve essere superiore al 70% della corrente nominale dei Led.

Regolazione luminosità:	automatica su 256 livelli con regolazione indipendente dei colori.
Luminanza notturna:	classe L3 della norma EN 12966 (corrispondente a 40 lux) per tutti i colori.
Contrasto:	classe R2 della norma EN 12966 per tutti i colori.
Angolo di leggibilità:	classe B7 della norma EN 12966.
Uniformità luminanza:	secondo la norma EN 12966.
Uniformità colore:	secondo la norma EN 12966; i Led non dovranno appartenere a più di 2 bin-color del fabbricante prescelto.
Tecnologia dei Led:	AlInGaP per il giallo ambra ed InGaN per il verde.
Vita utile dei Led:	100.000 ore. Per vita utile si intende il tempo in cui la luminanza nominale del colore base non risulti inferiore al valore massimo della classe della norma EN 12966 prescelta. A tale scopo la Commissionaria dovrà fornire una relazione illustrativa e di calcolo nella fase di presentazione della documentazione costruttiva.

## **7.2 AREE RETROILLUMINATE**

Queste aree sono destinate alla visualizzazione dei logotipi tipici delle più importanti marche di carburante presenti sul territorio italiano e della distanza in chilometri della relativa area di servizio. Esse dovranno essere retroilluminate tramite i telai interni a Led precedentemente descritti. Il prodotto dovrà essere progettato tenendo in considerazione la massima affidabilità ed un elevato MTBF allo scopo di ridurre al minimo gli interventi di manutenzione. I Led che verranno impiegati dovranno essere di tipo progettato e realizzato per "illuminazione" con resa non inferiore a 60 lumen/watt; la tipologia di Led utilizzati dovrà essere sottoposta alla Committente per approvazione.

Le caratteristiche di uniformità luminosa e le caratteristiche cromatiche del logotipo e del fondo dello stesso saranno determinate dall'insieme dell'emissione luminosa (temperatura colore dei Led), dal tipo di polycarbonato "opalino" utilizzato e dalle caratteristiche delle pellicole impiegate.

È di fondamentale importanza che le dimensioni ed i colori di ogni parte del logotipo siano esattamente corrispondenti, in ogni condizione di illuminamento interno ed esterno, ai campioni che verranno forniti dalla Committente. Questo per evitare contestazioni da parte dei "brand manager" delle compagnie petrolifere.

Tipo retroilluminazione:	Led ad emissione di luce bianca con caratteristiche cromatiche stabili e corrente nominale non superiore a 350 mA.
Disposizione dei Led:	allineati su scheda in singola riga con un minimo di 3 righe.
Passo orizzontale e verticale massimo di tutti i Led:	il passo dei Led dovrà essere stabilito in modo da mantenere l'uniformità di luminanza richiesta in questo capitolato alle condizioni di 50 Cd/mq. Il passo non dovrà essere comunque superiore a 100 mm in orizzontale e verticale.
Alimentazione e controllo dei Led:	statico con controllo di corrente o con frequenze superiori a 1000 Hz.
Coordinate cromatiche (pellicole logotipo):	secondo prospetto 7 della norma EN 12899.
Luminanza notturna (pellicole logotipo):	classe L3 della norma EN 12899 con luminanza minima paria quella indicata nella tabella 1. Le correnti utilizzate nei Led bianchi di retroilluminazione non dovranno superare il 60% di quella nominale (non della massima) indicata dal costruttore.
Regolazione luminosità:	automatica su 256 livelli.
Contrasto:	secondo prospetto 11 della norma EN 12899.
Uniformità luminanza:	l'uniformità della luminanza deve essere inferiore al rapporto 1:1,5 fra il livello inferiore ed il livello superiore di luminanza misurato in zone diverse dello stesso colore.
Vita utile dei Led:	100.000 ore. Per vita utile si intende un decremento del 30% della luminanza rispetto a quella iniziale con utilizzo del modulo retroilluminato alla temperatura ambiente di 25 °C ed alla temperatura interna dichiarata dal costruttore.

<b>Colore</b>	<b>Luminanza Classe L3 della EN 12899-1</b>	<b>Luminanza (Cd/mq) minima richiesta alla Tamb=25 °C</b>
Bianco	300-900	600
Giallo	300-900	600
Rosso	50-110	70
Blu	40-80	60
Verde	70-180	120
Verde scuro	40-80	60
Marrone	40-80	60

Tabella 1 – Luminanza notturna

**Nota:** questa tabella è correlata al prospetto 10 della norma EN 12899

## **8 DESCRIZIONE PARTE ELETTRICA**

### **8.1 REQUISITI GENERALI**

La parte elettrica del pannello sarà costituita dai seguenti elementi principali:

- un'unità di controllo;
- una serie di schede matrici a Led per le aree grafiche con relativi alimentatori;
- una serie di schede a Led per i moduli retroilluminati con relativi alimentatori;
- un sistema di distribuzione dell'alimentazione con un trasformatore di separazione ed una serie di interruttori magnetotermici;
- un sistema di ventilazione;
- due sensori di controllo della luminosità esterna;
- un termostato regolabile ed un sensore di temperatura (o due sensori di temperatura).

Tutte le schede elettroniche e i moduli interni al pannello dovranno essere sostituibili dal lato degli sportelli, senza l'ausilio di alcun attrezzo o strumento particolare. Se dovessero esistere dei vincoli meccanici che non consentano la realizzazione di quanto sopra descritto, sarà compito della Commissionaria realizzare tutti gli accorgimenti relativi in modo da evitare caduta di oggetti, facendo uso di agganci meccanici, pomelli imperdibili per smontaggio manuale, catenelle o fili di sostegno ecc.

Le schede elettroniche ed i moduli, ad eccezione degli alimentatori, dovranno essere interconnessi tramite connettori adeguati e dovranno presentare una targhetta identificativa di facile lettura che riporti anche il lotto di produzione e relativo mese ed anno. Tutti i connettori interni dovranno avere i contatti dorati e essere di classe 2 (norma DIN 41652) o superiore.

Tutte le schede non di commercio, realizzate dalla Commissionaria, dovranno avere un trattamento di protezione per l'umidità su ambedue i lati.

La disposizione interna delle parti componenti il pannello dovrà essere realizzata con criteri di ergonomia tali da permettere una facile manutenzione (morsettiere in prossimità dei pressacavi, interruttori ad altezza idonea, ecc.).

All'interno del pannello dovrà essere previsto uno spazio idoneo per l'alloggiamento dei seguenti apparati forniti dalla Committente:

- modem tipo RAD modello ASMI 52 4 UTP, con tecnologia XDSL e switch integrato o prodotto equivalente con dimensioni massime di ingombro 45x220x170 mm completo di alimentatore da presa elettrica;
- alimentatore per telecamera.

Il posizionamento delle suddette apparecchiature dovrà essere concordato con la Committente dato che dovrà essere tenuto conto dei cavi e dei connettori ad essi collegati.

Per far fronte ad installazioni in luoghi con condizioni climatiche particolari (ambiente con elevata salinità dell'aria o con temperature molto rigide), dovranno essere previsti all'interno del pannello elementi riscaldanti in tutta la produzione di serie; questi elementi dovranno essere forniti normalmente scollegati ma dotati dei cablaggi con connettori per un rapido collegamento e verranno collegati solo su indicazione della Committente.



## **8.2 UNITÀ DI CONTROLLO**

### **8.2.1 Parte meccanica**

L'unità di controllo, installata all'interno del contenitore PMV, sarà costituita da un contenitore metallico verniciato o, comunque, trattato opportunamente contro le ossidazioni; al suo interno dovrà essere alloggiata tutta la parte elettronica, compreso l'alimentatore. Il grado di protezione minimo dovrà essere IP20.

Le dimensioni massime dell'unità di controllo dovranno essere (l x p x h): 25 x 25 x 18 cm.

### **8.2.2 Parte elettronica**

L'elettronica di controllo dovrà essere, un sistema a PC industriale con processore a 32 bit (o superiore) privo di ventole di raffreddamento, dotato di memoria di massa statica con tecnologia non volatile, riprogrammabile e cancellabile elettricamente per la memorizzazione del software e del firmware.

Il PC industriale dovrà prevedere le seguenti interfacce:

- interfaccia di rete ethernet a 10/100 Mbit secondo lo standard IEEE 802-3 con connettorizzazione RJ45 per la gestione di protocolli TCP/IP, necessaria al collegamento con l'Host e per il collegamento con la CPU del pannello. Tramite questa interfaccia dovrà essere possibile anche l'esecuzione della procedura locale via Web, descritta nel documento "Allegato specifiche software pannelli a messaggio variabile per l'indicazione dei prezzi dei carburanti nelle aree di servizio".
- interfaccia seriale di tipo RS232 per il collegamento col terminale wireless.
- interfacce video, tastiera, porta USB, mouse, ecc. necessarie per poter effettuare qualsiasi operazione di up-grade del sistema.

L'unità di controllo dovrà prevedere a bordo di essa un interruttore di accensione ed almeno una spia di funzionamento.

Dovrà essere previsto un pulsante per il comando di restart dell'unità di controllo, protetto da manovre accidentali.

La parte elettrica di potenza dell'unità di controllo dovrà essere fisicamente separata dalla parte elettronica.

Le connessioni con gli apparecchi esterni (modem, convertitori, Hub, ecc.) dovranno essere effettuate tramite cablaggi connettorizzati con connettori di buona qualità, recanti una targhetta identificativa di facile lettura, in modo tale da permetterne una rapida sostituzione in caso di guasto.

Tutti i connettori interni dovranno avere i contatti dorati ed essere di classe 2 (norma DIN 41652) o superiore.

Le schede dovranno essere facilmente accessibili e smontabili, possibilmente senza l'ausilio di attrezzi meccanici.

### **8.2.3 Funzionalità specifiche unità di controllo**

L'unità di controllo dovrà gestire completamente il sistema PMV.

Dovrà provvedere a tutta una serie di automatismi da effettuarsi ogni qualvolta che una varia-

zione di stato di funzionamento del pannello possa compromettere la visualizzazione e/o la gestione dei prezzi presentati all'utente, secondo quanto riportato nel documento "Allegato specifiche software pannelli a messaggio variabile per l'indicazione dei prezzi dei carburanti nelle aree di servizio".

L'unità di controllo oltre ad essere preposta alla comunicazione con il centro di controllo dovrà essere in grado di:

- gestione delle aree grafiche a Led e delle aree retroilluminate;
- effettuare la diagnostica del pannello;
- effettuare il riavvio dell'esecuzione del programma in caso di blocco (watch-dog), con procedure da concordare con la Committente;
- effettuare il riavvio dei pannelli in caso di caduta rete, con procedure da concordare con la Committente;
- effettuare il "power up" dei pannelli senza visualizzare, in questa fase, messaggi parziali o falsi.

### **8.3 AREE GRAFICHE A LED**

Ogni area grafica a Led sarà costituita da una serie di schede matrici a Led, ognuna delle quali dovrà contenere tutta l'elettronica necessaria al funzionamento ed al controllo dei singoli Led. Le schede matrici a Led dovranno essere dotate di punti di misura della corrente nei Led e di "microinterruttori" per la simulazione di un Led spento (aperto) o Led acceso fisso (driver in corto circuito). Un Led viene considerato aperto quando su di esso non passa corrente.

Tutte le schede grafiche dovranno essere predisposte per il montaggio di un sistema a potenziometro od a microinterruttori che consenta la regolazione dell'intensità luminosa dei Led per il recupero del degrado temporale. Questi componenti saranno montati solo sulle schede di scorta e su quelle che rientrano dalla riparazione.

Inoltre, le schede grafiche dovranno essere fissate tramite dispositivi di sgancio meccanico a scatto solidali alla scheda stessa (perni ad espansione in poliammide) o cilindri in metallo o materiale plastico godronato per maggiore presa, filettati internamente o con vite maschio secondo le esigenze costruttive, idonei alla smontaggio/montaggio a mano senza l'ausilio di attrezzi.

### **8.4 ZONA RETROILLUMINATA**

Il sistema di retroilluminazione di ciascuna area sarà composto da almeno 3 righe di schede a Led, con colore e caratteristiche ottiche elencate nel relativo paragrafo, montate a contatto di un adeguato dissipatore sulla parete posteriore interna in modo da permettere lo smaltimento del calore prodotto all'interno del contenitore del pannello.

L'alimentazione di tutti i led di retroilluminazione dovrà essere fornita da una coppia di alimentatori, montati esternamente ai moduli stessi, collegati tra loro in modalità ridondante, ovvero che in caso di guasto di un alimentatore venga garantita l'alimentazione dall'altro.

All'interno di questa zona del pannello, opportunamente separata dalla parte grafica, non dovranno assolutamente essere montati ventilatori per evitare l'accumulo di polveri sui frontali in policarbonato che potrebbero creare macchie di difformità luminosa.

## 8.5 TRASFORMATORE DI SEPARAZIONE ED INTERRUTTORI

Gli interruttori ed il trasformatore di separazione, necessario per limitare il più possibile le sovratensioni in transito sulla linea di alimentazione, dovranno essere disposti nella parte bassa del pannello e lontano dalla parte elettronica.

Il trasformatore di separazione dovrà avere caratteristiche elettriche adeguate alla linea d'ingresso (trifase) ed ai carichi previsti; dovrà prevedere morsettiere di collegamento in resina poliammidica per l'ingresso e l'uscita con grado di protezione IP20, protette da un pannello in polycarbonato recante le indicazioni di tensione pericolosa.

Il pannello dovrà essere equipaggiato a monte del trasformatore in successione con fusibili di ingresso idonei sulle tre fasi e sul neutro, scaricatori per la protezione dalle sovracorrenti e dalle perturbazioni atmosferiche, un filtro antidisturbi trifase ed un sezionatore idoneo.

La Commissionaria dovrà provvedere a ripartire più equamente possibile sulle tre fasi le utenze monofasi a valle del trasformatore per avere un carico trifase più equilibrato possibile.

Dopo il trasformatore dovranno essere previsti i seguenti interruttori:

- n.° 1 interruttore generale tetrapolare magnetotermico differenziale con caratteristiche idonee al servizio e corrente di intervento differenziale pari a 300 mA che alimenterà tutto il pannello;
- n.° 1 interruttore bipolare magnetotermico differenziale 250Vca 2A  $I_{\Delta n}=0,03A$  caratteristica "C" per alimentazione presa di servizio;
- n.° 1 interruttore bipolare magnetotermico differenziale 250Vca 4A  $I_{\Delta n}=0,03A$  caratteristica "C" per alimentazione di un pannello multipresa e di una morsettiera sul quale saranno collegati il modem, il codificatore di immagini e l'alimentatore per la telecamera (apparati forniti dalla Committente). Il dettaglio dei collegamenti relativi verrà definito con la Committente in fase di realizzazione del prototipo;
- n.° 1 interruttore bipolare magnetotermico 250Vca di portata idonea per l'alimentazione delle lampade di illuminazione interne al pannello.

Gli interruttori dovranno avere grado di protezione IP20, dovranno essere protetti da un pannello in polycarbonato recante le indicazioni di tensione pericolosa ed essere identificati con una targhetta con sigla opportuna come da schema.

Per poter alimentare gli apparati necessari alla comunicazione, cioè il modem con switch integrato e la telecamera, occorrerà prevedere un pannellino multipresa composto da 3/4 prese multistandard da 16A (cioè UNEL, italiana 10A, italiana 16A) collegato all'interruttore relativo.

## 8.6 VENTILAZIONE, LAMPADE E SENSORE DI LUMINOSITÀ

Dovrà essere realizzato un adeguato sistema di ventilazione comandato da un termostato regolabile almeno da 15°C a 55°C o da un sensore di temperatura controllato dalla centralina, per impedire fenomeni di condensa e per garantire, durante il periodo estivo, il mantenimento della temperatura interna entro un valore massimo di 60°C. A tale scopo dovrà essere installato nella parte di maggior accumulo di calore un sensore di temperatura che segnali alla centralina il raggiungimento della temperatura interna di 55°C, in modo da prevedere un intervento sui

valori di corrente nei Led atto ad abbassare la temperatura interna del pannello. L'entità di questo intervento dovrà essere concordata con la Committente.

Al raggiungimento del valore di temperatura interna massimo, stimato a 60°C, la centralina di controllo dovrà provvedere a togliere l'alimentazione alle aree grafiche a Led ed alle aree retroilluminate, allo scopo di salvaguardare il tempo di vita dei componenti ottici.

Il valore della temperatura interna del pannello dovrà essere riportato sulla pagina Web di diagnostica.

Onde provvedere ad un'efficace regolazione dell'intensità luminosa dei Led delle aree grafiche e dell'intensità luminosa dei led di retroilluminazione in funzione delle condizioni ambientali di luce, dovranno essere utilizzate due fotocellule in grado di misurare le condizioni di luce sia frontali sia posteriori al pannello, scegliendo, come valore per la regolazione, quello più alto. Per evitare frequenti variazioni indesiderate di luminanza si richiede che il tempo di aggiornamento della stessa non sia inferiore ad un minuto.

L'illuminazione interna sarà realizzata mediante l'utilizzo di 3 lampade a Led a luce bianca compresa tra 5000 e 6000 °K, posizionate sulla parte superiore del pannello in posizione tale da garantire una distribuzione uniforme della luce, aventi le seguenti caratteristiche:

- alimentazione a tensione continua inferiore a 50 Vcc e tramite opportuno regolatore a corrente costante;
- dimensioni comprese tra 200 e 400 mm;
- corrente nei Led compresa tra 300 e 350 mA;
- sistema di fissaggio adeguato che consenta una facile sostituzione della lampada per guasto.

## **8.7 MORSETTIERE E CABLAGGI**

Le morsettiere di alimentazione 400Vca e 230Vca dovranno essere separate dalle morsettiere a bassa tensione e di segnale e protette ulteriormente da un pannello in policarbonato trasparente recante le indicazioni di tensione pericolosa.

I morsetti dell'alimentazione trifase di ingresso dovranno essere adatti al collegamento di cavi aventi sezioni fino a 16mm<sup>2</sup>, separati da quelli a 230Vca tramite parete di separazione; analogamente i morsetti di alimentazione in bassa tensione (5Vcc, 12Vcc, ecc.) dovranno essere separati tra loro e con i morsetti dei segnali con apposite pareti di separazione.

Tutte le morsettiere dovranno essere di facile accesso per i collegamenti e non ostruite da cablaggi o altro.

I morsetti di collegamento segnali/alimentazione dovranno essere di resina poliammidica di buona qualità in accordo con le norme CEI 23-20 e 23-21, grado di protezione IP20, di colore grigio o marrone chiaro per collegamenti di segnali e fasi di alimentazione, blu per collegamenti dei conduttori di neutro di alimentazione e giallo-verdi per collegamenti dei conduttori di protezione fissate su sbarra TS35x7,5 (DIN EN 50022).

Ciascun gruppo di morsetti, alimentazioni e segnali, dovrà essere identificato da una targhetta ben leggibile con sigla seguita da un numero progressivo (1, 2, ecc.).

Tutti i morsetti dovranno essere identificati su entrambi i lati da un numero progressivo, corrispondente a quello indicato nello schema elettrico fornito, realizzato con una etichetta plastica bianca con scritta nera.

Dovrà essere realizzata secondo le normative vigenti una barra a profilo rettangolare in rame appositamente per l'ancoraggio di tutti i conduttori di protezione, compreso quello proveniente dall'esterno, ed avente almeno due fori di ancoraggio liberi.

I cablaggi ed i connettori dovranno riportare in modo indelebile o con targhette che garantiscano la durata nel tempo, evitando possibilmente l'uso di adesivi facilmente staccabili, le sigle previste sulla documentazione costruttiva del pannello, in modo da facilitare le operazioni di manutenzione senza incorrere in errori od incertezze.

Al fine di agevolare le operazioni di manutenzione, i cablaggi dovranno essere il più possibile inseriti all'interno di canalette, disposte in modo da non costituire ostacolo alla sostituzione di parti elettriche ed elettroniche del pannello.

## 9 DIAGNOSTICA

Il pannello dovrà essere in grado di effettuare una diagnosi completa ed affidabile di tutte le sue parti elettriche ed elettroniche e di comunicarne i risultati ad un Host remoto secondo le modalità previste dal documento "Specifiche software pannelli a messaggio variabile per l'indicazione dei prezzi dei carburanti delle aree di servizio" (di seguito abbreviato: Sw-BenzoPMV) indicato nel paragrafo "Documenti software di riferimento".

Il pannello dovrà provvedere al controllo dei suoi elementi come di seguito descritto:

- **sistema di ventilazione:** dovrà essere identificato univocamente il singolo ventilatore guasto con relativa indicazione sulla pagina Web di diagnostica ed invio della segnalazione tecnica come specificato nel documento "Sw-BenzoPMV". Questo test dovrà essere effettuato alla ricezione di un comando di "richiesta stato" da parte dell'Host Applicativo o da "Procedura locale", a seguito di un comando di attivazione ventilatori, allo scadere di un timeout, al restart del pannello e dopo un comando di scrittura di un messaggio;
- **alimentatori:** dovrà essere identificato univocamente il singolo alimentatore guasto con relativa indicazione sulla pagina Web di diagnostica ed invio della segnalazione tecnica come specificato nel documento "Sw-BenzoPMV" relativo. Il controllo deve essere effettuato istante per istante;
- **collegamento con ciascuna area grafica:** dovrà essere indicato il guasto sulla pagina WEB di diagnostica ed inviata la segnalazione tecnica come specificato nel documento "Sw-BenzoPMV" relativa. Il controllo deve essere effettuato istante per istante;
- **Led delle schede delle aree grafiche:** dovrà essere identificato univocamente il singolo Led guasto, individuando la scheda interessata dal guasto, con relativa indicazione sulla pagina Web di diagnostica ed invio della segnalazione tecnica, come specificato nel documento "Sw-BenzoPMV" relativo. Questo test dovrà essere effettuato istante per istante su tutti i Led del pannello, accesi o spenti, senza alterare il messaggio visualizzato e senza provocare alcuna emissione di luce visibile da parte dei Led.
- **Led della parte retroilluminata:** dovrà essere identificato univocamente la singola scheda Led guasta, con relativa indicazione sulla pagina Web di diagnostica ed invio della segnalazione tecnica, come specificato nel documento "Sw-BenzoPMV" relativo. Questo test dovrà essere effettuato istante per istante quando le schede Led sono accese ed a cadenza periodica, programmabile via software, quando sono spente

In particolar modo dovranno essere rilevate le seguenti anomalie:

<b>Evento o anomalia</b>	<b>Grado di allarme</b>	<b>Comportamento del sistema</b>
La temperatura interna del pannello è inferiore a 0°C	Allarme con livello di servizio 3	Stato neutro del PMV
La temperatura interna del pannello è compresa tra 55 e 60° C	Allarme con livello di servizio 2	Da concordare con la Committente
La temperatura interna del pannello è superiore a 60°C	Allarme con livello di servizio 3	Stato neutro del PMV
Linea collegamento con area grafica interrotta	Allarme con livello di servizio 2/3	Cancellazione del messaggio relativo all'area grafica che presenta il guasto. Da concordare con la Committente eventuale messa allo stato neutro di tutto il pannello.
Un'area grafica ha fino all'8% dei Led in corto circuito o aperti	Allarme con livello di servizio 2	Nessuna variazione sui messaggi visualizzati
Un'area grafica ha più dell'8% di Led in corto circuito o aperti	Allarme con livello di servizio 2 o 3	Cancellazione del messaggio relativo all'area grafica che presenta il guasto. Da concordare con la Committente eventuale messa allo stato neutro di tutto il pannello.
Il pannello ha complessivamente più del 1% di Led difettosi	Allarme con livello di servizio 3	Stato neutro dei PMV
Guasto scheda modulo retroilluminato	Allarme con livello di servizio 2	Rimangono i messaggi
Programma in esecuzione bloccato e riavviato attraverso watch dog (fino a 2 volte)	Allarme con livello di servizio 2	Modalità di ripristino da concordare con la Committente
Programma in esecuzione definitivamente bloccato	Allarme con livello di servizio 3	Stato neutro dei PMV (se possibile) e intervento tecnico
Mancanza di comunicazione Host - Centralina	Allarme con livello di servizio 3	Stato neutro dei PMV dopo 5 minuti
Guasto alimentatore dei Led di un'area grafica	Allarme con livello di servizio 2 o 3	Cancellazione del messaggio relativo all'area grafica che presenta il guasto. Da concordare con la Committente eventuale messa allo stato neutro di tutto il pannello.
Guasto alimentatore dei circuiti di controllo dei Led di un'area grafica	Allarme con livello di servizio 2 o 3	Cancellazione del messaggio relativo all'area grafica che presenta il guasto. Da concordare con la Committente eventuale messa allo stato neutro di tutto

		il pannello.
Guasto alimentatore dei Led di retroilluminazione	Allarme con livello di servizio 2	Nessuna variazione sui messaggi visualizzati
Guasto ventole	Allarme con livello di servizio 2	Nessuna variazione sui messaggi visualizzati
Guasto fotocellule	Allarme con livello di servizio 2	Rimangono i messaggi
Termostato KO	Allarme con livello di servizio 2	Rimangono i messaggi

Stato neutro = Nessun messaggio visualizzato sul PMV.

Inoltre si richiede che le seguenti informazioni riguardanti il funzionamento del PMV siano trattate come segue:

- Comunicazione all'Host, tramite centralina, del livello di luminanza attuale del PMV;
- Comunicazione all'Host, su espressa richiesta, del messaggio visualizzato sul PMV;
- Memorizzazione, su memoria non volatile della centralina, del numero di ore con messaggi visualizzati sul PMV.



## 10 NORMATIVE

Il PMV dovrà essere realizzato a regola d'arte.

La Commissionaria dovrà garantire la conformità dei singoli prodotti alle normative antinfortunistiche vigenti all'atto della realizzazione del prodotto stesso connesse con: la tipologia del prodotto, l'impiego dei componenti elettrici, elettronici e meccanici usati, i criteri costruttivi adottati, l'impiego finale previsto o prevedibile.

La Commissionaria avrà l'onere di individuare le normative di legge da applicare sia nazionali (CEI) che europee (EN), al fine di realizzare prodotti completamente conformi. Per tutti i particolari e caratteristiche non espressamente richiesti nelle presenti prescrizioni la Commissionaria dovrà comunque attenersi a tutto quanto è riportato nelle norme EN 12966 e CEI 214-13. Gli eventuali oneri per la messa a norma del prodotto (prove di qualificazione, produzione di etichettature, stesura manuali ecc.) sono a carico della Commissionaria.

A riguardo della Compatibilità Elettromagnetica (EMC) il pannello dovrà rispettare quanto prescritto nella normativa CEI EN 61000-6-3 e CEI EN 61000-6-3/A11: Norme inerenti l'emissione per ambienti residenziali, commerciali ed industria leggera e dalla normativa CEI EN 61000-6-1 e CEI EN 61000-6-1/IS1: Immunità per gli ambienti residenziali, commerciali ed industria leggera.

A riguardo della sicurezza dovrà essere rispettato quanto prescritto, per quanto applicabili, nelle norme CEI 64.8 e CEI EN 60950.

Tutti i cablaggi del quadro di controllo e dei pannelli dovranno rispettare la normativa CEI 20-22.

## **11 PRESCRIZIONI PARTICOLARI RELATIVE ALLA TUTELA AMBIENTALE E ALLA SICUREZZA DEI LAVORATORI**

### **11.1 GARANZIA DELLA TUTELA AMBIENTALE E DELLA SALUTE E SICUREZZA DEI LAVORATORI**

Siccome le attività relative al presente contratto rientrano nel campo di applicazione della certificazione ambientale ISO 14001:2004 e di quella di sicurezza OHSAS 18001 conseguite da Autostrade per l'Italia, agli appaltatori è richiesto di garantire la propria conformità ai requisiti ambientali e di salute e sicurezza dei lavoratori richiesti dalle presenti prescrizioni.

Nel caso che la Commissionaria possieda la certificazione EN ISO 14001 oppure la certificazione OHSAS 18001 oppure certificazioni equivalenti, viene richiesto di fornire copia del/i certificato/i da cui sia possibile desumere:

- il campo di applicazione, che deve comprendere le attività oggetto delle presenti prescrizioni;
- l'Organismo certificatore, al fine di verificare che esso disponga di un accreditamento CEI EN ISO IEC 17021 "Valutazione della conformità - Requisiti per gli organismi che forniscono audit e certificazione di sistemi di gestione" per i settori economici a cui è applicabile il bando di gara (settori EA).

Qualora la Commissionaria non possieda una o entrambe le certificazioni o il campo di applicazione non comprenda l'attività oggetto della gara, sarà richiesto di fornire il Questionario di Autovalutazione insieme alla documentazione di gara. Il concorrente dovrà dichiarare esplicitamente la disponibilità ad accettare audit da parte di personale della Committente o di Professionisti delegati dalla Committente stessa (definita nel seguito "auditor"), al fine di verificare la rispondenza a quanto dichiarato.

Con la firma del contratto la Commissionaria riconosce che i corrispettivi comprendono anche tutte le attività necessarie agli adempimenti per la tutela ambientale e per la salute e sicurezza dei lavoratori previsti nelle presenti prescrizioni.

La Commissionaria dichiara di possedere tutte le autorizzazioni necessarie allo svolgimento delle proprie attività e si impegna a:

- operare nel pieno rispetto delle norme, leggi e prescrizioni ambientali e per la salute e sicurezza dei lavoratori;
- assumere su di sé la piena responsabilità di tutte le conseguenze sull'ambiente delle proprie attività;
- fornire tutte le informazioni richieste nelle presenti prescrizioni e comunicare tempestivamente alla Committente eventuali variazioni;
- rispettare le procedure del Sistema di Gestione Ambientale e di quelle del Sistema di Gestione per la Sicurezza di ASPI che riguardano le attività oggetto delle presenti prescrizioni;
- segnalare eventuali reclami ambientali relativi all'oggetto della fornitura;
- segnalare eventuali incidenti ambientali e sanzioni ricevute da Enti di Controllo per manca-

to rispetto delle norme ambientali e/o di sicurezza;

- segnalare tempestivamente eventuali infortuni occorsi al personale oppure ai trasportatori coinvolti nella fornitura;
- Segnalare tempestivamente eventuali difetti di produzione che possano impattare sulla sicurezza dell'installazione e/o dell'esercizio (incluse le attività di manutenzione).

Successivamente alla stipula del contratto, qualora la Commissionaria non possieda la certificazione ISO 14001 e/o OHSAS 18001 o certificazioni equivalenti, la Committente potrà, a suo insindacabile giudizio, effettuare un audit per la verifica della correttezza di quanto dichiarato nel Questionario di Autovalutazione. La data dell'audit sarà pianificata con la Commissionaria, ma la Committente si riserva il diritto, a suo insindacabile giudizio basato sulle informazioni contenute nel Questionario di Autovalutazione, di effettuare un audit senza preavviso. Tutta la documentazione prodotta dall'audit e la corrispondenza relativa sarà in lingua italiana, mentre è ammesso l'uso della lingua inglese, in alternativa a quella italiana, durante l'audit. Qualora dalla verifica emergano non conformità, esse saranno verbalizzate dall'auditor e consegnate formalmente alla Commissionaria, che dovrà fornire le proprie controdeduzioni in forma scritta entro 7 giorni dal ricevimento del verbale. Qualora risultino discordanze con quanto rilevato dall'auditor, si effettuerà un secondo audit (anch'esso potrà essere effettuato senza preavviso a insindacabile giudizio della Committente), al fine di approfondire quanto rilevato e formalizzare il rapporto di verifica definitivo.

Nel caso che le non conformità dimostrino il mancato rispetto dei requisiti fondamentali della tutela ambientale (per esempio, mancato rispetto dei principi fondamentali delle norme EN ISO 14001 e/o OHSAS 18001 e dei principi ispiratori delle Direttive europee relative all'ambiente e alla salute e sicurezza dei lavoratori), è data facoltà alla Committente di:

- richiedere un piano di adeguamento;
- valutare l'adeguatezza di questo piano in termini di tempi e provvedimenti proposti;
- pianificare ulteriori audit;
- sospendere le consegne e applicare le penali contrattuali previste per le ritardate consegne per colpa della Commissionaria, qualora il piano non si dimostri efficace o non sia rispettato o emergano ulteriori problemi a seguito dell'effettuazione di ulteriori audit.

Le spese relative a tutti gli audit saranno interamente a carico della Commissionaria.

## **11.2 REQUISITI AMBIENTALI E/O DI SALUTE E SICUREZZA DEI LAVORATORI**

Questa parte individua e definisce gli aspetti ambientali e di sicurezza non descritti fra i requisiti tecnici delle presenti prescrizioni e che sono aggiuntivi al Questionario di Autovalutazione.

I requisiti ambientali specifici sono definiti nei documenti che contengono le prescrizioni tecniche.

### **11.2.1 Produzione**

La Commissionaria deve comunicare alla Committente (informandolo tempestivamente di eventuali variazioni) le informazioni a seguito:

- **Presenza di materiali a rischio ambiente e sicurezza:** devono essere fornite tutte le informazioni (per esempio: schede di sicurezza) relative ai materiali che possano avere impatto sull'ambiente e/o sulla sicurezza del personale della Committente e/o di installatori coinvolti nelle attività di installazione e/o manutenzione e/o rimozione/smaltimento,
- **Riciclabilità del prodotto:** La Commissionaria deve indicare la percentuale di prodotto riciclabile a fine vita.
- **Caratteristiche ambientali del processo produttivo:**
  - indicazione di eventuali processi produttivi ad elevato rischio ambientale o di sicurezza e descrizione delle misure adottate per limitare gli effetti;
  - stima del consumo di energia per unità prodotta;
  - Misurazioni da effettuare e strumenti da utilizzare per assicurare la tutela ambientale e/o la salute e la sicurezza del personale (se non indicati esplicitamente nelle prescrizioni di fornitura o nei documenti ad esse allegati).

### 11.2.2 Trasporti

La Commissionaria si impegna a:

- utilizzare mezzi in possesso di carte di circolazione valide e di tutti i requisiti di sicurezza, incluse le verifiche periodiche previste da leggi e norme applicabili;
- depositare il proprio materiale solo nelle aree predefinite e rimuoverlo al termine dei lavori;
- evitare inquinamenti al terreno nelle zone di deposito e provvedere ad eventuali bonifiche;
- nel caso di consegne in area autostradale, la Commissionaria assicurerà inoltre il rispetto di tutti i requisiti connessi alla segnaletica stradale ed autostradale e alla cartellonistica richiesta dalle norme di legge (per esempio: informazioni sulle autorizzazioni e sui responsabili dei cantieri);
- garantire che al termine dei lavori le aree utilizzate saranno rimesse nello stato in cui si trovavano al momento dell'avvio delle attività;
- dare conto delle attività svolte, anche a semplice richiesta, alla Committente.

### 11.3 ESTRATTO PROCEDURA POA1004 – GESTIONE EMERGENZE AMBIENTALI

Par. 3.2.3. - Azioni da intraprendere in caso sversamento fortuito di liquidi inquinanti sulla sede autostradale.

Riguardano i comportamenti specifici da tenere nei casi di:

- rottura di tubazioni durante le operazioni di scarico delle autocisterne di rifornimento di carburante/oli lubrificanti. In tali casi l'operatore che effettua l'operazione e/o si accorge dello sversamento deve:
- interrompere l'operazione;
- intercettare se possibile la fonte di fuoriuscita;
- creare un primo contenimento/assorbimento dello sversamento con il materiale assorbente dislocato in prossimità dei vari impianti;

- avvisare immediatamente il responsabile dell'attività di rifornimento che dovrà valutare la natura e l'entità dell'impatto ambientale e dare disposizioni in merito eventualmente facendo intervenire enti esterni per la bonifica, oppure attivandosi autonomamente per le conseguenti azioni di bonifica.
- avviare lo smaltimento dei rifiuti pericolosi prodotti.
- rottura del serbatoio di carburante o altro contenitore di liquidi (olio) degli automezzi. In questo caso occorre limitare lo spargimento con i mezzi disponibili.

## **12 COLLAUDO DEI PRODOTTI DI FORNITURA**

La Committente effettuerà le prove di collaudo ritenute necessarie per assicurare la funzionalità degli impianti nonché la rispondenza degli stessi alle presenti prescrizioni tecniche ed al Capitolato tecnico di appalto.

### **12.1 COLLAUDO DEL PROTOTIPO O CAPOSERIE**

Il collaudo ha lo scopo di verificare la rispondenza del pannello caposerie alle presenti prescrizioni tecniche. Tale collaudo verrà eseguito da personale tecnico della Committente presso la Commissionaria utilizzando come base la scheda relativa in allegato alle presenti prescrizioni.

Tale collaudo comprenderà la verifica del protocollo di comunicazione con l'Host Applicativo (SIV - Sistema Informativo Viabilità), la gestione della segnalazione dei guasti e la procedura di manutenzione locale.

## 13 PREPARAZIONE PRODOTTI PER CONSEGNA

### 13.1 ETICHETTATURA

Il pannello dovrà essere dotato di un'etichetta che riporti almeno i seguenti elementi:

- Azienda costruttrice;
- Data di costruzione;
- Numero di matricola;
- Tensione e frequenza di alimentazione;
- Potenza assorbita;
- Codice del rapporto di prove effettuate;
- Marcatura CE;
- Altri marchi di qualità.

L'etichetta dovrà essere scritta con modalità indelebili e con caratteri aventi altezza minima di 5 mm. L'etichetta dovrà essere posizionata sul lato sinistro/ destro dalla parte bassa. Le prove e la documentazione riguardanti la marcatura CE secondo le normative attuali dovranno essere consegnate alla committente.

### 13.2 IMBALLAGGIO

Il pannello dovrà essere avvolto da un telo in plastica in modo da proteggerlo contro la polvere e l'umidità. In particolar modo la parte frontale dovrà essere ricoperta da un foglio adesivo, facilmente rimovibile, per proteggerla contro i graffi accidentali. Il tutto dovrà essere inserito in un'intelaiatura in legno con, al suo interno, degli spessori di materiale espanso in grado di ammortizzare gli urti durante il trasporto.

Si richiede inoltre di applicare su ogni involucro un **adesivo** ben visibile ove risulti il numero del collo rispetto al totale dei colli inviati, la data e il numero di bolla di spedizione e il numero della commissione d'ordine.

## **14 INSTALLAZIONE**

Saranno comunque a carico della Commissionaria i seguenti lavori di installazione:

- Collegamento della linea di alimentazione alla morsettiera prevista all'interno del pannello;
- Collegamento del cavo esistente della linea trasmissione dati alla morsettiera prevista all'interno del pannello.

### **14.1 COLLAUDO NEL LUOGO DI INSTALLAZIONE**

Eseguita l'installazione del pannello nel luogo autostradale previste, dovrà essere effettuato, in accordo con la Committente, il collaudo e l'attivazione dell'impianto.

In particolare, sarà verificato:

- il controllo visivo della luminosità sia della parte grafica che di quella retroilluminata;
- la diagnostica del pannello;
- il collegamento con l'Host;
- la corretta visualizzazione dei prezzi carburanti sul pannello;

La Commissionaria dovrà produrre un'adeguata documentazione in merito, riportante, oltre all'esito dei test effettuati, la data, l'ubicazione dei pannelli e il nominativo del tecnico collaudatore.

## **15 ONERI ACCESSORI**

La Commissionaria dovrà fornire un simulatore software per PC, capace di gestire il collegamento con un Host applicativo, simulando il comportamento del pannello reale, al fine di effettuare controlli di qualità, implementazioni software ed inserimento nuove segnalazioni tecniche.

Per la realizzazione di questo simulatore la Committente fornirà in merito le indicazioni utili alla definizione dei dettagli operativi.



## 16 DOCUMENTAZIONE

In fase di presentazione della documentazione costruttiva dovranno essere consegnate due copie in formato cartaceo dei documenti sotto indicati ed una copia in formato elettronico.

Tutta la documentazione dovrà essere realizzata in lingua italiana.

Elenco e descrizione delle normative applicate alla fornitura.
Descrizione del prodotto con dettaglio delle caratteristiche meccaniche, ottiche, elettriche, di manutenibilità, ecc. in conformità alle specifiche di capitolato ed in particolare alla normativa EN 12966-1 e CEI 214-13.
Descrizione dell'architettura di sistema, delle funzionalità software, dei sistemi operativi impiegati, ecc.
Elenco degli elementi soggetti a diagnostica e modalità di diagnostica.
Rispondenza al documento "Sw-BenzoPMV".
Disegni meccanici complessivi principali e di dettaglio.
Schemi elettrici.
Elenco componenti costituenti il pannello, con relative quantità, caratteristiche tecniche, ecc..
Schema disposizione componenti costituenti il pannello.
Documentazione sul decadimento delle prestazioni del polycarbonato utilizzato nel frontale.
Calcolo vita utile dei Led nelle modalità richieste dalle prescrizioni tecniche.
Calcolo MTBF.
Calcolo MTTR.
Calcolo/dichiarazione della temperatura interna raggiunta dal pannello alla temperatura ambiente massima e con il 70% dei caratteri attivi alla max. luminosità e con irraggiamento solare frontale pari a 1KW/mq.
Schede tecniche dei prodotti di acquisto.
Calcolo degli ancoraggi di supporto del pannello.
Elenco strumentazione disponibile in fabbrica per il collaudo del PMV da parte della Committente con copie dei relativi certificati di calibrazione.
Descrizione delle modalità di attivazione dei pannelli in sito e dei controlli che verranno effettuati per il collaudo.
Documento indicante i limiti di utilizzo e gli elementi che potrebbero ridurre le caratteristiche ottiche e funzionali del pannello.
Manuale di manutenzione.
Elenco dei ricambi consigliati per la manutenzione per il periodo di 20 anni e dichiarazione dell'Impresa sui tempi di mantenimento a magazzino dei ricambi stessi.
Descrizione delle modalità di esecuzione della manutenzione preventiva e correttiva.

Al momento del collaudo in fabbrica dovrà essere consegnata in copia la seguente documentazione:

- certificati di tutti i test richiesti dalla norma EN 12966, riportanti gli esiti delle prove;
- tutta la documentazione sopra elencata in forma definitiva;
- dichiarazioni di conformità alle direttive CEE e CEI vigenti, relative all'emissione, immunità e sicurezza che dovranno essere rilasciate in originale alla Committente.

- certificato attestante la qualità della verniciatura esterna ed i metodi utilizzati per essa.

Nel caso che la Committente richieda delle modifiche al prodotto a fini migliorativi, la Commissionaria è tenuta a riconsegnare alla Committente la documentazione relativa riveduta e corretta, il tutto finché è in vita l'apparecchiatura.

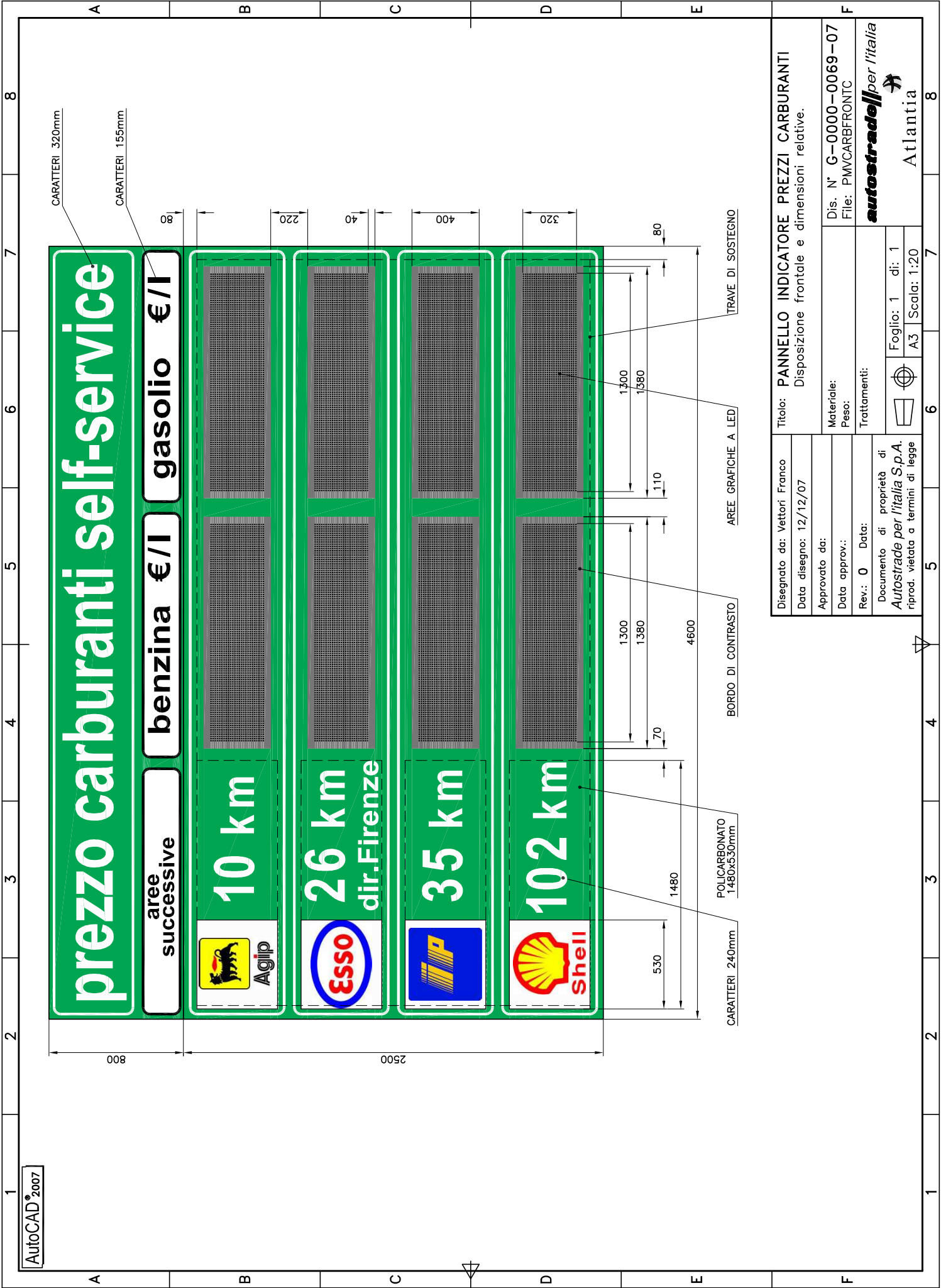
I sopra elencati documenti dovranno essere forniti in originale su supporto cartaceo e su supporto informatico in formato Acrobat.

Dovrà essere fornito il pacchetto software di test per Personal Computer ed il simulatore software su supporto informatico standard (CD-ROM), con il manuale tecnico per l'uso che descriva tutte le operazioni necessarie sia all'installazione del programma stesso, che all'esecuzione dei test.

La documentazione tecnica si riterrà parte integrante della fornitura.

## **17 ALLEGATI**

- disegno del pannello frontale PMV con quote relative.
- Scheda di collaudo PMV Caposerie.
- Scheda di collaudo PMV Fornitore.



Scheda di collaudo del prototipo/caposerie del

**PANNELLO A MESSAGGIO VARIABILE  
PER L'INDICAZIONE DEI PREZZI DEI  
CARBURANTI DELLE AREE DI SERVIZIO**

**PANNELLO PREZZI CARBURANTI****Numero di serie.....****Collaudo presso il fornitore:.....**

Data:

Questo documento viene redatto per verificare la rispondenza dei pannelli a messaggio variabile al Capitolato tecnico ed al modulo di prova presentato in sede di gara.

La strumentazione di misura è stata messa a disposizione dal fornitore.

Descrizione	Marca e n.° di serie	Data certificazione
<b>Caratteristiche strumenti di misura</b>		
Luxmetro		
Misuratore di luminanza		
Misuratore di caratteristiche cromatiche		
Misuratore di temperatura interna nel pannello		
Misuratore di temperatura esterna		
Voltmetro		
Amperometro		
Misuratore tensione di isolamento		
Misuratore di potenza elettrica e fattore di potenza		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Caratteristiche generali del pannello</b>		
Altezza x larghezza x Profondità (cm.)		
Apertura sportelli incluso spessore pannello (cm.)		
Lunghezza dei perni di sostegno		
Diametro dei perni di sostegno		
Interasse fra i perni		
Misura del bordo di contrasto superiore (compresa la cornice metallica)		
Misura del bordo di contrasto inferiore (compresa la cornice metallica)		
Misura del bordo di contrasto laterale sinistro (compresa la cornice metallica)		
Misura del bordo di contrasto laterale destro (compresa la cornice metallica)		
Numero di porte posteriori		
Larghezza della porta posteriore		
Aspetto visivo esterno		
Aspetto visivo cablaggio		
Apertura porte		
Aggancio antivento delle porte		
Facilità sostituzione componenti		
Qualità dei componenti utilizzati		
Numero di righe del pannello		
Numero delle aree grafiche		
Misure dell'area grafica (escluso bordi di contrasto)		
Schede matrici per ciascuna area grafica		
Numero led area grafica		
Marca e modello del led Marca .....; Modello .....		
Selezione dei led (dichiarato dal fornitore)		
Passo dei led		

Descrizione	Valori	Conformità
Numero aree retroilluminate		
Misure dell'area retroilluminata (dimensioni policarbonato esterno)		
Numero schede retroilluminazione		
Numero led per ogni scheda retroilluminazione		
Numero led di ogni area retroilluminata		
<b>Caratteristiche elettriche pannello</b>		
Tensione di alimentazione		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ con tutti i led delle zone grafiche accesi alla massima luminanza, i led della retroilluminazione spenti ed i ventilatori accesi		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ con tutti i led delle zone grafiche accesi alla minima luminanza ed i led della retroilluminazione accesi alla massima luminanza ed i ventilatori spenti		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Caratteristiche ottiche aree grafiche</b>		
Temperatura ambiente		
Verifica accensione di tutti i led delle aree grafiche		
<i>Nota: tutte le misure, con eccezione delle coordinate cromatiche, sono fatte a temperatura ambiente</i>		
<b>Misura della corrente nei led:</b>		
Catena n.1		
Catena n.2		
Catena n.3		
<b>Misura della luminanza [cd/m<sup>2</sup>] e delle coordinate cromatiche delle aree grafiche (da effettuarsi a temperatura ambiente con pannello stabilizzato in temperatura)</b>		
Temperatura ambiente		
Temperatura vicino ai led di cui si misurano le coordinate cromatiche		
Coordinata cromatica x		
Coordinata cromatica y		
<b>Misure di luminanza massima e minima da effettuarsi su una matrice di almeno 5x5 pixel</b>		
Temperatura ambiente		
Temperatura interna		
Luminanza massima		
Luminanza minima controllabile		
Numero di livelli di luminanza controllabili		
<b>Misura dell'angolo di lettura</b>		
Luminanza massima in asse		
Angolo orizzontale sinistro corrispondente al 50% della luminanza massima		
Angolo orizzontale destro corrispondente al 50% della luminanza massima		
Angolo verticale basso corrispondente al 50% della luminanza massima		



Descrizione	Valori	Conformità
<b>Misure di uniformità alla massima luminanza</b>		
Temperatura ambiente		
Temperatura interna		
Livello di luminanza		
Luminanza max. in asse misurata su scheda matrice centrale seconda riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza max. in asse misurata su prima scheda matrice prima riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza max. in asse misurata su ultima scheda matrice prima riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza max. in asse misurata su prima scheda matrice quarta riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza max. in asse misurata su ultima scheda matrice quarta riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
<b>Misure di uniformità alla minima luminanza</b>		
Temperatura ambiente		
Temperatura interna		
Livello di luminanza		
Luminanza in asse misurata su scheda matrice centrale seconda riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza in asse misurata su prima scheda matrice prima riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza in asse misurata su ultima scheda matrice prima riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		

Luminanza in asse misurata su prima scheda matrice quarta riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza in asse misurata su ultima scheda matrice quarta riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Verifica su diagramma CIE conformità con color box		
<b>Misura di contrasto in asse - Prova con simulatore solare a 10°</b>		
<i>Illuminamento incidente sul pannello misurato con luxmetro parallelo alla superficie frontale del pannello</i>		
Misura Luminanza riflessa in Cd/mq		
Luminanza riflessa rapportata ai lux richiesti dalla norma EN 12966 per il simulatore solare		
Luminanza massima emessa senza illuminazione esterna		
Calcolo del contrasto con luminanza riflessa rapportata		
Tabella corrispondenza illuminamento esterno con luminanza Led: verificare ed allegare		
<b>Caratteristiche ottiche aree retroilluminate</b>		
Temperatura ambiente		
Verifica accensione di tutti i led delle aree retroilluminate		
Misura della luminanza massima del colore bianco delle aree retroilluminate		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Prove funzionamento pannello prezzi carburanti</b>		
<b>Prove di temperatura:</b>		
Accendere tutti i led della parte grafica alla luminanza massima e mantenere tutti gli sportelli chiusi. <i>Nota: la temperatura interna è misurata nel punto più critico (normalmente al centro del pannello in alto in posizione intermedia fra due ventilatori di estrazione aria)</i>		
Temperatura esterna iniziale		
Temperatura interna iniziale		
Temperatura interna dopo 1 ora dall'inizio prova		
<b>Verifiche meccaniche e della protezione all'acqua</b>		
Verificare visualmente che tutte le porte siano dotate di guarnizioni		
Verificare visualmente che tutte le serrature delle porte siano correttamente montate		
Verificare visualmente che tutte le porte si chiudano in modo corretto		
Verificare le saldature ed eventuali giunzioni		
Effettuare la prova con getto di acqua dall'alto e da posizione laterale con tubo avente diametro di almeno 15mm per una durata di almeno 10 minuti. Verificare che non ci siano gocce d'acqua all'interno del pannello attraverso accurata ispezione visiva		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Misura di isolamento elettrico</b>		
Applicare la tensione di 1500Vac fra una fase di alimentazione e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (corrente)		
Applicare la tensione di 1500Vac fra neutro e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (corrente)		
<b>Misura del fattore di potenza</b>		
Valore con assorbimento compreso tra 50VA e la massima luminanza		
<b>Verifica MTTR</b>		
Eseguire la sostituzione dell'elemento più critico (in termini di tempo) e determinare il tempo impiegato		

Scheda di collaudo del

**PANNELLO A MESSAGGIO VARIABILE  
PER L'INDICAZIONE DEI PREZZI DEI  
CARBURANTI LUNGO L'AUTOSTRADA**

**PMV PREZZI CARBURANTI****Numero di serie.....****PROVE ELETTRICHE, OTTICHE ED AMBIENTALI**

<b>Descrizione</b>	<b>Marca e n.° di serie</b>	<b>Data certificazione</b>
<b>Caratteristiche strumenti di misura:</b>		
Luxmetro		
Misuratore di luminanza		
Misuratore di caratteristiche cromatiche		
Misuratore di temperatura interna nel pannello		
Misuratore di temperatura esterna		
Voltmetro		
Amperometro		
Misuratore tensione di isolamento		
Misuratore di potenza elettrica e fattore di potenza		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Identificazione del pannello su targhetta</b>		
Numero di serie		
Marcatura CE (riportare il numero identificativo Dell'organismo notificato)		
Tensione di alimentazione nominale		
Frequenza della tensione di alimentazione		
Dimensioni esterne		
Numero di omologazione		
<b>Caratteristiche meccaniche del PMV</b>		
Misure area grafica a led		
Numero di led		
Passo dei led		
Dimensioni esterne complessive (Lxhxp) mm		
Lunghezza dei perni di sostegno		
Diametro dei perni di sostegno		
<b>Assorbimenti</b>		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ con tutti i led delle zone grafiche accesi alla massima luminanza ed i led della retroilluminazione spenti		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ con tutti i led delle zone grafiche accesi alla minima luminanza ed i led della retroilluminazione accesi alla massima luminanza		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Burn in del PMV</b>		
Attivare in modo sequenziale (8 secondi di “on” e 2 secondi di “off”) tutti i led della prima, seconda, terza e quarta riga alla massima luminanza. Durata minima :48 ore a temperatura ambiente (20-25°C) La Fornitrice dovrà inserire uno strumento atto a rilevare l’avvenuto “burn in” (misura della temperatura interna e corrente assorbita” con relativi data e ora; il risultato dovrà essere stampato su supporto cartaceo da allegare alla scheda di collaudo di ogni PMV)		
<b>Controllo ventilazione e illuminazione</b>		
Verificare che tutti i filtri (ingresso e uscita aria) siano montati. Annotare il modello dei filtri		
Regolare la temperatura interna ad un valore inferiore a quella ambiente e verificare che tutti i ventilatori di scambio aria con l’esterno siano attivi		
Regolare la temperatura interna ad un valore inferiore a quella ambiente e verificare che tutti i ventilatori di ricircolo interno (se presenti) siano attivi		
Riportare la temperatura interna al valore di preset e controllare che tutti i ventilatori siano spenti		
<b>Indicare di seguito i valori di preset temperatura</b>		
Temperatura intervento ventilatori esterni		
Temperatura intervento ventilatori di ricircolo (se presenti)		
Temperatura intervento protezione max. livello temperatura (con spegnimento pannello)		
Altri livelli di temperatura (se esistenti)		
Controllare funzionamento delle lampade di illuminazione		



Descrizione	Valori	Conformità
<b>Caratteristiche ottiche aree grafiche</b>		
Marca e modello dei led Marca .....; Modello .....		
Angolo nominale dei led		
<b>Misure su scheda grafica della terza riga scelta come scheda di test</b>		
Corrente massima nei led su zona di test		
<b>Luminanza massima in asse misurata su 4 schede grafiche diverse a campione (una per ogni riga, indicare la posizione delle schede). Una delle schede dovrà essere nella stessa posizione scelta per la misura della corrente massima dei led nella terza riga. Nota: la Committente si riserva di controllare altre schede dell'area grafica</b>		
Valore coordinate cromatiche e luminanza su scheda grafica 1 Riga ..... Posizione..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza su scheda grafica 2 Riga ..... Posizione .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza su scheda grafica 3 Riga ..... Posizione .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza su scheda grafica 4 Riga ..... Posizione .....		
<b>Verifica della luminanza minima ottenuta con sensore frontale e posteriore oscurati</b>		
Luminanza su prima scheda grafica scelta		
Luminanza su seconda scheda grafica scelta		

Descrizione	Valori	Conformità
Luminanza su terza scheda grafica scelta		
Luminanza su quarta scheda grafica scelta		
Uniformità - controllo visivo (la disuniformità non deve essere apprezzabile a occhio nudo) sia alla massima che alla minima luminanza		
<b>Caratteristiche ottiche aree retroilluminate</b>		
Marca e modello dei led Marca .....; Modello .....		
Angolo nominale dei led		
Verifica accensione di tutti i led delle aree retroilluminate		
<b>Misure su area retroilluminata della terza riga scelta come area di test</b>		
Corrente massima nei led su zona di test		
Misura della luminanza massima del colore bianco dell'area retroilluminate		
<b>Misura di isolamento elettrico</b>		
Applicare la tensione di 1500V ac fra una fase di alimentazione e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (corrente)		
Applicare la tensione di 1500V ac fra neutro e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (corrente)		
<b>Misura del fattore di potenza</b>		
Valore alla massima luminanza		
Valore al 50% della luminanza		

<b>Verifiche meccaniche e della protezione all'acqua</b>		
Verificare visualmente che tutte le porte siano dotate di guarnizioni		
Verificare visualmente che tutte le serrature delle porte siano correttamente montate		
Verificare visualmente che tutte le porte si chiudano in modo corretto		
Verificare le saldature ed eventuali giunzioni		
Effettuare la prova di irraggiamento di acqua dall'alto e da posizione laterale con tubo avente diametro di almeno 15mm per una durata di almeno 10 minuti. Verificare che non ci siano gocce d'acqua all'interno del pannello attraverso accurata ispezione visiva.		

**PROVE FUNZIONALI**

<b>Tipo Test</b>	<b>Modalità esecuzione prova</b>	<b>Stato diagnostica</b>	<b>Verifica visiva</b>	<b>Note/Report</b>
Alimentazione pannello	Interruttore generale ON		Nessun messaggio o led acceso dovrà essere visualizzato al caricamento sw ed all'avvio	
Interruzione linea di comunicazione fra unità di controllo e pannello	Visualizzare il "messaggio di prova", poi scollegare linea dati del pannello	Allarme mancanza comunicazione con pannello	Stato neutro del pannello	
Interruzione alimentazione pannello	Posizionare interruttore magnetotermico alimentazione pannello in posizione "OFF"	Allarme mancanza alimentazione pannello		
Livello luminanza	Inviare comando luminanza manuale e verificare risultato			
Prova allarme ventilatori	Scollegamento alimentazione di un ventilatore (indicare quale)	Allarme livello 1 di guasto ventilatore		
Intervento ventilatori	Regolare temperatura a più di 35°C e verificare intervento ventilatori.			
Primo livello allarme temperatura pannello	Raffreddare il sensore di temperatura portandolo ad un valore inferiore a 5°C	Allarme livello 1 temperatura pannello		
Primo livello allarme temperatura pannello	Scaldare portando a 55°C il sensore temperatura.	Allarme livello 1 temperatura pannello		

Secondo livello allarme temperatura pannello	Scaldare portando a 60°C il sensore temperatura.	Allarme livello 2 temperatura pannello		
Visualizza tutti i led su pannello	Comandare l'accensione di tutti i pixel e verificare che siano accesi			
Rilievo led guasti	Interrompere il circuito di un led su una scheda grafica e verificare sull'unità di controllo la corrispondenza della posizione.	Indica le coordinate x,y del led guasto		
Rilievo led guasti	Led tutti spenti. Simulare il cortocircuito di uscita di un driver di un led su una scheda grafica e verificare su PC corrispondenza della posizione	Indica le coordinate x,y del led guasto		
Rilievo mancanza alimentazione su una scheda grafica a led	Scollegare connettore alimentazione scheda	Allarme scheda grafica a led Allarme livello 2		

Rilievo mancanza connessione dati su una scheda grafica a led	Scollegare connettore dati	Allarme scheda grafica a led Allarme livello 2		
Verifica sincronizzazione orario fra unità di controllo e pannello	Modificare orario su unità di controllo e verificare che si sincronizzi con il pannello			
Reset CPU pannello	Agire su pulsante reset e verificare riavvio		Nessun messaggio o led acceso dovrà essere visualizzato al caricamento sw ed all'avvio	
Prova microinterruzioni alimentazione	Le prove dovranno essere effettuate in ottemperanza alla EN 12966-1. La strumentazione necessaria dovrà essere messa a disposizione dal fornitore. La prova dovrà essere effettuata con PMV acceso e con messaggio di default visualizzato			

Firma del collaudatore

.....

Data del collaudo

.....

Timbro e Firma del responsabile aziendale

.....

**ALLEGATO**

**B**



FUNZIONE IT E SVILUPPO TECNOLOGICO  
IMPIANTI  
INFRASTRUTTURE DI VIABILITÀ E SICUREZZA

Specifiche tecniche per la realizzazione del

**PANNELLO IN POLICARBONATO  
PER LOGHI PETROLIFERE BENZOPMV**

Firenze, 12 luglio 2013

Rev. 1 del 20/08/15 - pagine 7

D-0000-0018-13 rif.: Specifica per polycarbonato loghi



## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>GENERALITÀ.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>REALIZZAZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>FORNITURA.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>IMBALLAGGIO .....</b>	<b>7</b>

## 1 GENERALITÀ

La presente specifica la tipologia dei materiali ed i dettagli costruttivi del pannello in policarbonato da montare all'interno dei BenzoPMV (pannelli per la visualizzazione dei prezzi dei carburanti in itinere all'autostrada) per la visualizzazione del logo della compagnia petrolifera e della distanza chilometrica dell'area di servizio relativa al logo stesso.

Nel documento l'azienda aggiudicataria dell'appalto oggetto delle presenti prescrizioni viene indicata con "Appaltatore", mentre la società Autostrade per l'Italia con "Committente".

## 2 REALIZZAZIONE

La base costituente il pannello deve essere composta da una lastra in policarbonato opalino "**Lexan SG305OB**" di colore **WH7C154X**, di dimensioni 1406x488mm e spessore 3mm (30/10).

Questa lastra dovrà essere ricoperta per intero sul lato opaco da una pellicola autoadesiva tipo **TRASLUCENTE RIFRANGENTE** marca "**3M**" di **classe 2 speciale microprismatica**, di colore bianco secondo quanto indicato nel capitolo 2 art. 2 e seguenti del Disciplinare Tecnico pubblicato con D.M. del 31/03/1995.

Questa pellicola dovrà riportare sul lato sinistro la serigrafia del logo della compagnia petrolifera realizzato secondo le indicazioni fornite dalla stessa, in merito alla geometria, ai colori ed ai dettagli del disegno; la Committente provvederà a fornire all'Appaltatore le informazioni necessarie per eseguire la serigrafia richiesta.

Nella parte non occupata dal logo della pellicola bianca dovrà essere applicata sul policarbonato opalino prima una pellicola autoadesiva **NERA TOTALMENTE OPACA ALLA LUCE**, ovvero che non fa passare la luce attraverso ad essa, quindi sopra a questa un'ulteriore pellicola autoadesiva **RIFRANGENTE** marca "**3M**" di **classe 2 speciale microprismatica** di colore verde secondo quanto indicato nel capitolo 2 art. 2 e seguenti del Disciplinare Tecnico pubblicato con D.M. del 31/03/1995; su queste due pellicole sovrapposte sono ricavate, per asportazione sia della pellicola nera che della pellicola verde riflettente, la distanza chilometrica ed una eventuale informazione supplementare in modo che le scritte possano essere illuminate dal retro; queste informazioni saranno comunicate dalla Committente.

Il carattere utilizzato per queste informazioni è il "Transport Heavy"; l'altezza di base dei caratteri dovrà essere la seguente:

- con riga singola e chilometrica a due numeri, quello delle decine dovrà essere alto 206 mm, il decimale dopo la virgola e la lettera "k" 158 mm, la lettera "m" 112 mm;
- con riga doppia il primo numero della chilometrica dovrà essere alto 180 mm, il decimale dopo la virgola e la lettera "k" 138 mm, la lettera "m" 98 mm, mentre la scritta della seconda riga, indicante la direzione con il nome di città o la sigla dell'autostrada, dovrà avere le maiuscole e le minuscole alte come quelle della prima riga se il numero di caratteri corrisponde ad essi, mentre se i caratteri sono in quantità maggiore, dovrà essere applicata una riduzione percentuale alle altezze dei caratteri e degli spazi tra essi lasciando le spaziature di fine testo ed inizio testo come la prima riga;
- con chilometriche a tre/quattro cifre nella prima riga dovrà essere applicata anche in questo caso una riduzione percentuale alle altezze dei caratteri e degli spazi tra essi, tale da lasciare inalterata la spaziatura di fine testo e variare minimamente quella di inizio testo rispetto alla parte in verde, come indicato a seguito.

Considerando le tolleranze del font utilizzato per la grafica e degli spazi tra i caratteri singoli le spaziature da ottenere sono le seguenti:

- lo spazio tra l'inizio delle cifre della chilometrica e l'inizio della zona verde vicino al logo deve essere compreso tra 110 e 115 mm;
- lo spazio tra l'ultima cifra della chilometrica e la lettera "k" deve essere compreso tra 75 ed 82 mm;
- lo spazio tra la lettera "m" e il bordo esterno del pannello deve essere una quota fissa di circa 108 mm.

Per meglio comprendere le riduzioni proporzionali da applicare, nelle figure seguenti sono rappresentati alcuni esempi di pannelli con differenti chilometriche ed informazioni relative.



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

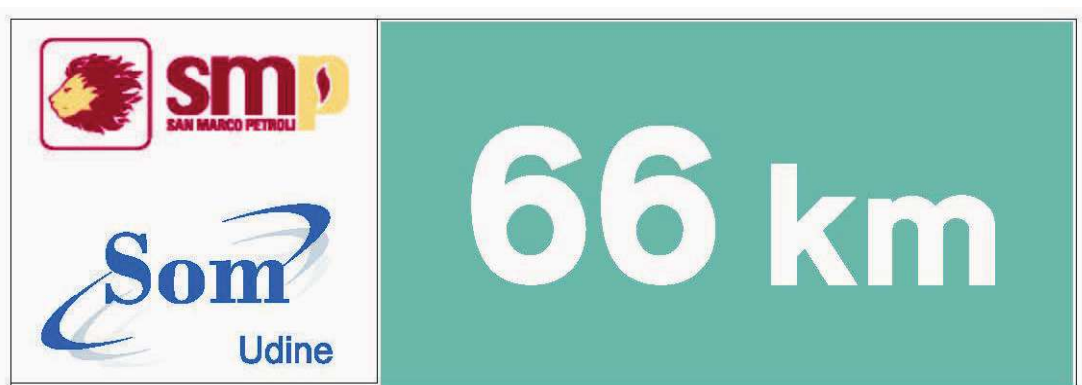


Fig. 5

Per i dettagli costruttivi fare riferimento alla fig. 6 nella pagina seguente, dove è riportato un disegno, non in scala, di come appare un pannello con sopra il logo e la distanza chilometrica di un'area di servizio; la chilometrica dell'esempio è a singola riga con due numeri, pertanto le altezze dei caratteri sono quelle di base indicate precedentemente.

L'Appaltatore potrà applicare al pannello una piccola targhetta autoadesiva in PVC o altro materiale plastico di colore bianco, resistente alla temperatura, di dimensioni massime pari a 150x5 mm, riportante la sigla aziendale, il nome ed il codice di riferimento del prodotto; questa targhetta dovrà essere tassativamente applicata su uno dei bordi del pannello parallelamente ad esso in modo che non interferisca con il logo delle petrolifere o il colore verde e non sia visibile dall'esterno anche con il pannello retroilluminato, tenendo conto che il pannello stesso viene coperto anteriormente su tutti i bordi per circa 5/6 mm dalla cornice su cui viene fissato.

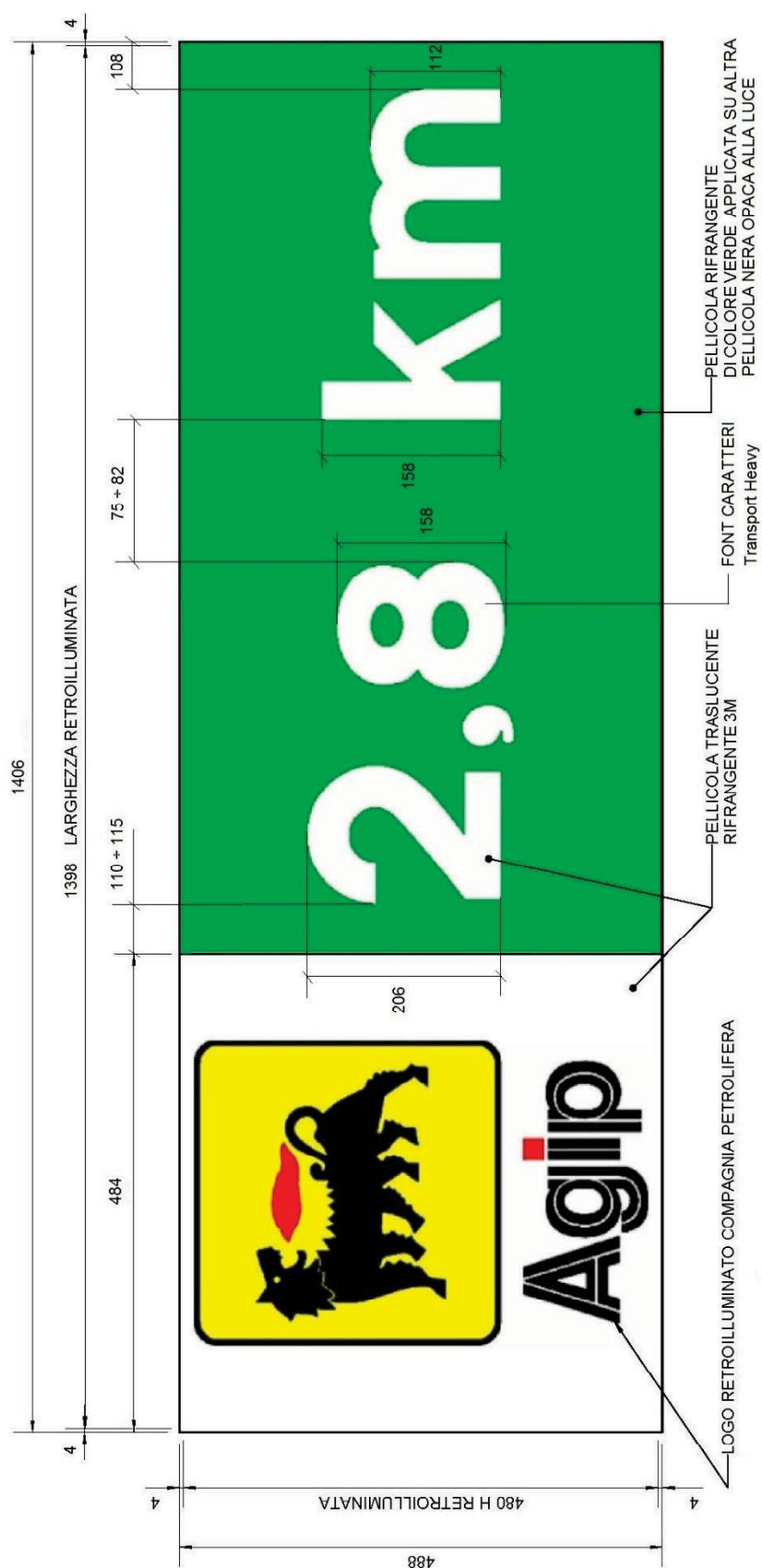


Fig. 6

### **3 FORNITURA**

La Committente richiederà all'Appaltatore la fornitura di un prototipo di pannello per assicurare la rispondenza dello stesso alle presenti prescrizioni tecniche.

A tale scopo l'Appaltatore potrà visionare presso gli uffici della Committente un pannello completo con un logo esemplificativo di una petrolifera, per valutarne opportunamente la realizzazione ed i materiali utilizzati.

La Committente provvederà ad effettuare le prove ottiche necessarie per verificare la conformità del pannello prototipo alle prescrizioni e se l'esito sarà favorevole comunicherà all'Appaltatore la conferma all'avvio della produzione; in caso di risultato negativo l'Appaltatore dovrà procedere ad una nuova fase prototipale.

Quanto sopra dovrà essere rispettato nei tempi e nei modi indicati nel contratto di Appalto.

### **4 IMBALLAGGIO**

Il pannello singolo dovrà essere avvolto da un telo in plastica in modo da proteggerlo contro la polvere e l'umidità e soprattutto contro i graffi o danni accidentali.

I vari pannelli così protetti dovranno essere suddivisi in gruppi secondo una tabella apposita fornita opportunamente dalla Committente, per poterli inviare a ciascuna direzione di Tronco dove ne è prevista la sostituzione; quindi ogni gruppo dovrà essere inserito dentro una, o se necessario, più scatole di cartone, con all'interno degli spessori di materiale espanso in grado di ammortizzare gli urti durante il trasporto.

Sopra ogni scatola, oltre alle informazioni richieste dal contratto di appalto, dovranno essere indicati chiaramente la direzione di Tronco a cui è destinata e l'elenco dei pannelli contenuti con il logo e la chilometrica di ciascuno come dai riferimenti forniti dalla Committente, al fine di evitare il più possibile errori di spedizione.

**ALLEGATO**

**C**

Prescrizioni tecniche  
per la realizzazione dei

**PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE EVO 2010  
PER INFORMAZIONE ALL'UTENZA  
POSTI IN PROSSIMITÀ DELLE INTERSEZIONI  
DI INGRESSO/USCITA DELL'AUTOSTRADA  
CONFORMI ALLA NORMA EUROPEA EN 12966  
ED ALLA NORMA CEI 214-13**



## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>FINALITÀ DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>GENERALITÀ DEL SISTEMA.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>OGGETTI DELLA FORNITURA .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>5</b>
4.1	DOCUMENTI SOFTWARE DI RIFERIMENTO.....	5
<b>5</b>	<b>CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEL PANNELLO E DEL QUADRO DI CONTROLLO .....</b>	<b>6</b>
5.1	CARATTERISTICHE ELETTRICHE GENERALI .....	6
5.2	COMPORTAMENTO DURANTE I TRANSITORI ELETTRICI .....	6
<b>6</b>	<b>REQUISITI AMBIENTALI DEL PANNELLO E DEL QUADRO DI CONTROLLO .....</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>PANNELLO ALFANUMERICO .....</b>	<b>9</b>
7.1	CARATTERISTICHE MECCANICHE .....	9
7.2	CARATTERISTICHE OTTICHE.....	9
7.3	REQUISITI FUNZIONALI.....	11
7.4	MODALITÀ DI REALIZZAZIONE .....	11
7.4.1	Parte meccanica.....	11
7.4.2	Elettronica di controllo .....	14
7.4.3	Schede matrici a Led.....	15
7.4.4	Requisiti generali della parte elettronica.....	15
7.4.5	Parte elettrica .....	16
<b>8</b>	<b>LANTERNE SEMAFORICHE .....</b>	<b>18</b>
8.1	CARATTERISTICHE MINIME RICHIESTE DELLE LANTERNE LAMPEGGIANTE SECONDO LA NORMA EN 12368 .....	19
<b>9</b>	<b>QUADRO DI CONTROLLO .....</b>	<b>20</b>
9.1	CARATTERISTICHE MECCANICHE .....	20
9.2	REQUISITI FUNZIONALI.....	21
9.3	MODALITÀ DI REALIZZAZIONE .....	21
9.3.1	Quadro elettrico .....	21
9.3.2	Unità di controllo.....	23
<b>10</b>	<b>DIAGNOSTICA.....</b>	<b>25</b>
<b>11</b>	<b>NORMATIVE .....</b>	<b>27</b>
<b>12</b>	<b>PRESCRIZIONI PARTICOLARI RELATIVE ALLA TUTELA AMBIENTALE E ALLA SICUREZZA DEI LAVORATORI .....</b>	<b>28</b>
12.1	GARANZIA DELLA TUTELA AMBIENTALE E DELLA SALUTE E SICUREZZA DEI LAVORATORI .....	28
12.2	REQUISITI AMBIENTALI E/O DI SALUTE E SICUREZZA DEI LAVORATORI .....	29
12.2.1	Produzione .....	29
12.2.2	Trasporti .....	30
12.3	ESTRATTO PROCEDURA POA1004 – GESTIONE EMERGENZE AMBIENTALI .....	30
<b>13</b>	<b>COLLAUDO DEI PRODOTTI DI FORNITURA.....</b>	<b>32</b>
13.1	COLLAUDO DEL PROTOTIPO O CAPOSERIE .....	32
<b>14</b>	<b>PREPARAZIONE PRODOTTI PER CONSEGNA .....</b>	<b>33</b>
14.1	ETICHETTATURA.....	33

14.2	IMBALLAGGIO .....	33
<b>15</b>	<b>INSTALLAZIONE .....</b>	<b>34</b>
15.1	COLLAUDO NEL LUOGO DI INSTALLAZIONE .....	34
<b>16</b>	<b>ONERI ACCESSORI .....</b>	<b>35</b>
<b>17</b>	<b>DOCUMENTAZIONE.....</b>	<b>36</b>
<b>18</b>	<b>ALLEGATI .....</b>	<b>38</b>

# 1 FINALITÀ DEL DOCUMENTO

Il presente documento fornisce l'insieme delle prescrizioni tecniche, dei particolari costruttivi, di funzionamento per la realizzazione dei pannelli a messaggio variabile (PMV) per l'impiego in prossimità delle intersezioni di ingresso/uscita dall'autostrada ed ubicati sulla viabilità urbana ed extraurbana (pannelli in entrata) in conformità alle norme vigenti EN 12966 ed a quella italiana CEI 214-13.

# 2 GENERALITÀ DEL SISTEMA

Il sistema di pannelli a messaggio variabile ha lo scopo di informare l'utenza in procinto di entrare in autostrada circa le eventuali condizioni di turbativa alla fluidità del traffico onde poter pianificare il proprio viaggio.

Ogni sistema sarà collegato, mediante una linea di trasmissione dati, con un calcolatore centrale denominato Host, il quale avrà il compito di inviare ai pannelli i vari messaggi relativi alle condizioni di viabilità presente in autostrada e di ricevere dai pannelli i messaggi relativi allo stato di funzionamento degli stessi. Questi messaggi saranno strutturati secondo un protocollo definito che è allegato alle presenti prescrizioni tecniche.

# 3 OGGETTI DELLA FORNITURA

Gli oggetti che possono essere presenti e richiesti nel contratto di fornitura nelle quantità indicate nello stesso relativo alle presenti prescrizioni sono i seguenti:

- **PANNELLO A MESSAGGIO VARIABILE ALFANUMERICO** composto da 4 righe con 15 caratteri ciascuna (di seguito abbreviato “**pannello alfanumerico 4x15**”);
- **ARMADIO CON QUADRO ELETTRICO DI CONTROLLO LOCALE** (di seguito abbreviato “**Quadro di controllo**”), posizionato ai piedi del portale, contenente l'unità di controllo del sistema PMV, il modem e gli interruttori per tutte le utenze previste;
- **2 LANTERNE SEMAFORICHE** a Led per avviso segnalazione (di seguito abbreviato “**lanterne semaforiche**”) complete ognuna di staffa meccanica per il fissaggio al portale.

## **4       PREMESSA**

Il pannello facente parte di questo documento dovrà attenersi a tutto quanto è riportato nelle norme EN 12966 e CEI 214-13 se non diversamente indicato nel presente documento.

Le soluzioni scelte per la realizzazione meccanica del quadro di controllo e del contenitore del pannello dovranno risultare in accordo con quanto richiesto dalle presenti prescrizioni; eventuali varianti dovranno essere concordate assieme alla Committente prima della realizzazione del prototipo caposerie.

Si informa che alcune caratteristiche dei prodotti descritti nel presente capitolato sono con un elevato indice dettaglio in quanto gli stessi costituiscono continuità di prodotto fornito nei precedenti anni e la Committente intende mantenere lo standard acquisito.

Nelle presenti prescrizioni vengono inoltre citate le classi di appartenenza del pannello con riferimento alle norme EN 12966 e CEI 214-13.

Gli oggetti richiesti con le presenti prescrizioni devono avere la marcatura “CE” secondo la norma EN 12966; le certificazioni relative alla marcatura “CE” devono essere rilasciate da un “organismo notificato” per i pannelli a messaggio variabile e consegnate alla Committente prima dell’installazione su impianto.

Verrà accettata l’installazione dei pannelli solamente se i prodotti sono marcati “CE” ed hanno superato con esito positivo le prove richieste dalle norme EN 12966 e CEI 214-13. I risultati di tali prove eseguite presso un laboratorio indipendente dovranno essere consegnati alla Committente.

### **4.1       DOCUMENTI SOFTWARE DI RIFERIMENTO**

- “Allegato specifiche software Pannelli a messaggio variabile per l’informazione all’utenza” doc. n.° D-0000-0007-98.

## **5 CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEL PANNELLO E DEL QUADRO DI CONTROLLO**

### **5.1 CARATTERISTICHE ELETTRICHE GENERALI**

Alimentazione:	linea di alimentazione 230 Vca completa di conduttore di protezione.
Variazione della tensione:	+10% -13%.
Frequenza nominale:	50 Hz $\pm$ 1 Hz.
Corrente di cortocircuito:	quadro di controllo = 10 kA minimo; pannello = 6 kA minimo.
Fattore di potenza minimo per ogni linea monofase verso i singoli pannelli:	0,9 con qualsiasi condizione di carico compreso tra 250 VA ed il consumo massimo ammesso.
Consumo massimo ammesso per ciascuna apparecchiatura (esclusi i dispositivi di riscaldamento predisposti):	pannello alfanumerico = 1000 VA (la potenza indicata è quella necessaria per visualizzare 60 caratteri "B" con luminanza tale da ottenere il valore di contrasto richiesto dalle presenti prescrizioni alla temperatura interna di 55 °C);  lanterne lampeggianti = 15 VA ciascuna; quadro di controllo = 100 VA.

Nota: tutti i pannelli dovranno essere in grado di accendere con il software di test tutti i pixel ad una luminanza non inferiore al 50% della massima senza perdite di intensità o cedimenti nelle prestazioni elettriche che ne possano compromettere il funzionamento.

### **5.2 COMPORTAMENTO DURANTE I TRANSITORI ELETTRICI**

Per quanto riguarda il comportamento durante i transitori di tensione il pannello e l'unità di controllo dovranno rispettare quanto indicato nella norma EN 12966.

In particolare, una variazione, anche continuativa, della frequenza e della tensione nei limiti esposti al paragrafo precedente non dovrà causare nessuna interruzione di servizio del pannello né visualizzare messaggi falsi o incompleti.

Durante le operazioni di accensione del pannello (power-up) non dovranno essere visualizzati messaggi falsi o incompleti. Prima della visualizzazione di un messaggio si dovrà attendere l'assestamento di tutte le tensioni di alimentazione e controllo.

Non è consentito l'utilizzo di batterie ad uso "tampone" per le cadute della tensione di alimentazione.

Sono consentite le sole batterie, saldate sulle schede elettroniche, relative al mantenimento dell'orologio/calendario interno delle CPU.

## **6 REQUISITI AMBIENTALI DEL PANNELLO E DEL QUADRO DI CONTROLLO**

Temperatura ambiente: -25/+55 °C (classe T2 della norma EN12966).

Umidità relativa ambiente: 10-95%.

Temperatura di stoccaggio: -30/+80 °C.

## **7 PANNELLO ALFANUMERICO**

### **7.1 CARATTERISTICHE MECCANICHE**

Contenitore esterno:	struttura con telaio interno portante in acciaio zincato e rivestimento esterno in lamiera lega di alluminio. Eventuali soluzioni alternative saranno valutate dalla Committente e dovranno comunque avere caratteristiche idonee all'impiego.
Classe di protezione:	classe P2 (IP54) secondo norma EN 12966.
Dimensioni est. (l x h x p):	3500 x 1600 x 300 mm (escluso i sistemi di aggancio); la massima profondità di ingombro del pannello con gli sportelli aperti a 90° dovrà essere pari a 1200 mm.
Verniciatura contenitore:	vernice poliesteri per esterno.
Peso massimo:	500 Kg.
Resistenza meccanica:	la struttura meccanica e gli ancoraggi dei pannelli, per i vari punti di fissaggio previsti, dovranno essere dimensionati per la spinta del vento in zona italiana 8, come definita nelle "Nuove norme tecniche di costruzioni" D.M. del 17/01/2018 e garantiti come minimo per la classe WL6 della norma UNI EN 12899-1 del 2007. La relazione di calcolo di tutta la struttura, effettuata da professionista abilitato, dovrà essere fornita alla Committente.

### **7.2 CARATTERISTICHE OTTICHE**

Tecnologia:	Led in configurazione alfanumerica.
Composizione pannello:	4 righe di 15 caratteri ciascuna.
Altezza equivalente del carattere (H):	$\geq 210\text{mm}$ .
Tipologia matrice (l x h):	5 x 7 (colonne x righe di pixel) minimo.
Distanza tra le righe:	$\geq 4H/7$ .
Distanza tra i caratteri:	$\geq 2/7H$ .



Spessore del tratto:	$H/7 \pm 10\%$ per matrici con tipologia 5 x 7.
Larghezza carattere:	5/7H.
Composizione del pixel:	Ogni pixel dovrà essere costituito da almeno due catene di Led (nel caso di pixel formato da più Led).
Disposizione di Led nei pixel:	Tali da ottenere continuità sulle colonne e righe dei caratteri.
Dimensioni e forma del pixel:	Tali da ottenere caratteri con continuità grafica delle colonne e delle righe dei caratteri a partire da 25 m di distanza.
Colore:	giallo ambra su fondo nero su tutte e 4 le righe.
Coordinate cromatiche:	classe C1 della norma EN 12966.
Luminanza diurna nominale:	classe L3 della norma EN 12966.  La corrente di picco del PWM non deve essere superiore a quella nominale dei Led e la corrente media del PWM non deve essere superiore al 70% della corrente nominale dei Led.
Regolazione luminosità:	automatica su 256 livelli.
Luminanza notturna (corrispondente a 40 lux):	classe L3 della norma EN 12966.
Contrasto:	classe R3 della norma EN 12966.
Angolo di leggibilità:	classe B6 della norma EN 12966.
Uniformità luminanza:	secondo la norma EN 12966.
Uniformità del colore:	secondo la norma EN 12966; i Led non devono appartenere a più di 2 bin-color del fabbricante prescelto.
Tecnologia dei Led:	AlInGaP.
Vita utile dei Led:	100.000 ore. Per vita utile si intende il tempo in cui la luminanza nominale del colore base non risulti inferiore al valore massimo della classe prescelta della norma EN 12966. A tale scopo la Commissionaria dovrà fornire una relazione illustrativa/di calcolo nella fase di consegna della documentazione costruttiva.
Pilotaggio dei Led:	con controllo di corrente univoco tra singolo driver e rispettivo pixel (non viene accettata una soluzio-

ne di controllo di tipo “multiplex” cioè più pixel controllati da un solo driver ).

MTBF del PMV: 50.000 ore.

MTTR del PMV: 20 minuti.

**Nota:** potrà essere richiesta la fornitura di pannelli con un angolo di leggibilità orizzontale totale in classe B7 della norma EN 12966. In questo caso e solo in questo la classe di contrasto potrà essere pari ad R2 (o superiore).

### 7.3 REQUISITI FUNZIONALI

Il pannello alfanumerico dovrà presentare all'utenza dei messaggi posti su quattro righe costituite da 15 caratteri ciascuna, composte da Led di colore ambra (vedi caratteristiche ottiche). È molto importante che i caratteri siano ben leggibili in tutte le condizioni ambientali ed in particolare con sole frontale alto e basso, sole posteriore alto e basso, nebbia, pioggia e condizioni notturne.

La tipologia di visualizzazione utilizzata dovrà essere di tipo a matrici rettangolari, di formato minimo 5x7 pixel, con tecnologia a Led ad alta intensità luminosa, inseriti in un sistema apposito per la copertura dalla luce solare.

Dovrà avere la caratteristica di poter visualizzare due messaggi alternandone, secondo un tempo prestabilito, la presentazione sul pannello.

Per le operazioni di manutenzione dovrà essere prevista l'accessibilità dalla parte posteriore, tramite le porte a doppia parete incernierate, fino al pannello anteriore.

Il pannello dovrà essere in grado di effettuare una diagnosi completa ed affidabile di tutte le sue parti elettriche ed elettroniche e di comunicarne i risultati all'unità di controllo secondo le modalità previste nei documenti indicati nel paragrafo “Documenti software di riferimento”.

### 7.4 MODALITÀ DI REALIZZAZIONE

#### 7.4.1 Parte meccanica

Il contenitore del pannello dovrà essere realizzato con telaio interno a struttura portante in acciaio zincato e rivestimento esterno in lega di alluminio, dotato di 2 golfari superiori smontabili per il sollevamento del pannello in fase di trasporto e di installazione.

Eventuali soluzioni alternative saranno valutate dalla Committente e dovranno comunque avere caratteristiche idonee all'impiego.

La parte frontale del pannello dovrà avere caratteristiche antiriflesso in modo da non creare disturbi/abbagliamenti all'utenza e dovrà consentire lo scivolamento dell'acqua e della polvere senza impedimenti rispettando il grado di protezione richiesto; deve inoltre essere evitata la formazione di condensa o ghiaccio sul frontale.

Per impedire la penetrazione dell'acqua nei punti di unione di 2 lamiere frontali, l'accoppiamento tra due lamiere contigue deve essere realizzato in modo tale da garantire una perfetta tenuta; in particolare se la struttura è realizzata con telaio portante interno in acciaio

rivestito di alluminio, le lamiere contigue dovranno essere unite in modo che il lato di una sormonti il lato dell'altra per 2-3 cm, riempiendo opportunamente questo spazio con sigillante siliconico nero di alta qualità e durabilità, resistente al degrado causato da agenti atmosferici (caldo, gelo, umidità, atmosfere saline, ecc.), mentre per le strutture in alluminio portante (estrusi saldati) che richiedono una rigidità strutturale con il contributo delle lamiere frontali rinforzate da traverse interne, le lamiere contigue potranno essere anche fatte combaciare tra loro con un bordo di almeno 30mm perfettamente sigillato con il medesimo prodotto sopra indicato, in modo che venga comunque garantita anche una tenuta perfetta nel tempo agli agenti atmosferici ed alla penetrazione dell'acqua.

Lo stesso tipo di sigillante dovrà essere utilizzato per la chiusura di tutte le altre giunzioni delle lamiere presenti sul frontale.

La cassa del pannello dovrà prevedere una grondaia o tettuccio per evitare infiltrazioni d'acqua durante l'operazione di apertura sportelli per manutenzione.

L'accesso al pannello dovrà essere realizzato tramite sportelli posteriori a doppia parete (tale sistema di doppia parete viene richiesto allo scopo di migliorare l'isolamento termico del pannello e ottenere una maggior rigidità meccanica dello sportello stesso) dotati di serratura Southco modello E3-5-15 o equivalente con pari qualità e dotati di sistema di blocco antivento realizzato con pistoni a gas per il mantenimento nella posizione "aperta" e di cerniere in acciaio inox o materiale di elevata qualità da concordare comunque con la Committente.

dotati di sistema di blocco antivento nella posizione aperta e di cerniere in acciaio inox o materiale di elevata qualità da concordare comunque con la Committente.

La Commissionaria dovrà provvedere a fornire una cornice supplementare in alluminio verniciata di nero antiriflesso, solidale con la struttura metallica, di altezza 20 cm per tutti i lati; sul lato orizzontale inferiore di questa cornice dovrà essere apportata la scritta "Autostrade // per l'Italia" in colore bianco, con materiale, caratteri e dimensioni da concordare con la Committente.

Sia la cornice che le staffe relative dovranno essere realizzate in accordo preventivo con la Committente per poterle armonizzare con le strutture dei portali senza interferire con eventuali particolari degli stessi.

La parte meccanica frontale del pannello, compresa la cornice supplementare, dovrà essere verniciata con vernice poliestere per esterno di colore nero antiriflesso (stessa vernice sia per il frontale che per la cornice), mentre il resto del contenitore, compresi gli sportelli posteriori, dovrà essere verniciato con vernice poliestere per esterno di colore grigio metallizzato RAL 9006.

La vernice, sia quella di colore nero che quella grigio RAL 9006, ed i processi di verniciatura dovranno essere certificati da chi li esegue con apposita documentazione e coperti da opportuna garanzia fornita dall'Appaltatore secondo i termini indicati nel contratto di acquisto, a copertura dei casi in cui la verniciatura, in particolare quella del pannello anteriore con le matrici a Led, presenti zone con evidente cambiamento del colore originale (per il nero, macchie grigie chiare o sbiancature) oppure distacco della vernice stessa, che, oltre a creare un degrado estetico del pannello visibile agli utenti, possano comprometterne la conformità al contrasto richiesto dalle norme; la condizione di degrado della verniciatura che darà avvio alla garanzia sarà stabilita a discrezione della Committente.

Qualora esistano elementi in policarbonato trasparente, posti a protezione del piano d'emissione luminosa, essi dovranno avere ottime caratteristiche resilienti e mantenere il grado di trasparenza iniziale per almeno 10 anni (il decadimento massimo ammesso è del 7%); il policarbonato dovrà avere grado di estinzione secondo la normativa UL-94/V0.

La struttura del pannello dovrà risultare praticamente indeformabile alle sollecitazioni previste in fase di trasporto e di installazione mediante sollevamento con gru meccanica dagli appositi golfari.

I pannelli saranno installati in una struttura metallica di sostegno (portale) per l'ubicazione finale ad un'adeguata altezza dal suolo. Di conseguenza dovranno essere dotati d'idonei ancoraggi meccanici costituiti da sei cilindri metallici, due di rotazione e quattro per la regolazione dell'inclinazione con foro filettato M12, posti sulle fiancate come rappresentato nel disegno allegato cod. G-0000-0005-00.

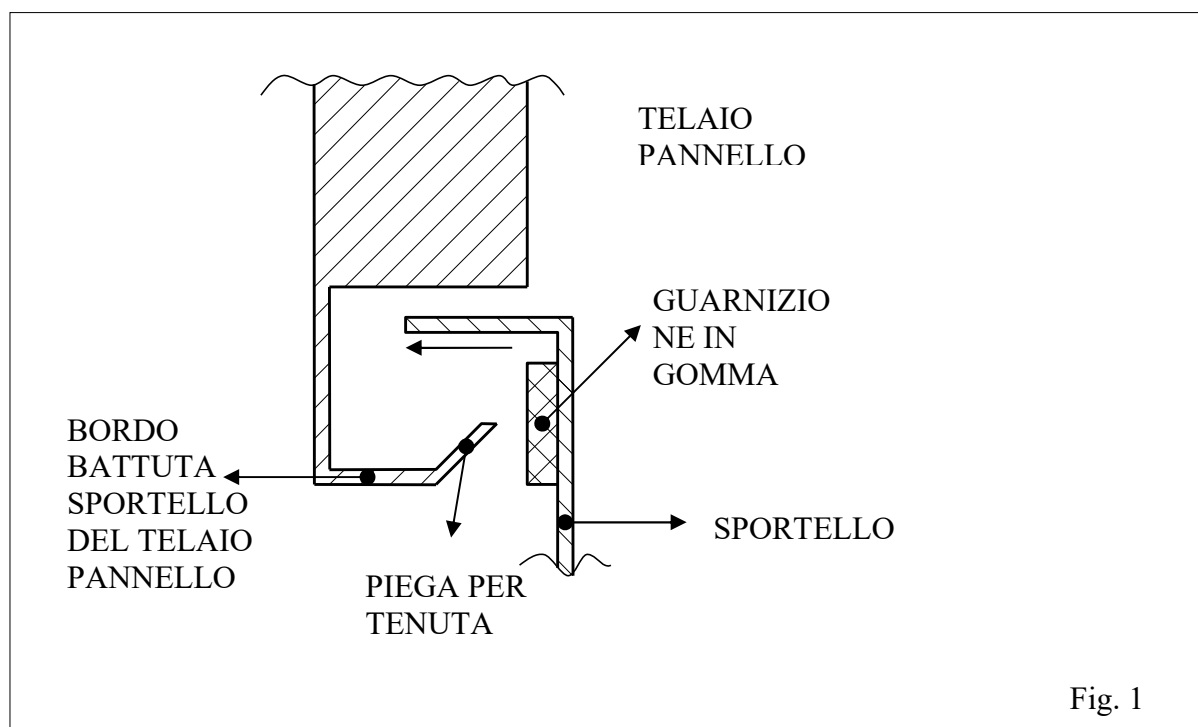
Tutte le parti metalliche interne in lamiera di acciaio UNI EN 10025 dovranno essere zincate secondo le seguenti prescrizioni:

- metallo di base esente da difetti macroscopici, quali soffiature, inclusioni, fessurazioni ecc.;
- classe rivestimento F.CD.8 (UNI 4720);
- tipo di post-trattamento III (UNI 4720);
- tempo di esposizione alla nebbia salina 96 ore (UNI EN ISO 9227);
- aderenza Norme UNI EN ISO 2819.

Tutta la viteria utilizzata per la struttura del pannello dovrà essere in acciaio inox AISI 304 tranne che per la viteria necessaria alle connessioni elettriche.

Le guarnizioni utilizzate per garantire il grado di protezione richiesto, dovranno essere tali da conservare nel tempo le caratteristiche originali di tenuta per temperatura nel campo richiesto.

Onde evitare infiltrazioni di acqua attraverso gli sportelli di accesso, la parte del telaio che deve ospitare lo sportello dovrà presentare un profilo tale che permetta lo scolo dell'acqua all'esterno senza infiltrazioni all'interno del pannello. Nella fig. 1 è rappresentato un disegno esplicativo del profilo visto in sezione.



All'interno di uno degli sportelli deve essere applicata una tasca portadocumenti, per contenere la scheda di collaudo del pannello.

Gli angoli dei bordi di battuta degli sportelli del telaio del pannello devono essere saldati interamente al fine di garantire la totale tenuta alle infiltrazioni dell'acqua.

Dovrà essere evitata nella maniera più assoluta l'esistenza di spigoli vivi, parti taglienti, sbavature o quant'altro di simile che risulterà tale anche in conseguenza di lavorazioni, ancorché non direttamente a portata di mano del personale di manutenzione.

Tutte le soluzioni costruttive adottate saranno soggette ad approvazione da parte della Committente.

#### **7.4.2 Elettronica di controllo**

L'elettronica di controllo dovrà essere dotata di memoria di massa statica con tecnologia non volatile, riprogrammabile e cancellabile elettricamente per la memorizzazione del software e del firmware e dovrà essere priva di ventole di raffreddamento.

La CPU del pannello oltre ad essere preposta alla comunicazione con l'unità di controllo dovrà essere in grado di:

- effettuare la scrittura e la cancellazione del pannello;
- effettuare la diagnostica del pannello;
- mantenere in memoria almeno 2 messaggi/pagine da visualizzare in alternanza con i tempi che verranno inviati dall'Host;
- effettuare il riavvio dell'esecuzione del programma in caso di blocco (watch-dog), con procedure da concordare con la Committente;
- effettuare il riavvio del pannello dopo il ritorno dell'alimentazione, con procedure da concordare con la Committente, eseguendo il "power up" del pannello senza visualizzare, in questa fase, messaggi parziali o falsi;
- nelle condizioni di stato neutro del pannello (stato neutro = nessun messaggio visualizzato) dovrà essere in grado di interrompere, per mezzo di relè statici installati all'interno del pannello ed opportunamente comandati, la corrente agli alimentatori dei led lasciando in funzione la CPU, per limitare il consumo di energia elettrica, inviando all'unità di controllo un messaggio che indichi questa condizione, detta di "stand-by".

Dovrà prevedere le seguenti interfacce:

- interfaccia di tipo TCP/IP (ethernet) per il collegamento con l'unità di controllo (le tipologie di queste interfacce dovranno essere analoghe a quelle utilizzate nella unità di controllo). Queste interfacce dovranno essere opportunamente isolate attraverso degli accoppiatori ottici d'elevata affidabilità per una tensione di isolamento non inferiore a 3000 V;
- interfacce video, tastiera, porta USB, mouse, ecc. necessarie per poter effettuare qualsiasi operazione di up-grade del sistema.

Dovrà essere previsto un pulsante per il comando di restart del pannello, protetto da manovre accidentali.

Inoltre, la CPU del pannello dovrà provvedere al controllo degli elementi come di seguito descritto:

- sistema di ventilazione - dovrà essere identificato univocamente il singolo ventilatore guasto con relativa indicazione sulla pagina Web di diagnostica ed invio della segnalazione

tecnica relativa come specificato nei documenti indicati al paragrafo “Documenti software di riferimento”. Questo test dovrà essere effettuato alla ricezione di un comando di “richiesta stato” da parte dell’Host Applicativo o da “Procedura locale”, a seguito di un comando di attivazione ventilatori, allo scadere di un timeout, al restart del pannello e dopo un comando di scrittura o cancellazione di un messaggio;

- alimentatori - dovrà essere identificato univocamente il singolo alimentatore guasto con relativa indicazione sulla pagina Web di diagnostica ed invio della segnalazione tecnica relativa come specificato nei documenti indicati nel paragrafo “Documenti software di riferimento”. Il controllo deve essere effettuato istante per istante quando gli alimentatori sono attivi;
- collegamento con l’unità di controllo - dovrà essere indicato il guasto sulla pagina Web di diagnostica ed inviata la segnalazione tecnica relativa come specificato nei documenti indicati nel paragrafo “Documenti software di riferimento”. Il controllo deve essere effettuato istante per istante;
- catene a Led dei moduli matrici - dovrà essere identificata univocamente la singola catena di Led guasta, individuando la matrice interessata dal guasto, con relativa indicazione sulla pagina Web di diagnostica ed invio della segnalazione tecnica relativa, come specificato nei documenti indicati nel paragrafo “Documenti software di riferimento”. Questo test dovrà essere effettuato istante per istante su tutti i Led del pannello, accesi o spenti, quando gli alimentatori sono attivi, senza alterare il messaggio visualizzato e senza provocare alcuna emissione di luce visibile da parte dei Led.

Le soluzioni adottate saranno soggette ad approvazione da parte della Committente.

### **7.4.3 Schede matrici a Led**

I moduli a Led dovranno essere dotati di punti di misura della corrente nei Led e di “microinterruttori” per la simulazione di un “pixel spento” (aperto) o “pixel acceso fisso” (driver in corto circuito). Un pixel viene considerato aperto quando su una delle catene di Led non passa corrente. Le schede elettroniche dovranno essere interconnesse tramite connettori e dovranno presentare una targhetta identificativa di facile lettura che riporti anche il lotto di produzione con relativo mese ed anno. Sui moduli a Led forniti come scorta e sui moduli che verranno successivamente riparati dovrà essere presente un sistema a potenziometro od a microinterruttori che consenta la regolazione dell’intensità luminosa dei Led, per compensare la differenza di luminanza con le schede già utilizzate da tempo. Le schede installate di serie sul pannello non dovranno avere questo tipo di regolazione.

### **7.4.4 Requisiti generali della parte elettronica**

Tutti i connettori interni dovranno avere i contatti dorati ed essere di classe 2 (norma DIN 41652) o superiore.

Tutte le schede non di commercio, realizzate dalla Commissionaria, dovranno essere trattate con apposita vernice di protezione per l’umidità su entrambi i lati.

Tutte le schede elettroniche e i moduli interni al pannello dovranno essere facilmente accessibili e sostituibili dal lato degli sportelli senza l’ausilio di alcun attrezzo o strumento particolare,

escluso i moduli di alimentazione, generalmente di commercio, per i quali potrà essere utilizzato un cacciavite per il solo scollegamento dei cavi.

In particolare, le schede matrici a Led e le schede di controllo, dovranno essere fissate tramite dispositivi di sgancio meccanico a scatto solidali alla scheda stessa (perni ad espansione in poliammide) o cilindri in metallo o materiale plastico godronato per maggiore presa, filettati internamente o con vite maschio secondo le esigenze costruttive, idonei alla smontaggio/montaggio a mano.

#### **7.4.5 Parte elettrica**

Il pannello sarà collegato al quadro di controllo tramite cablaggi separati per l'alimentazione e per la trasmissione dati, che entreranno nel pannello mediante appositi pressacavi.

Il cavo di alimentazione verrà attestato alle morsettiere presenti all'interno del pannello, mentre il cavo di trasmissione dati verrà collegato ad una presa di permutazione RJ45 categoria 5e, predisposta internamente, mediante connessione a perforazione di isolante; a questa presa sarà collegato un cavetto di permutazione FTP categoria 5e, da fornire con il pannello, destinato alla CPU dello stesso.

Il pannello dovrà prevedere due pressacavi, posizionati sulle fiancate, per il collegamento di due lanterne semaforiche a Led ad alta intensità luminosa che saranno poste sul portale di sostegno del pannello ai lati di esso; tramite questo collegamento il pannello, oltre ad alimentare le suddette lanterne, dovrà essere in grado di verificare il loro stato di funzionamento, fornendo l'opportuno messaggio di guasto all'unità di controllo nel quadro.

Il pannello sarà alimentato tramite una linea monofase costituita da 3 conduttori (fase + neutro + terra) e realizzata con cavo FG7OR con tensioni  $U_o/U$  0,6/1kV 3x2,5mm<sup>2</sup>.

Il cavo per la trasmissione dati in ingresso al pannello sarà di tipo FTP schermato a 4 coppie categoria 5e isolato con guaine non propaganti l'incendio a bassa emissione di gas tossici adatto all'installazione assieme a cavi di energia aventi tensioni  $U_o/U$  0,6/1kV.

La posizione dei pressacavi relativa ai cavi in ingresso al pannello, soggetta a vincoli dovuti alla struttura di sostegno, verrà decisa in fase di realizzazione del prototipo in accordo con la Committente.

La Committente si riserva comunque la possibilità di richiedere in alternativa ai pressacavi la connettorizzazione dei cablaggi sul contenitore del pannello sia per i cavi di alimentazione che per i cavi dati, in sostituzione dei pressacavi e delle morsettiere relative.

Nel pannello dovranno essere previsti i seguenti interruttori:

- n.° 1 interruttore generale magnetotermico bipolare con entrambi i poli protetti e caratteristiche idonee al servizio che alimenterà tutto il pannello;
- n.° 1 interruttore magnetotermico bipolare con entrambi i poli protetti differenziale 250Vca/5 o 6A  $I_d=0,03A$  caratteristica "C" per alimentazione presa di servizio;
- n.° 1 interruttore bipolare con fusibile di portata idonea per l'alimentazione delle lampade di illuminazione interne al pannello.

I tre interruttori dovranno avere grado di protezione IP20; dovranno essere identificati con una sigla con la lettera "I" seguita da un numero progressivo e dal nome dell'utilizzatore a cui sono collegati.

La presa di servizio dovrà essere di tipo multistandard da 16 A (cioè UNEL, italiana 10 A, italiana 16 A ).

L'illuminazione interna sarà realizzata mediante l'utilizzo di 2 lampade a Led a luce bianca compresa tra 5000 e 6000 °K, posizionate sulla parte superiore del pannello in posizione decentrata verso gli sportelli, aventi le seguenti caratteristiche:

- alimentazione a tensione continua inferiore a 50 Vcc e tramite opportuno regolatore a corrente costante;
- dimensioni comprese tra 200 e 400 mm;
- corrente nei Led compresa tra 300 e 350 mA;
- sistema di fissaggio adeguato che consenta una facile sostituzione della lampada per guasto.

Il pannello dovrà essere equipaggiato con un filtro antidisturbi e da un sistema di protezione dalle sovracorrenti e dalle perturbazioni atmosferiche, costituiti da dispositivi compatibili con il tipo di rete di alimentazione prevista per l'unità di controllo.

Dovrà essere realizzato un adeguato sistema di ventilazione per uniformare la temperatura interna gestito da sonde di tipo elettronico programmabili tramite il software con relativa indicazione dei valori misurati riportati sulla pagina Web di diagnostica.

Dovrà essere previsto un termostato elettromeccanico di sicurezza, tarato a 60 °C e posizionato nella parte di maggior accumulo di calore, che dovrà togliere l'alimentazione ai moduli a matrice di Led in caso di raggiungimento del valore di temperatura impostato, indipendentemente dal valore letto dalle sonde sopradescritte, al fine di salvaguardare comunque la vita dei componenti ottici.

Al raggiungimento della temperatura interna di 55 °C dovrà essere inviato un messaggio diagnostico all'Host e previsto un intervento sui valori di corrente nei Led, atto ad abbassare la temperatura interna del pannello. L'entità di questo intervento dovrà essere concordato con la Committente.

Per far fronte ad installazioni in luoghi con condizioni climatiche particolari (ambiente con elevata salinità dell'aria o con temperature molto rigide), dovranno essere previsti all'interno del pannello elementi riscaldanti in tutta la produzione di serie; questi elementi dovranno essere forniti normalmente scollegati ma dotati dei cablaggi con connettori per un rapido collegamento e verranno collegati solo su indicazione della Committente.

Onde provvedere ad un'efficace regolazione dell'intensità luminosa dei Led in funzione delle condizioni ambientali di luce è richiesto l'utilizzo di un sistema di fotocellule in grado di misurare le condizioni di luce sia frontali sia posteriori al pannello, scegliendo come valore per la regolazione quello più alto. Per evitare frequenti variazioni indesiderate di luminanza si richiede che il tempo di aggiornamento della stessa non sia inferiore ad un minuto.

I morsetti di collegamento dei segnali e delle alimentazioni dovranno essere di resina poliammidica di buona qualità in accordo con le norme CEI 23-20 e 23-21, grado di protezione IP20, fissate su guida TS35x7,5 (DIN EN 50022).

Le morsettiere di alimentazione dovranno essere separate da quelle dei segnali, dotate di pareti di separazione tra i morsetti a tensione 230 Vca e quelli in bassa tensione, dovranno essere di facile accesso per i collegamenti e non ostruite da cablaggi o altro.

Dovrà essere realizzata una barra a profilo rettangolare in rame per l'ancoraggio di tutti i conduttori di protezione, secondo le normative vigenti.

Ciascun gruppo di morsetti, alimentazioni e segnali, dovrà essere identificato da una targhetta ben leggibile.

Tutti i morsetti dovranno essere identificati su entrambi i lati da un numero progressivo a cartellino con scritta nera su fondo bianco.

Al fine di agevolare le operazioni di manutenzione, i cablaggi dovranno essere inseriti all'interno di canalette, posizionate in modo da non costituire ostacolo alla sostituzione di parti elettriche/elettroniche del pannello alfanumerico.



## 8 LANTERNE SEMAFORICHE

Sono previste due lanterne semaforiche a Led ad alta intensità luminosa di colore ambra collegate al pannello alfanumerico, che avranno il compito di segnalare all'utente, mediante lampeggio, la presenza di un messaggio di viabilità sul PMV.

Le due lanterne dovranno essere del tipo a Led di colore ambra ad alta intensità luminosa con diametro della gemma anteriore in materiale plastico per l'emissione della luce pari a 300 mm e dovranno essere tutte alimentate tramite un'elettronica apposita controllata dalla CPU presente nel pannello alfanumerico, in grado di sincronizzarle e di regolare la durata e la frequenza del lampeggio.

L'involucro delle lanterne dovrà essere dotato di parasole di tipo semaforico per la protezione dalla luce solare diretta, dotato di sistema di fissaggio anticaduta accidentale; l'involucro ed il parasole dovranno essere in polycarbonato verde o nero di qualità superiore ad elevata resistenza meccanica, colorato in pasta all'origine e stabilizzato per raggi UV. Il colore sarà deciso in accordo con la Committente. Il grado di protezione non deve essere inferiore a IP55.

Davanti alla scheda contenente i Led dovrà essere posto un frontale plastico in polycarbonato antishock stabilizzato UV, idoneo all'ottenimento delle coordinate cromatiche relative al colore ambra, richieste nella norma armonizzata UNI EN 12368/2006 che, oltre ad avere il compito di protezione, dovrà garantire l'eliminazione dell'effetto puntiforme generato dall'accensione dei Led diffondendo in modo uniforme la luce.

Per evitare problemi di compatibilità meccanica dovuti al tipo di lanterna, la Commissionaria dovrà fornire a corredo delle lanterne lampeggianti due staffe di sostegno in acciaio zincato a caldo o acciaio inox AISI 304L, le quali dovranno prevedere gli stessi punti di ancoraggio già presenti sui montanti o altra parte della struttura del portale; queste staffe dovranno comunque essere concordate preventivamente con la Committente e con la ditta che realizzerà il portale di sostegno PMV, così da evitare interferenze o errori sul loro ingombro e fissaggio.

Nella figura 2 sotto riportata, è illustrato un esempio, non esaustivo e non vincolante, di staffa con attacco a forcilla con rotazione adatta a corpi semaforici standard, fissata sui fori predisposti nel montante del portale tramite una piastra alla quale è saldato un tubolare quadro.

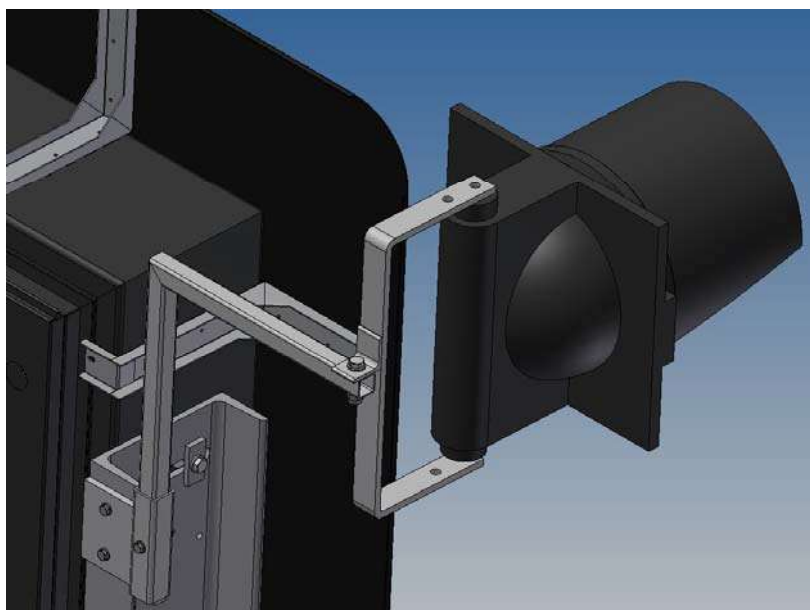


Figura 2

Ai fini di agevolare la manutenzione dell'oggetto da parte del personale operante sul portale queste lanterne dovranno permettere l'accessibilità dalla parte posteriore, per la sostituzione degli elementi interni; nel caso che ciò non sia possibile in alcun modo, la Commissionaria dovrà realizzare in accordo con la Committente un adeguato sistema meccanico che consenta una rotazione della lanterna di 180° per facilitare l'apertura e lo smontaggio degli elementi interni; tale sistema sarà parte integrante delle staffe di sostegno e dovrà disporre di un idoneo sistema di bloccaggio antivento nelle rispettive posizioni di funzionamento e manutenzione.

La lanterna dovrà essere un sistema a doppio isolamento in classe II.

Il collegamento elettrico con il pannello alfanumerico dovrà essere realizzato tramite 2 cavi, uno per coppia di lanterne, attestati da ambo i lati su delle morsettiere.

La lanterna lampeggiante dovrà essere omologata dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, secondo quanto previsto dal Nuovo codice della Strada (D.L. 30 aprile 1992, n. 285) e relativo Regolamento di esecuzione e di attuazione (D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495 e successive modifiche)

La Fornitrice dovrà rilasciare alla Committente copia timbrata e firmata in forma cartacea ed in file formato Acrobat \*.pdf dei certificati rilasciati da laboratori accreditati, attestanti la rispondenza della lanterna ai requisiti prestazionali richiesti e del decreto di omologazione rilasciato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, inerenti alle lanterne lampeggianti da Essa fornite.

## **8.1 CARATTERISTICHE MINIME RICHIESTE DELLE LANTERNE LAMPEGGIANTE SECONDO LA NORMA EN 12368**

Intensità luminosa:	Classe A2/1.
Distribuzione intensità luminosa:	Classe W.
Uniformità luminosa $L_{min}:L_{max}$ :	$\geq 1: 10$ .
Massimo effetto Phantom:	Classe 1.
Resistenza all'impatto:	IR1.
Grado di protezione:	IP55.
Classe ambientale:	B.

## 9 QUADRO DI CONTROLLO

### 9.1 CARATTERISTICHE MECCANICHE

Il quadro di controllo è un armadio da esterni aventi le seguenti caratteristiche salienti.

Contenitore esterno:	in poliestere rinforzato con fibra di vetro, pressato a caldo di colore grigio chiaro uguale o simile al RAL 7032 (inalterabile alle intemperie) autoestinguente, con tettuccio di copertura; grado di protezione IP65. È consentito il montaggio di bocchette speciali di ventilazione dotate di appositi filtri. In questo caso è ammesso un grado di protezione non inferiore a IP55.
Passaggio cavi:	realizzato sulla piastra di base con kit Passante Stagno Roxtec mod. "Comseal 10/7" od equivalente, tramite apertura di 174 x 72 mm appositamente realizzata dalla Commissionaria nella base dell'armadio.
Porta del contenitore:	con cerniere interne che permettano l'apertura a 90°, con sistema di chiusura su 3 punti.
Guarnizione della porta:	in gomma neoprene alveolare o poliuretano espanso alloggiata in profilo ad "U".
Serratura della porta:	corpo in acciaio inox AISI 316 o ottone, molle in acciaio inox AISI 316, cilindri interni in ottone, con chiave unificata per tutti i quadri forniti.
Dimensioni est. max.(h x l x p):	1000 x 500 x 300 mm (tettuccio escluso).
Basamento:	in poliestere pressato rinforzato con fibra di vetro, pressato a caldo di colore grigio chiaro uguale o simile al RAL 7032 (inalterabile alle intemperie) autoestinguente corredato del kit viti tirafondo e staffe di montaggio.

## **9.2 REQUISITI FUNZIONALI**

Il quadro di controllo, da installare all'esterno ai piedi della struttura di sostegno del pannello, avrà il compito di contenere l'unità di controllo del pannello con il relativo modem di comunicazione ed il trasformatore di separazione e distribuire la linea di alimentazione e la linea dati verso il pannello.

I cavi di alimentazione e segnali destinati al pannello avranno una lunghezza determinata in base alle dimensioni del portale di sostegno del pannello ed alla posizione del quadro di controllo rispetto ad esso. Tale lunghezza sarà calcolata in accordo con la Committente.

## **9.3 MODALITÀ DI REALIZZAZIONE**

### **9.3.1 Quadro elettrico**

#### **9.3.1.1 Parte meccanica**

Il contenitore del quadro di controllo dovrà essere di tipo commerciale con caratteristiche principali già evidenziate precedentemente, dotato di piastra di montaggio metallica di fondo e di pannelli frontali di protezione delle parti elettriche in tensione, ad esclusione dei ripiani per il montaggio dell'unità di controllo, del convertitore seriale (se presente) e del modem di comunicazione. Dovrà essere montato sulla piastra di base un sistema di ingresso dei cavi, stagno, realizzato mediante kit Roxtec mod. Comseal 10/7 od equivalente, composto da 1 modulo per cavi aventi diametro compreso tra 9,5 mm e 32,5 mm e 6 moduli per cavi aventi diametro compreso tra 4 mm e 14,5 mm.

La disposizione interna delle parti componenti il quadro di controllo dovrà essere realizzata con criteri di ergonomia tali da permettere una facile manutenzione (morsettiere in prossimità dei pressacavi, interruttori ad altezza idonea, ecc.).

Dovrà essere previsto uno spazio per l'alloggiamento del modem (fornito dalla Committente). Il sistema di fissaggio del suddetto modem dovrà essere definito assieme alla Committente.

#### **9.3.1.2 Parte elettrica**

È prevista una linea di alimentazione di tipo monofase a tensione di 230 Vca + 10% -13% con frequenza 50 Hz  $\pm$  1 Hz e conduttore di protezione, collegata ad un interruttore generale.

Al fine di limitare il più possibile i disturbi e le sovratensioni in transito sulla linea di alimentazione, dovrà essere fornito ed installato un trasformatore monofase per la separazione elettrica della linea di alimentazione principale dagli utilizzatori. Questo trasformatore dovrà essere di potenza idonea al carico massimo previsto per tutto il sistema PMV; dovrà avere le morsettiere di collegamento in resina poliammidica per l'ingresso e l'uscita con grado di protezione IP20, protette da un pannello in policarbonato recante le indicazioni di tensione pericolosa e dovrà essere inserito all'interno del quadro di controllo nella parte bassa, protetto superiormente da un piano metallico di separazione e frontalmente da un pannello metallico avvitato asportabile.

Nella zona centrale frontale verrà collocata l'unità di controllo e, sotto di essa, un ripiano libero per l'alloggiamento del modem e del pannello multipresa.

Nella parte inferiore del quadro di controllo, sotto il trasformatore, saranno installate le morsettiere per l'attestazione dei cavi provenienti dall'esterno.

Gli interruttori ed i componenti elettrici installati all'interno del quadro di controllo dovranno essere i seguenti:

- N.° 1 interruttore magnetotermico bipolare generale 250 Vca/16 A caratteristica "D".

A valle dell'interruttore generale dovranno essere installati i seguenti elementi:

- n.° 1 trasformatore monofase di separazione 230 V/230 V descritto sopra;
- n.° 1 protezione contro le sovratensioni con segnalazione del guasto;
- n.° 1 spia di presenza tensione;
- n.° 1 portafusibile con fusibile a cartuccia 10,3 x 38 mm da 2 A semi-ritardato per protezione spia presenza tensione.

In uscita dal trasformatore dovranno essere previsti i seguenti elementi:

- n.° 1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare 250 Vca/6 A  $I_{\Delta n}=0,03$  A caratteristica "C" per alimentazione unità di controllo, switch e modem (tramite pannello multipresa);
- n.° 1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare 250 Vca/16 A  $I_{\Delta n}=0,3$  A caratteristica "D" per alimentazione pannello alfanumerico;
- n.° 1 interruttore magnetotermico differenziale 250 Vca/6 A  $I_{\Delta n}=0,03$  A caratteristica "C" per alimentazione presa di servizio;
- n.° 1 termostato idoneo;
- n.° 2 ventole a 230 Vca, idonee per aspirazione aria dai lati del contenitore;
- n.° 1 unità di controllo PMV, descritta nel paragrafo relativo.

Tutti gli interruttori saranno scelti dalla Commissionaria, ma dovranno essere di primaria marca e con caratteristiche elettriche idonee al servizio richiesto, secondo le normative vigenti.

Tutti gli interruttori dovranno avere grado di protezione IP20 e dovranno essere identificati con una sigla con la lettera "I" seguita da un numero progressivo e dal nome dell'utilizzatore a cui sono collegati.

Inoltre dovrà essere fornito lo schema elettrico del quadro di controllo inserito in una tasca di protezione all'interno dello sportello, assieme alla scheda di collaudo del quadro di controllo.

La Commissionaria dovrà fornire all'interno del quadro di controllo uno switch di rete idoneo al servizio dotato di almeno 8 porte necessario alla connessione del pannello e dell'unità di controllo con la rete trasmissione dati TCP/IP.

Il collegamento per la trasmissione dati del pannello sarà realizzato tramite una presa di permutazione RJ45 categoria 5e, installata sulla parte frontale del quadro di controllo sulla quale verrà collegato un cavetto di permutazione tipo FTP categoria 5e connettorizzato agli estremi con connettori RJ45, fornito con l'armadio, destinato allo switch di rete interno al quadro.

Alla presa di permutazione RJ45 verrà collegato in fase di installazione, tramite collegamento posteriore a perforazione di isolante, il cavo destinato al pannello.

L'unità di controllo verrà anch'essa collegata allo switch di rete con un cavetto di permutazione tipo FTP categoria 5e connettorizzato agli estremi con connettori RJ45, fornito con l'armadio.

Per poter alimentare l'unità di controllo e gli apparati necessari alla comunicazione con la LAN di stazione (Modem, switch) occorre prevedere un pannello multipresa composto da 3 prese multistandard da 16 A (cioè UNEL, italiana 10 A, italiana 16 A) collegato all'interruttore apposito.

La presa di servizio dovrà essere da pannello e del tipo multistandard da 16 A (cioè UNEL, italiana 10 A, italiana 16 A).

Dovrà essere presente una morsettiera per l'attestazione del cavo di trasmissione dati in arrivo dall'esterno, da definire con la Committente.

I morsetti di collegamento segnali/alimentazione dovranno essere di resina poliammidica di buona qualità in accordo con le norme CEI 23-20 e 23-21, grado di protezione IP20, fissate su sbarra TS35x7,5 (DIN EN 50022).

I morsetti d'ingresso dell'alimentazione monofase dovranno essere adatti al collegamento di cavi aventi sezioni pari a 50 mm<sup>2</sup>.

Le morsettiere di alimentazione dovranno essere separate da quelle dei segnali, dotate di pareti di separazione tra i morsetti a tensione 230 Vca e quelli in bassa tensione, dovranno essere di facile accesso per i collegamenti e non ostruite da cablaggi o altro.

Tutti i morsetti dovranno essere identificati su entrambi i lati da un numero progressivo a cartellino con scritta nera su fondo bianco.

Dovrà essere realizzata una barra a profilo rettangolare in rame, posta sotto le morsettiere, per l'ancoraggio di tutti i conduttori di protezione, compreso quello proveniente dall'esterno, secondo le normative vigenti.

Il cablaggio interno al quadro di controllo dovrà essere effettuato utilizzando conduttori di tipo N07V-K di sezione adeguata, non propaganti l'incendio in accordo alle norme CEI 20-22II con i colori previsti dalle stesse.

Al fine di agevolare le operazioni di manutenzione, i cablaggi dovranno essere inseriti all'interno di canalette, posizionate in modo da non costituire ostacolo alla sostituzione di parti elettriche/elettroniche dell'unità di controllo.

Dovranno essere previsti ancoraggi specifici di dimensione adeguata per il bloccaggio del cavo di ingresso alimentazione 230Vca e dei cavi di alimentazione per il pannello.

### **9.3.2 Unità di controllo**

#### **9.3.2.1 Parte meccanica**

L'unità di controllo sarà costituita da un contenitore metallico verniciato o, comunque, trattato opportunamente contro le ossidazioni; al suo interno dovrà essere alloggiata tutta la parte elettronica, compreso l'alimentatore. Il grado di protezione minimo dovrà essere IP20; questo contenitore dovrà essere installabile su un piano d'appoggio nell'armadio Q.E. e fissato al piano con pomelli a smontaggio manuale.

Le dimensioni massime dell'unità di controllo dovranno essere (l x p x h): 25 x 25 x 18 cm.

#### **9.3.2.2 Parte elettronica**

L'elettronica di controllo dovrà essere, un sistema a PC industriale con processore a 32 bit (o superiore) privo di ventole di raffreddamento, dotato di memoria di massa statica con tecnologia non volatile, riprogrammabile e cancellabile elettricamente per la memorizzazione del software e del firmware.

Il PC industriale dovrà prevedere le seguenti interfacce:

- interfaccia di rete ethernet a 10/100 Mbit secondo lo standard IEE 802-3 con connettorizzazione RJ45 per la gestione di protocolli TCP/IP, necessaria al collegamento con l'Host e per il collegamento con il pannello. Tramite questa interfaccia dovrà essere possibile anche l'esecuzione della procedura locale via Web, descritta nei documenti indicati nel paragrafo "Documenti software di riferimento";
- interfaccia seriale di tipo RS232 per il collegamento col terminale wireless;
- interfacce video, tastiera, porta USB, mouse, ecc. necessarie per poter effettuare qualsiasi operazione di up-grade del sistema.

L'unità di controllo dovrà prevedere a bordo di essa un interruttore di accensione ed almeno una spia di funzionamento.

Dovrà essere previsto un pulsante per il comando di restart dell'unità di controllo, protetto da manovre accidentali.

La parte elettrica di potenza dell'unità di controllo dovrà essere fisicamente separata dalla parte elettronica.

Tutti i connettori interni dovranno avere i contatti dorati ed essere di classe 2 (norma DIN 41652) o superiore.

### **9.3.2.3 Funzionalità specifiche unità di controllo**

L'unità di controllo dovrà gestire completamente il sistema PMV.

Dovrà provvedere a tutta una serie di automatismi da effettuarsi ogni qualvolta che una variazione di stato di funzionamento del pannello alfanumerico possa compromettere la visualizzazione e/o la gestione delle notizie presentate all'utente, secondo quanto riportato nei documenti indicati nel paragrafo "Documenti software di riferimento".

L'unità di controllo oltre ad essere preposta alla comunicazione con il centro di controllo dovrà essere in grado di:

- comandare la scrittura e la cancellazione del pannello con cui è collegata;
- comandare l'esecuzione della diagnostica del pannello; nelle condizioni di stand-by del pannello alla ricezione di un comando di test dall'host applicativo, l'unità di controllo dovrà inviare, come risposta ad esso, un report che tenga conto dell'ultimo stato degli alimentatori e dei led delle matrici prima della condizione di stand-by, effettuando regolarmente il solo test dei ventilatori;
- effettuare il riavvio dell'esecuzione del programma in caso di blocco (watch dog), con procedure da concordare con la Committente;
- effettuare il riavvio del pannello dopo il ritorno dell'alimentazione, con procedure da concordare con la Committente, eseguendo il "power-up" del pannello senza visualizzare, in questa fase, messaggi parziali o falsi.

L'unità di controllo dovrà prevedere la visualizzazione sulla pagina Web della condizione di "stand-by" ricevuta dal pannello.

## 10 DIAGNOSTICA

Il sistema di diagnostica dovrà essere in grado di rilevare tutti gli eventi di malfunzionamento delle parti costituenti il pannello a messaggio variabile e l'unità di controllo, inviando, tramite quest'ultima, una segnalazione verso l'Host conforme alle specifiche riportate nei documenti indicati nel paragrafo "Documenti software di riferimento".

La diagnostica dovrà avvenire con pannello in funzionamento senza alterare in nessun modo la leggibilità del messaggio visualizzato.

In particolar modo dovranno essere rilevate le seguenti anomalie:

<b>Evento o anomalia</b>	<b>Grado di allarme</b>	<b>Comportamento del sistema</b>
La temperatura interna del pannello è inferiore a 0°C	Nessuna variazione sui messaggi visualizzati	Nessuna variazione sui messaggi visualizzati
La temperatura interna del pannello è pari a 55°C	Allarme con livello di servizio 2	Da concordare con la Committente
La temperatura interna del pannello è superiore a 60°C	Allarme con livello di servizio 3	Stato neutro del pannello
Catena shift register interrotta	Allarme con livello di servizio 3	Stato neutro del pannello
Un modulo Led ha 1÷3 pixel in corto circuito o aperti	Allarme con livello di servizio 2	Nessuna variazione sui messaggi visualizzati
Il pannello ha più di 4 pixel difettosi in uno dei moduli	Allarme con livello di servizio 3	Stato neutro del pannello
Il pannello ha complessivamente più del 1% di pixel difettosi	Allarme con livello di servizio 3	Stato neutro del pannello
Programma in esecuzione bloccato e riavviato attraverso watch dog (fino a 2 volte)	Allarme con livello di servizio 2	Modalità di ripristino da concordare con la Committente
Programma in esecuzione definitivamente bloccato	Allarme con livello di servizio 3	Stato neutro del pannello (se possibile) e intervento tecnico
Mancanza di comunicazione Host - unità di controllo	Allarme con livello di servizio 3	Stato neutro del pannello dopo 5 minuti
Il pannello non risponde all'unità di controllo	Allarme con livello di servizio 3	Stato neutro del pannello
Mancanza alimentazione di potenza dei Led	Allarme con livello di servizio 3	Stato neutro del pannello
Mancanza alimentazione dei circuiti di controllo dei moduli	Allarme con livello di servizio 3	Stato neutro del pannello
Mancanza ventilazione	Allarme con livello di servizio 2	Nessuna variazione sui messaggi visualizzati
Lanterna lampeggiante guasta	Allarme con livello di servizio 2	Nessuna variazione sui messaggi visualizzati

Stato neutro = Nessun messaggio visualizzato sul pannello.

Inoltre si richiede che le seguenti informazioni riguardanti il funzionamento del pannello siano trattate come segue:



- Comunicazione all'Host, tramite l'unità di controllo, del livello di luminanza attuale del pannello;
- Comunicazione all'Host, su espressa richiesta, del messaggio visualizzato sul pannello;
- Memorizzazione, su memoria non volatile dell'unità di controllo, del numero di ore con messaggi visualizzati sul pannello.

## 11 NORMATIVE

Tutte le apparecchiature dovranno essere realizzate a regola d'arte.

La Commissionaria dovrà garantire la conformità dei singoli prodotti alle normative antinfortunistiche vigenti all'atto della realizzazione del prodotto stesso connesse con: la tipologia del prodotto, l'impiego dei componenti elettrici, elettronici e meccanici usati, i criteri costruttivi adottati, l'impiego finale previsto o prevedibile.

La Commissionaria avrà l'onere di individuare le normative di legge da applicare sia nazionali (CEI) che europee (EN), al fine di realizzare prodotti completamente conformi. Per tutti i particolari e caratteristiche non espressamente richiesti nelle presenti prescrizioni la Commissionaria dovrà comunque attenersi a tutto quanto è riportato nelle norme EN 12966 e CEI 214-13. Gli eventuali oneri per la messa a norma del prodotto (prove di qualificazione, produzione di etichettature, stesura manuali ecc.) sono a carico della Commissionaria.

A riguardo della Compatibilità Elettromagnetica (EMC) il quadro di controllo ed il pannello dovranno rispettare quanto prescritto nella normativa CEI EN 61000-6-3 e CEI EN 61000-6-3/A11: Norme inerenti l'emissione per ambienti residenziali, commerciali ed industria leggera e dalla normativa CEI EN 61000-6-1 e CEI EN 61000-6-1/IS1: Immunità per gli ambienti residenziali, commerciali ed industria leggera.

A riguardo della sicurezza dovrà essere rispettato quanto prescritto, per quanto applicabili, nelle norme CEI 64.8 e CEI EN 60950.

Tutti i cablaggi del quadro di controllo e del pannello dovranno rispettare la normativa CEI 20-22.

## **12 PRESCRIZIONI PARTICOLARI RELATIVE ALLA TUTELA AMBIENTALE E ALLA SICUREZZA DEI LAVORATORI**

### **12.1 GARANZIA DELLA TUTELA AMBIENTALE E DELLA SALUTE E SICUREZZA DEI LAVORATORI**

Siccome le attività relative al presente contratto rientrano nel campo di applicazione della certificazione ambientale ISO 14001:2004 e di quella di sicurezza OHSAS 18001 conseguite da Autostrade per l'Italia, agli appaltatori è richiesto di garantire la propria conformità ai requisiti ambientali e di salute e sicurezza dei lavoratori richiesti dalle presenti prescrizioni.

Nel caso che la Commissionaria possieda la certificazione EN ISO 14001 oppure la certificazione OHSAS 18001 oppure certificazioni equivalenti, viene richiesto di fornire copia del/i certificato/i da cui sia possibile desumere:

- il campo di applicazione, che deve comprendere le attività oggetto delle presenti prescrizioni;
- l'Organismo certificatore, al fine di verificare che esso disponga di un accreditamento CEI EN ISO IEC 17021 "Valutazione della conformità - Requisiti per gli organismi che forniscono audit e certificazione di sistemi di gestione" per i settori economici a cui è applicabile il bando di gara (settori EA).

Qualora la Commissionaria non possieda una o entrambe le certificazioni o il campo di applicazione non comprenda l'attività oggetto della gara, sarà richiesto di fornire il Questionario di Autovalutazione insieme alla documentazione di gara. Il concorrente dovrà dichiarare esplicitamente la disponibilità ad accettare audit da parte di personale della Committente o di Professionisti delegati dalla Committente stessa (definita nel seguito "auditor"), al fine di verificare la rispondenza a quanto dichiarato.

Con la firma del contratto la Commissionaria riconosce che i corrispettivi comprendono anche tutte le attività necessarie agli adempimenti per la tutela ambientale e per la salute e sicurezza dei lavoratori previsti nelle presenti prescrizioni.

La Commissionaria dichiara di possedere tutte le autorizzazioni necessarie allo svolgimento delle proprie attività e si impegna a:

- operare nel pieno rispetto delle norme, leggi e prescrizioni ambientali e per la salute e sicurezza dei lavoratori;
- assumere su di sé la piena responsabilità di tutte le conseguenze sull'ambiente delle proprie attività;
- fornire tutte le informazioni richieste nelle presenti prescrizioni e comunicare tempestivamente alla Committente eventuali variazioni;
- rispettare le procedure del Sistema di Gestione Ambientale e di quelle del Sistema di Gestione per la Sicurezza di ASPI che riguardano le attività oggetto delle presenti prescrizioni;
- segnalare eventuali reclami ambientali relativi all'oggetto della fornitura;
- segnalare eventuali incidenti ambientali e sanzioni ricevute da Enti di Controllo per mancato rispetto delle norme ambientali e/o di sicurezza;
- segnalare tempestivamente eventuali infortuni occorsi al personale oppure ai trasportatori

coinvolti nella fornitura;

- segnalare tempestivamente eventuali difetti di produzione che possano impattare sulla sicurezza dell'installazione e/o dell'esercizio (incluse le attività di manutenzione).

Successivamente alla stipula del contratto, qualora la Commissionaria non possieda la certificazione ISO 14001 e/o OHSAS 18001 o certificazioni equivalenti, la Committente potrà, a suo insindacabile giudizio, effettuare un audit per la verifica della correttezza di quanto dichiarato nel Questionario di Autovalutazione. La data dell'audit sarà pianificata con la Commissionaria, ma la Committente si riserva il diritto, a suo insindacabile giudizio basato sulle informazioni contenute nel Questionario di Autovalutazione, di effettuare un audit senza preavviso. Tutta la documentazione prodotta dall'audit e la corrispondenza relativa sarà in lingua italiana, mentre è ammesso l'uso della lingua inglese, in alternativa a quella italiana, durante l'audit.

Qualora dalla verifica emergano non conformità, esse saranno verbalizzate dall'auditor e consegnate formalmente alla Commissionaria, che dovrà fornire le proprie controdeduzioni in forma scritta entro 7 giorni dal ricevimento del verbale. Qualora risultino discordanze con quanto rilevato dall'auditor, si effettuerà un secondo audit (anch'esso potrà essere effettuato senza preavviso a insindacabile giudizio della Committente), al fine di approfondire quanto rilevato e formalizzare il rapporto di verifica definitivo.

Nel caso che le non conformità dimostrino il mancato rispetto dei requisiti fondamentali della tutela ambientale (per esempio, mancato rispetto dei principi fondamentali delle norme EN ISO 14001 e/o OHSAS 18001 e dei principi ispiratori delle Direttive europee relative all'ambiente e alla salute e sicurezza dei lavoratori), è data facoltà alla Committente di:

- richiedere un piano di adeguamento;
- valutare l'adeguatezza di questo piano in termini di tempi e provvedimenti proposti;
- pianificare ulteriori audit;
- sospendere le consegne e applicare le penali contrattuali previste per le ritardate consegne per colpa della Commissionaria, qualora il piano non si dimostri efficace o non sia rispettato o emergano ulteriori problemi a seguito dell'effettuazione di ulteriori audit.

Le spese relative a tutti gli audit saranno interamente a carico della Commissionaria.

## **12.2 REQUISITI AMBIENTALI E/O DI SALUTE E SICUREZZA DEI LAVORATORI**

Questa parte individua e definisce gli aspetti ambientali e di sicurezza non descritti fra i requisiti tecnici delle presenti prescrizioni e che sono aggiuntivi al Questionario di Autovalutazione.

I requisiti ambientali specifici sono definiti nei documenti che contengono le prescrizioni tecniche.

### **12.2.1 Produzione**

La Commissionaria deve comunicare alla Committente (informandolo tempestivamente di eventuali variazioni) le informazioni a seguito:

- **Presenza di materiali a rischio ambiente e sicurezza** - devono essere fornite tutte le in-

formazioni (per esempio: schede di sicurezza) relative ai materiali che possano avere impatto sull'ambiente e/o sulla sicurezza del personale della Committente e/o di installatori coinvolti nelle attività di installazione e/o manutenzione e/o rimozione/smaltimento.

- **Riciclabilità del prodotto** - la Commissionaria deve indicare la percentuale di prodotto riciclabile a fine vita.
- **Caratteristiche ambientali del processo produttivo** -
  - Indicazione di eventuali processi produttivi ad elevato rischio ambientale o di sicurezza e descrizione delle misure adottate per limitare gli effetti;
  - Stima del consumo di energia per unità prodotta;
  - Misurazioni da effettuare e strumenti da utilizzare per assicurare la tutela ambientale e/o la salute e la sicurezza del personale (se non indicati esplicitamente nelle prescrizioni di fornitura o nei documenti ad esse allegati).

### 12.2.2 Trasporti

La Commissionaria si impegna a:

- utilizzare mezzi in possesso di carte di circolazione valide e di tutti i requisiti di sicurezza, incluse le verifiche periodiche previste da leggi e norme applicabili;
- depositare il proprio materiale solo nelle aree predefinite e rimuoverlo al termine dei lavori;
- evitare inquinamenti al terreno nelle zone di deposito e provvedere ad eventuali bonifiche;
- nel caso di consegne in area autostradale, la Commissionaria assicurerà inoltre il rispetto di tutti i requisiti connessi alla segnaletica stradale ed autostradale e alla cartellonistica richiesta dalle norme di legge (per esempio: informazioni sulle autorizzazioni e sui responsabili dei cantieri);
- garantire che al termine dei lavori le aree utilizzate saranno rimesse nello stato in cui si trovavano al momento dell'avvio delle attività;
- dare conto delle attività svolte, anche a semplice richiesta, alla Committente.

## 12.3 ESTRATTO PROCEDURA POA1004 – GESTIONE EMERGENZE AMBIENTALI

Par. 3.2.3. - Azioni da intraprendere in caso sversamento fortuito di liquidi inquinanti sulla sede autostradale.

Riguardano i comportamenti specifici da tenere nei casi di:

- rottura di tubazioni durante le operazioni di scarico delle autocisterne di rifornimento di carburante/oli lubrificanti. In tali casi l'operatore che effettua l'operazione e/o si accorge dello sversamento deve:
- interrompere l'operazione;
- intercettare se possibile la fonte di fuoriuscita;
- creare un primo contenimento/assorbimento dello sversamento con il materiale assorbente dislocato in prossimità dei vari impianti;
- avvisare immediatamente il responsabile dell'attività di rifornimento che dovrà valutare la

natura e l'entità dell'impatto ambientale e dare disposizioni in merito eventualmente facendo intervenire enti esterni per la bonifica, oppure attivandosi autonomamente per le conseguenti azioni di bonifica;

- avviare lo smaltimento dei rifiuti pericolosi prodotti;
- rottura del serbatoio di carburante o altro contenitore di liquidi (olio) degli automezzi. In questo caso occorre limitare lo spargimento con i mezzi disponibili.

## **13 COLLAUDO DEI PRODOTTI DI FORNITURA**

La Committente effettuerà le prove di collaudo ritenute necessarie per assicurare la funzionalità degli impianti nonché la rispondenza degli stessi alle presenti prescrizioni tecniche ed al Capitolato tecnico di appalto.

### **13.1 COLLAUDO DEL PROTOTIPO O CAPOSERIE**

Il collaudo ha lo scopo di verificare la rispondenza del pannello caposerie alle presenti prescrizioni tecniche. Tale collaudo verrà eseguito da personale tecnico della Committente presso la Commissionaria utilizzando come base la scheda relativa in allegato alle presenti prescrizioni.

Tale collaudo comprenderà la verifica del protocollo di comunicazione con l'Host Applicativo (SIV - Sistema Informativo Viabilità), la gestione della segnalazione dei guasti e la procedura di manutenzione locale.

## 14 PREPARAZIONE PRODOTTI PER CONSEGNA

### 14.1 ETICHETTATURA

Il pannello ed il quadro di controllo dovranno essere dotati di un'etichetta che riporti almeno i seguenti elementi:

- azienda costruttrice;
- data di costruzione;
- numero di matricola;
- tensione e frequenza di alimentazione;
- potenza assorbita;
- codice del rapporto di prove effettuate;
- marcatura CE;
- altri marchi di qualità.

L'etichetta dovrà essere scritta con modalità indelebili e con caratteri aventi altezza minima di 5 mm. L'etichetta dovrà essere posizionata sul lato sinistro/ destro dalla parte bassa nelle vicinanze dei connettori di collegamento. Le prove e la documentazione riguardanti la marcatura CE secondo le normative attuali dovranno essere consegnate alla committente.

### 14.2 IMBALLAGGIO

Il pannello ed il quadro di controllo dovranno essere avvolti da un telo in plastica in modo da proteggerli contro la polvere e l'umidità. In particolar modo la parte frontale del pannello dovrà essere ricoperta da un foglio adesivo, facilmente rimovibile, per proteggerla contro i graffi accidentali. Il tutto dovrà essere inserito in un'intelaiatura in legno con, al suo interno, degli spessori di materiale espanso in grado di ammortizzare gli urti durante il trasporto.

Per quanto riguarda l'unità di controllo si ritiene sufficiente che sia fornita in una scatola di cartone, con, al suo interno, spessori di materiale espanso idonei all'assorbimento degli urti.

Si richiede inoltre di applicare su ogni involucro un **adesivo** ben visibile ove risulti il numero del collo rispetto al totale dei colli inviati, la data e il numero di bolla di spedizione e il numero della commissione d'ordine.



## **15 INSTALLAZIONE**

Saranno comunque a carico della Commissionaria i seguenti lavori di installazione:

- posizionamento del quadro di controllo sul basamento in cemento appositamente realizzato e disponibile ai piedi del portale;
- fornitura in opera e collegamento della linea di alimentazione, descritta nella parte elettrica del pannello, dal quadro di controllo al pannello;
- fornitura in opera e collegamento della linea trasmissione dati, descritta nella parte elettrica del pannello, tra la presa di permutazione RJ45 del quadro di controllo e quella del pannello.

### **15.1 COLLAUDO NEL LUOGO DI INSTALLAZIONE**

Eseguita l'installazione del pannello nel luogo di ingresso all'autostrada previsto, dovrà essere effettuato, in accordo con la Committente, il collaudo e l'attivazione dell'impianto.

In particolare, sarà verificato:

- il controllo visivo della luminosità;
- la diagnostica del pannello;
- il collegamento con l'Host;
- la corretta visualizzazione di un messaggio di viabilità sul pannello.

La Commissionaria dovrà produrre un'adeguata documentazione in merito, riportante, oltre all'esito dei test effettuati, la data, l'ubicazione del pannello e il nominativo del tecnico collaudatore.

## **16 ONERI ACCESSORI**

La Commissionaria dovrà fornire un simulatore software per PC, capace di gestire il collegamento con un Host applicativo, simulando il comportamento di un sistema composto dal pannello alfanumerico, le lanterne lampeggianti e l'unità di controllo, al fine di effettuare controlli di qualità, implementazioni software ed inserimento nuove segnalazioni tecniche.

Per la realizzazione di questo simulatore la Committente fornirà in merito le indicazioni utili alla definizione dei dettagli operativi.

## 17 DOCUMENTAZIONE

In fase di presentazione della documentazione costruttiva dovranno essere consegnate due copie in formato cartaceo ed una copia in formato elettronico dei documenti sotto indicati. Tutta la documentazione dovrà essere realizzata in lingua italiana.

<b>Pannello alfanumerico e quadro di controllo</b>
Elenco e descrizione delle normative applicate alla fornitura.
Descrizione del prodotto con dettaglio delle caratteristiche meccaniche, ottiche, elettriche, di manutenzione, ecc., in conformità alle prescrizioni tecniche ed in particolare alle norme EN 12966 e CEI 214-13.
Descrizione dell'architettura di sistema, delle funzionalità software, dei sistemi operativi impiegati, ecc.
Elenco degli elementi soggetti a diagnostica e modalità di diagnostica.
Rispondenza ai documenti relativi al software indicati al paragrafo "Documenti software di riferimento".
Disegni meccanici complessivi principali e di dettaglio.
Schemi elettrici.
Elenco componenti costituenti il pannello, con relative quantità, caratteristiche tecniche, ecc.
Schema disposizione dei componenti costituenti il pannello.
Documentazione sul decadimento delle prestazioni del polycarbonato utilizzato nel frontale.
Calcolo vita utile dei Led nelle modalità richieste dalle prescrizioni tecniche.
Calcolo MTBF.
Calcolo MTTR.
Calcolo/dichiarazione della temperatura interna raggiunta dal pannello alla massima temperatura ambiente e con il 70% dei caratteri attivi alla massima luminosità e con irraggiamento solare frontale pari a 1 KW/mq.
Schede tecniche dei prodotti di acquisto.
Calcolo degli ancoraggi di fissaggio del pannello.
Elenco strumentazione disponibile in fabbrica per il collaudo del pannello da parte della Committente con copie dei relativi certificati di calibrazione.
Descrizione delle modalità di attivazione dei pannelli in sito e dei controlli che verranno effettuati per il collaudo.
Documento indicante i limiti di utilizzo e gli elementi che potrebbero ridurre le caratteristiche ottiche e funzionali del pannello.
Manuale di manutenzione.
Elenco dei ricambi consigliati per la manutenzione per il periodo di 20 anni e dichiarazione della Commissionaria sui tempi di mantenimento a magazzino dei ricambi stessi.
Descrizione delle modalità di esecuzione della manutenzione preventiva e correttiva.

Al momento del collaudo in fabbrica dovrà essere consegnata in copia la seguente documentazione:

- certificati di tutti i test richiesti dalla norma EN 12966, riportanti gli esiti delle prove;
- tutta la documentazione sopra elencata in forma definitiva;
- dichiarazioni di conformità alle direttive CEE e CEI vigenti, relative all'emissione, immunità e sicurezza, che dovranno essere rilasciate in originale alla Committente;
- certificato attestante la qualità della verniciatura esterna ed i metodi utilizzati per essa.

Nel caso che la Committente richieda delle modifiche al prodotto a fini migliorativi, la Commissionaria è tenuta a riconsegnare alla Committente la documentazione relativa riveduta e corretta, il tutto finché è in vita l'apparecchiatura.

I sopra elencati documenti dovranno essere forniti in originale su supporto cartaceo e su supporto informatico in formato Acrobat.

Dovrà essere fornito il pacchetto software di test per Personal Computer ed il simulatore software su supporto informatico standard (CD-ROM), con il manuale tecnico per l'uso che descriva tutte le operazioni necessarie sia all'installazione del programma stesso, che all'esecuzione dei test.

La documentazione tecnica si riterrà parte integrante della fornitura.

## **18      ALLEGATI**

- disegno cod. G-0000-0005-00 relativo al fissaggio meccanico del pannello alfanumerico di ingresso sul portale.
- Scheda di collaudo pannello alfanumerico ingresso caposerie.
- Scheda di collaudo pannello alfanumerico ingresso fornitore.
- Scheda di collaudo unità di controllo ingresso fornitore.



**autostrade**//*per l'italia*

Collaudo del prototipo/caposerie

**PANNELLO A MESSAGGIO VARIABILE  
ALFANUMERICO DI INGRESSO**

**PANNELLO ALFANUMERICO DI INGRESSO****Numero di serie.....****Collaudo presso il fornitore:.....**

Data:

Questo documento viene redatto per verificare la rispondenza dei pannelli a messaggio variabile al Capitolato tecnico ed al modulo di prova presentato in sede di gara.

La strumentazione di misura è stata messa a disposizione dal fornitore.

Descrizione	Marca e n.° di serie	Data certificazione
<b>Caratteristiche strumenti di misura</b>		
Luxmetro		
Misuratore di luminanza		
Misuratore di caratteristiche cromatiche		
Misuratore di temperatura interna nel pannello		
Misuratore di temperatura esterna		
Voltmetro		
Amperometro		
Misuratore tensione di isolamento		
Misuratore di potenza elettrica e fattore di potenza		



Descrizione	Valori	Conformità
<b>Caratteristiche generali del pannello</b>		
Altezza x larghezza x Profondità (cm.)		
Apertura sportelli incluso spessore pannello (cm.)		
Lunghezza dei perni di sostegno		
Diametro dei perni di sostegno		
Interasse fra i perni		
Misura del bordo di contrasto superiore (compresa la cornice metallica)		
Misura del bordo di contrasto inferiore (compresa la cornice metallica)		
Misura del bordo di contrasto laterale sinistro (compresa la cornice metallica)		
Misura del bordo di contrasto laterale destro (compresa la cornice metallica)		
Numero di porte posteriori		
Larghezza della porta posteriore		
Verifica delle dimensioni della cornice metallica da inserire attorno al pannello		
Aspetto visivo esterno		
Aspetto visivo cablaggio		
Apertura porte		
Aggancio antivento delle porte		
Facilità sostituzione componenti		
Qualità dei componenti utilizzati		
Numero di righe		
Marca e modello del led Marca .....; Modello .....		
Numero di led nel pixel		

Descrizione	Valori	Conformità
Selezione dei led (dichiarato dal fornitore)		
Passo dei pixel		
Caratteri per riga		
Matrice caratteri		
Misura dell'altezza della riga (area equivalente)		
Misura della distanza fra i caratteri		
Misura dello spazio verticale fra le righe		
<b>Caratteristiche generali pannello</b>		
Tensione di alimentazione		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ con tutti i caratteri "B", massima luminanza e ventilatori accesi		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ con tutti i caratteri "B", minima luminanza e ventilatori spenti		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ con messaggio standard, luminanza massima e ventilatori accesi		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ con messaggio standard, luminanza minima e ventilatori spenti		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ senza messaggio e ventilatori spenti		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ nella condizione di stand-by		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Caratteristiche ottiche</b>		
Temperatura ambiente		
Alfanumerico tutto acceso: tutti i pixel "on"		
<i>Nota: tutte le misure, con eccezione delle coordinate cromatiche, sono fatte a temperatura ambiente</i>		
<b>Misura della corrente nei led/pixel :</b>		
Catena n.1		
Catena n.2		
Catena n.3		
<b>Misura della luminanza [cd/m<sup>2</sup>] e delle coordinate cromatiche (da effettuarsi a temperatura ambiente con pannello stabilizzato in temperatura)</b>		
Temperatura ambiente		
Temperatura vicino ai led di cui si misurano le coordinate cromatiche		
Coordinata cromatica x		
Coordinata cromatica y		
<b>Misure di luminanza massima e minima da effettuarsi su una matrice di almeno 5x5 pixel</b>		
Temperatura ambiente		
Temperatura interna		
Luminanza massima		
Luminanza minima controllabile		
Numero di livelli di luminanza controllabili		
<b>Misura dell'angolo di lettura</b>		
Luminanza massima in asse		
Angolo orizzontale sinistro corrispondente al 50% della luminanza massima		

Descrizione	Valori	Conformità
Angolo orizzontale destro corrispondente al 50% della luminanza massima		
Angolo verticale basso corrispondente al 50% della luminanza massima		
<b>Misure di uniformità alla massima luminanza</b>		
Temperatura ambiente		
Temperatura interna		
Livello di luminanza		
Luminanza max. in asse misurata su carattere centrale seconda riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza max. in asse misurata su primo carattere prima riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza max. in asse misurata su ultimo carattere prima riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza max. in asse misurata su primo carattere quarta riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza max. in asse misurata su ultimo carattere quarta riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
<b>Misure di uniformità alla minima luminanza</b>		
Temperatura ambiente		
Temperatura interna		
Livello di luminanza		
Luminanza in asse misurata su carattere centrale seconda riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		

Descrizione	Valori	Conformità
Luminanza in asse misurata su primo carattere prima riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza in asse misurata su ultimo carattere prima riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza in asse misurata su primo carattere quarta riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza in asse misurata su ultimo carattere quarta riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Verifica su diagramma CIE conformità con color box		
<b>Misura di contrasto in asse - Prova con simulatore solare a 10°</b>		
<i>Illuminamento incidente sul display misurato con luxmetro parallelo alla superficie frontale del display</i>		
Misura Luminanza riflessa in Cd/mq		
Luminanza riflessa rapportata ai lux richiesti dalla norma EN 12966 per il simulatore solare		
Luminanza massima emessa senza illuminazione esterna		
Calcolo del contrasto con luminanza riflessa rapportata		
Tabella corrispondenza illuminamento esterno con luminanza Led: verificare ed allegare		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Prove funzionamento PMV alfanumerico</b>		
<b>Prove di temperatura</b>		
Accendere tutti i pixel alla luminanza nominale e mantenere tutte gli sportelli chiusi.		
Temperatura esterna iniziale		
Temperatura interna iniziale		
Temperatura interna dopo 1 ora dall'inizio prova		
<b>Verifiche meccaniche e della protezione all'acqua</b>		
Verificare visualmente che tutte le porte siano dotate di guarnizioni		
Verificare visualmente che tutte le serrature delle porte siano correttamente montate		
Verificare visualmente che tutte le porte si chiudano in modo corretto		
Verificare le saldature ed eventuali giunzioni		
Effettuare la prova con getto di acqua dall'alto e da posizione laterale con tubo avente diametro di almeno 15 mm per una durata di almeno 10 minuti. Verificare che non ci siano gocce d'acqua all'interno del pannello attraverso accurata ispezione visiva.		
<b>Misura di isolamento elettrico</b>		
Applicare la tensione di 1500 Vca fra una fase di alimentazione e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (corrente)		
Applicare la tensione di 1500 Vca fra neutro e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (corrente)		
<b>Misura del fattore di potenza</b>		
Valore con assorbimento compreso tra 250VA e la massima luminanza		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Peso del pannello</b>		
Verifica del peso del pannello		
<b>Verifica MTTR</b>		
Eseguire la sostituzione dell'elemento più critico (in termini di tempo) e determinare il tempo impiegato.		

Scheda di collaudo

**PANNELLO A MESSAGGIO VARIABILE  
ALFANUMERICO DI INGRESSO**



**PANNELLO ALFANUMERICO DI ENTRATA****Numero di serie.....****PROVE ELETTRICHE, OTTICHE ED AMBIENTALI**

<b>Descrizione</b>	<b>Marca e n.° di serie</b>	<b>Data certificazione</b>
<b>Caratteristiche strumenti di misura:</b>		
Luxmetro		
Misuratore di luminanza		
Misuratore di caratteristiche cromatiche		
Misuratore di temperatura interna nel pannello		
Misuratore di temperatura esterna		
Voltmetro		
Amperometro		
Misuratore tensione di isolamento		
Misuratore di potenza elettrica e fattore di potenza		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Identificazione del pannello su targhetta</b>		
Numero di serie		
Marcatura CE (riportare il numero identificativo Dell'organismo notificato)		
Tensione di alimentazione nominale		
Frequenza della tensione di alimentazione		
Dimensioni esterne		
Numero di omologazione		
<b>Caratteristiche meccaniche del pannello</b>		
Formato matrice		
Numero di righe		
Numero di caratteri per riga		
Altezza carattere		
Dimensioni esterne complessive (Lxhxp) mm		
Lunghezza dei perni di sostegno		
Diametro dei perni di sostegno		
<b>Assorbimenti</b>		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ con tutti i caratteri "B", massima luminanza e ventilatori accesi		
<b>Burn in del pannello</b>		
Attivare in modo sequenziale (8 secondi di "on" e 2 secondi di "off") tutti i pixel della prima, seconda, terza e quarta riga alla massima luminanza. Durata minima: 48 ore a temperatura ambiente (20-25 °C) L'Impresa dovrà inserire uno strumento atto a rilevare l'avvenuto "burn in" (misura della temperatura interna e corrente assorbita) con relativa data e ora. Il risultato dovrà essere stampato su supporto cartaceo da allegare alla scheda di collaudo di ogni pannello		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Controllo ventilazione e illuminazione</b>		
Verificare che tutti i filtri (ingresso e uscita aria) siano montati. Annotare il modello dei filtri		
Regolare la temperatura interna ad un valore inferiore a quella dell'ambiente e verificare che tutti i ventilatori di scambio aria con l'esterno siano attivi		
Regolare la temperatura interna ad un valore inferiore a quella dell'ambiente e verificare che tutti i ventilatori di ricircolo interno siano attivi		
Riportare la temperatura interna al valore di preset e controllare che tutti i ventilatori siano spenti		
<b>Indicare di seguito i valori di preset temperatura</b>		
Temperatura intervento ventilatori esterni		
Temperatura intervento ventilatori di ricircolo		
Temperatura intervento protezione max. livello temperatura (con spegnimento pannello)		
Altri livelli di temperatura (se esistenti)		
Controllare funzionamento delle lampade di illuminazione		
<b>Caratteristiche ottiche</b>		
Numero di Led per pixel		
Marca e modello dei led Marca .....; Modello .....		
Angolo nominale dei Led		
<b>Misure su matrice n.° 3 della terza riga scelta come matrice di test</b>		
Corrente massima nella catena 1 dei led su pixel matrice di test		
Corrente massima nella catena 2 dei led su pixel matrice di test		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Luminanza massima in asse misurata su 4 matrici (minimo 5x5 pixel) a campione (indicare la posizione delle matrici). Una delle matrici dovrà essere la matrice n° 3 della terza riga. Nota:La Committente si riserva di controllare altre matrici.</b>		
Valore coordinate cromatiche e luminanza su matrice 1 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza su matrice 2 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza su matrice 3 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza su matrice Riga 3 Colonna 3 x = ..... y = .....		
<b>Verifica della luminanza minima ottenuta con sensore frontale e posteriore oscurati</b>		
Luminanza su matrice 1		
Luminanza su matrice 2		
Luminanza su matrice 3		
Luminanza su matrice 4		
Uniformità - controllo visivo (la disuniformità non deve essere apprezzabile a occhio nudo) sia alla massima che alla minima luminanza		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Misura di isolamento elettrico</b>		
Applicare la tensione di 1500 Vca fra una fase di alimentazione e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (corrente)		
Applicare la tensione di 1500 Vca fra neutro e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (corrente)		
<b>Misura del fattore di potenza</b>		
Valore alla massima luminanza		
Valore al 50% della luminanza		
<b>Verifiche meccaniche e della protezione all'acqua</b>		
Verificare visualmente che tutte le porte siano dotate di guarnizioni		
Verificare visualmente che tutte le serrature delle porte siano correttamente montate		
Verificare visualmente che tutte le porte si chiudano in modo corretto		
Verificare le saldature ed eventuali giunzioni		
Effettuare la prova di irraggiamento di acqua dall'alto e da posizione laterale con tubo avente diametro di almeno 15 mm per una durata di almeno 10 minuti. Verificare che non ci siano gocce d'acqua all'interno del pannello attraverso accurata ispezione visiva.		

**PROVE FUNZIONALI**

<b>Tipo Test</b>	<b>Modalità esecuzione prova</b>	<b>Stato porta locale</b>	<b>Verifica visiva</b>	<b>Note/Report</b>
Alimentazione pannello	Interruttore generale ON		Nessun messaggio o pixel acceso dovrà essere visualizzato al caricamento software ed all'avvio	
Interruzione linea di comunicazione fra unità di controllo e pannello	Visualizzare il "messaggio di prova", poi scollegare linea dati del pannello	Allarme mancanza comunicazione con pannello	Stato neutro del pannello	
Interruzione alimentazione pannello	Posizionare interruttore magnetotermico alimentazione pannello in posizione "OFF"	Allarme mancanza alimentazione pannello		
Livello luminanza	Inviare comando luminanza manuale e verificare risultato			
Prova allarme ventilatori	Scollegamento alimentazione di un ventilatore (indicare quale)	Allarme livello 1 di guasto ventilatore		
Intervento ventilatori	Regolare temperatura a più di 35 °C e verificare intervento ventilatori.			
Primo livello allarme temperatura pannello	Raffreddare il sensore di temperatura portandolo ad un valore inferiore a 5°C	Allarme livello 1 temperatura pannello		
Primo livello allarme temperatura	Scaldare portando a 55 °C il sensore temperatura.	Allarme livello 1 temperatura pannello		

pannello				
Secondo livello allarme temperatura pannello	Scaldare portando a 60 °C il sensore temperatura.	Allarme livello 2 temperatura pannello		
Visualizza tutti i pixel su pannello	Comandare l'accensione di tutti i pixel e verificare che siano accesi			
Rilievo pixel guasti	Interrompere il circuito di una catena di Led di un pixel su un modulo matrice e verificare sull'unità di controllo la corrispondenza della posizione	Indica le coordinate x, y del led guasto		
Rilievo pixel guasti	Led tutti spenti. Simulare il cortocircuito di uscita di un driver di una catena di Led di un pixel su un modulo matrice e verificare sull'unità di controllo la corrispondenza della posizione	Indica le coordinate x, y del led guasto		
Rilievo mancanza alimentazione su 1 modulo Led	Scollegare connettore alimentazione modulo	Allarme modulo Led Allarme livello 2		

Rilievo mancanza connessione dati su 1 modulo Led	Scollegare connettore dati da un modulo matrice	Allarme modulo Led Allarme livello 2		
Verifica sincronizzazione orario fra unità di controllo e pannello	Modificare orario su unità di controllo e verificare che si sincronizzi con il pannello			
Reset CPU pannello	Agire su pulsante reset e verificare riavvio		Nessun messaggio o pixel dovrà essere visualizzato al caricamento software ed all'avvio	
Prova microinterruzioni alimentazione	Le prove dovranno essere effettuate in ottemperanza alla norma EN 12966-1. La strumentazione necessaria dovrà essere messa a disposizione dal fornitore. La prova dovrà essere effettuata con pannello acceso e con messaggio di prova visualizzato			

Firma del collaudatore

.....

Data del collaudo

.....

Timbro e Firma del responsabile aziendale

.....



Scheda di collaudo

**UNITÀ DI CONTROLLO PANNELLO DI INGRESSO  
E PANNELLI SOLO PITTO**

## UNITÀ DI CONTROLLO PANNELLO DI INGRESSO E PANNELLI SOLO PITTO

Numero di serie.....

### PROVE ELETTRICHE ED AMBIENTALI

Descrizione	Marca e n.° di serie	Data certificazione
<b>Caratteristiche strumenti di misura:</b>		
Voltmetro		
Amperometro		
Misuratore tensione di isolamento		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Identificazione della centralina su targhetta</b>		
Numero di serie		
Marcatura CE		
Tensione di alimentazione nominale		
Frequenza della tensione di alimentazione		
Dimensioni esterne (Lxhxp)		
<b>Caratteristiche meccaniche della unità di controllo</b>		
Dimensioni esterne complessive (Lxhxp) mm		
<b>Dati di targa del trasformatore di separazione</b>		
Tensione nominale di entrata e uscita		
Potenza nominale		
Classe di isolamento		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Burn in dell'unità di controllo</b>		
<p>La prova ha lo scopo di verificare il comportamento della CPU dell'unità di controllo. Pertanto la CPU deve essere montata nella sua configurazione definitiva.</p> <p>Attivare in modo sequenziale (7 ore e 59 minuti di "on" e 1 minuto di "off") l'alimentazione dell'unità di controllo centralina.</p> <p>Durata minima: 48 ore a temperatura ambiente (20-25 °C)</p> <p>Le accensioni e gli spegnimenti dovranno essere registrati con relativa data e ora. Il risultato dovrà essere stampato su supporto cartaceo da allegare alla scheda di collaudo di ogni unità di controllo.</p> <p>Verifica finale del corretto funzionamento della CPU</p>		
<b>Controllo ventilazione</b>		
<p>Verificare che tutti i filtri (ingresso e uscita aria) siano montati.</p> <p>Annotare il modello dei filtri</p>		
<p>Regolare la temperatura interna ad un valore inferiore a quella dell'ambiente e verificare che tutti i ventilatori di scambio aria con l'esterno siano attivi</p>		
<p>Riportare la temperatura interna al valore di preset e controllare che tutti i ventilatori siano spenti</p>		
<b>Misura di isolamento elettrico</b>		
<p>Applicare la tensione di 1500 Vca fra una fase di alimentazione e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (corrente)</p>		
<p>Applicare la tensione di 1500 Vca fra neutro e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (corrente)</p>		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Verifiche meccaniche e della protezione all'acqua</b>		
Verificare visualmente che tutte le porte siano dotate di guarnizioni		
Verificare visualmente che tutte le serrature delle porte siano correttamente montate		
Verificare visualmente che tutte le porte si chiudano in modo corretto		
Effettuare la prova di irraggiamento di acqua dall'alto e da posizione laterale con tubo avente diametro di almeno 15 mm per una durata di almeno 10 minuti.		
<b>Misura del fattore di potenza</b>		
Valore alla massima luminanza		
Valore al 50% della luminanza		
<b>Prove di microinterruzione della tensione di alimentazione</b>		
Le prove dovranno essere effettuate in ottemperanza alla norma EN 12966-1. La strumentazione necessaria dovrà essere messa a disposizione dal fornitore. La prova dovrà essere effettuata con pannello collegato alla centralina e con messaggio di test visualizzato		

Firma del collaudatore

.....

Data del collaudo

.....

Timbro e Firma del responsabile aziendale

.....

**ALLEGATO**

**D**

Prescrizioni tecniche  
per la realizzazione dei

**PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE  
“FULL MATRIX”  
POSTI  
IN PROSSIMITÀ DELLE INTERSEZIONI DI INGRESSO  
ALL'AUTOSTRADA  
CONFORMI ALLA NORMA EUROPEA UNI EN 12966  
ED ALLA NORMA CEI 214-13**

---

Rev. 0 - pagine 40  
D-0000-0001-21 rif.:PMVFULLMATRIX\_3



IDENTIFICAZIONE DEL DOCUMENTO	
TIPO	Prescrizioni Tecniche
COMMITTENTE	Autostrade // Per L'Italia
UFFICIO	BUOP/DIMI/IIM/VIA/IVS
AREA	Pannelli a Messaggio Variabile
DOCUMENTO ID	Specifiche tecniche PMV Full Matrix
PROTOCOLLO	
REVISIONE	0
LUOGO	FIRENZE
DATA	18/05/2023
NOME FILE	PMVFULLMATRIX_3

	NOME	DATA	RIFERIMENTO @
REDATTO	Marco Pratesi	2/11/2021	<a href="mailto:mpratesi@autostrade.it">mpratesi@autostrade.it</a>

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>FINALITÀ DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>GENERALITÀ DEL SISTEMA.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>OGGETTI DELLA FORNITURA .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>7</b>
4.1	DOCUMENTI SOFTWARE DI RIFERIMENTO.....	7
<b>5</b>	<b>CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEL PANNELLO, ARMADIO Q.E.1/Q.E.2 ED UNITÀ DI CONTROLLO .....</b>	<b>8</b>
5.1	CARATTERISTICHE ELETTRICHE GENERALI .....	8
5.2	COMPORTAMENTO DURANTE I TRANSITORI ELETTRICI .....	8
<b>6</b>	<b>REQUISITI AMBIENTALI DEL PANNELLO, ARMADIO Q.E.1/Q.E.2 ED UNITÀ DI CONTROLLO.....</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>PANNELLO FULL MATRIX .....</b>	<b>11</b>
7.1	CARATTERISTICHE MECCANICHE .....	11
7.2	CARATTERISTICHE OTTICHE.....	12
7.2.1	Sezione grafica full-color .....	12
7.2.2	Sezione grafica monocromatica .....	13
7.2.3	Lanterne lampeggianti .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
<b>8</b>	<b>PANNELLO FULL MATRIX-R...ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>	
8.1	CARATTERISTICHE MECCANICHEERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.	
8.2	CARATTERISTICHE OTTICHEERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.	
8.3	LANTERNE LAMPEGGANTI.....	15
8.3.1	Caratteristiche minime richieste per le lanterne lampeggianti (rif. Norma EN 12368).....	15
<b>9</b>	<b>REQUISITI FUNZIONALI .....</b>	<b>17</b>
<b>10</b>	<b>CARATTERISTICHE MECCANICHE, ELETTRICHE ED ELETTRONICHE DEL PANNELLO FULL MATRIX E FULL MATRIX-R .....</b>	<b>18</b>
10.1	PARTE MECCANICA .....	18
10.2	PARTE ELETTRONICA.....	20
10.2.1	Elettronica di controllo .....	20
10.2.2	Schede matrici a Led.....	22
10.2.3	Requisiti generali della parte elettronica.....	22
10.3	PARTE ELETTRICA .....	22
<b>11</b>	<b>ARMADIO Q.E.1/Q.E.2 ED UNITÀ DI CONTROLLOERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>	
11.1	CARATTERISTICHE MECCANICHE .....	25
11.2	REQUISITI FUNZIONALI.....	26
11.3	MODALITÀ DI REALIZZAZIONE .....	26
11.3.1	Parte meccanica armadio Q.E.1/Q.E.2 <b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>	
11.3.2	Parte elettrica armadio Q.E.1/Q.E.2 .....	26
11.3.3	Parte meccanica unità di controllo.....	28
11.3.4	Parte elettronica unità di controllo .....	29
11.3.4.1	Funzionalità specifiche unità di controllo .....	29

---

<b>12</b>	<b>DIAGNOSTICA.....</b>	<b>31</b>
<b>13</b>	<b>NORMATIVE .....</b>	<b>33</b>
<b>14</b>	<b>COLLAUDO DEI PRODOTTI DI FORNITURA.....</b>	<b>34</b>
14.1	COLLAUDO DEL PROTOTIPO O CAPOSERIE .....	34
<b>15</b>	<b>PREPARAZIONE PRODOTTI PER CONSEGNA .....</b>	<b>35</b>
15.1	ETICHETTATURA .....	35
15.2	IMBALLAGGIO .....	35
<b>16</b>	<b>INSTALLAZIONE .....</b>	<b>36</b>
16.1	COLLAUDO NEL LUOGO DI INSTALLAZIONE .....	36
<b>17</b>	<b>ONERI ACCESSORI .....</b>	<b>37</b>
<b>18</b>	<b>DOCUMENTAZIONE.....</b>	<b>38</b>
<b>19</b>	<b>ALLEGATI .....</b>	<b>39</b>

## 1 FINALITÀ DEL DOCUMENTO

Il presente documento fornisce l'insieme delle prescrizioni tecniche, dei particolari costruttivi, di funzionamento per la realizzazione dei pannelli a messaggio variabile (PMV) tipologia Full Matrix per l'impiego in autostrada (pannelli in ingresso/uscita) in conformità alle norme vigenti UNI EN 12966 ed a quella italiana CEI 214-13.

## 2 GENERALITÀ DEL SISTEMA

Il sistema di pannelli a messaggio variabile ha lo scopo di informare l'utenza in procinto di entrare in autostrada circa le eventuali condizioni di turbativa alla fluidità del traffico, per pianificare il proprio viaggio.

Ogni sistema sarà collegato, mediante una linea di rete, con un calcolatore centrale denominato Host, il quale avrà il compito di inviare ai pannelli i vari messaggi relativi alle condizioni di viabilità presente in autostrada e di ricevere dai pannelli informazioni relative allo stato di funzionamento degli stessi. Questi messaggi saranno strutturati secondo un protocollo definito che è allegato alle presenti prescrizioni tecniche.

## 3 OGGETTI DELLA FORNITURA

Gli oggetti che possono essere presenti e richiesti nel contratto di fornitura nelle quantità indicate nello stesso, relativo alle presenti prescrizioni sono i seguenti:

- **PANNELLO A MESSAGGIO VARIABILE A LED “FULL MATRIX”** composto da una sezione full color con matrice grafica da 960x1280mm con adiacente una sezione monocromatica con matrice grafica da 2240x1280mm (di seguito abbreviato “**pannello Full Matrix**”);
- **ARMADIO CON QUADRO ELETTRICO DI CONTROLLO LOCALE** (di seguito abbreviato “**Quadro di controllo**”) posizionato ai piedi del portale, contenente l'unità di controllo del sistema PMV, l'apparato di comunicazione di rete e gli interruttori per tutte le utenze previste.
- **2 LANTERNE SEMAFORICHE** a Led per avviso segnalazione (di seguito abbreviato “**lanterne semaforiche**”).

## **4 PREMESSA**

Il pannello facente parte di questo documento dovrà attenersi a tutto quanto è riportato nelle norme UNI EN 12966 e CEI 214-13 se non diversamente indicato nel presente documento.

Le soluzioni scelte per la realizzazione meccanica del quadro di controllo e del contenitore del pannello dovranno risultare in accordo con quanto richiesto dalle presenti prescrizioni; eventuali varianti dovranno essere concordate assieme alla Committente prima della realizzazione del prototipo caposerie.

Si informa che alcune caratteristiche dei prodotti descritti nel presente capitolato sono con un elevato indice dettaglio in quanto gli stessi costituiscono continuità di prodotto fornito nei precedenti anni e la Committente intende mantenere lo standard acquisito.

Nelle presenti prescrizioni vengono inoltre citate le classi di appartenenza dei pannelli con riferimento alle norme UNI EN 12966 e CEI 214-13.

Gli oggetti richiesti con le presenti prescrizioni devono avere la marcatura “CE” secondo la norma UNI EN 12966; la conformità alla normativa in oggetto deve essere provata attraverso la produzione del “Certificato attestante le prestazioni secondo la norma UNI EN 12966-1”, rilasciato da un opportuno laboratorio preposto allo scopo. Questo certificato dovrà essere consegnato alla Committente prima dell’installazione su impianto.

Verrà accettata l’installazione dei pannelli solamente se i prodotti sono marcati “CE” ed hanno superato con esito positivo le prove richieste dalle norme. I risultati di tali prove, eseguite presso un laboratorio indipendente, dovranno essere consegnati alla Committente.

### **4.1 DOCUMENTI SOFTWARE DI RIFERIMENTO**

- “Allegato Specifiche software per Pannelli a Messaggio Variabile Full Matrix” doc. n.° D-0000-0003-21 Rev. 0 del 23/11/2021

## **5 CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEL PANNELLO E DEL QUADRO DI CONTROLLO**

### **5.1 CARATTERISTICHE ELETTRICHE GENERALI**

Alimentazione: linea di alimentazione 230 Vac completa di conduttore di protezione

Variazione della tensione: +10% -13%.

Frequenza nominale: 50 Hz  $\pm$  1 Hz.

Corrente di cortocircuito: quadro di controllo = 10 kA minimo;  
pannello = 6 kA minimo.

Fattore di potenza minimo per la linea monofase verso il pannello: 0,9 con condizione di carico  $\geq$  300VA

Consumo massimo ammesso per ciascuna apparecchiatura (esclusi i dispositivi di riscaldamento predisposti):

pannello Full Matrix = 1200 VA; (la potenza indicata è quella necessaria per visualizzare 44 caratteri "B" sulla parte grafica monocromatica, 1 pittoگرامma "veicolo in fiamme" sulla parte grafica full color, le lanterne lampeggianti accese, con luminanza tale da ottenere il valore di contrasto richiesto dalle presenti prescrizioni alla temperatura interna di 55 °C);

lanterne lampeggianti = 15 VA ciascuna.

quadro di controllo = 100 VA.

Nota: il pannello dovrà essere in grado di accendere con il software di test tutti i pixel ad una luminanza non inferiore al 50% della massima senza perdite di intensità o cedimenti nelle prestazioni elettriche che ne possano compromettere il funzionamento.

### **5.2 COMPORTAMENTO DURANTE I TRANSITORI ELETTRICI**

---

Per quanto riguarda il comportamento durante i transitori di tensione i pannelli e l'unità di controllo dovranno rispettare quanto indicato nella norma UNI EN 12966.

In particolare, una variazione, anche continuativa, della frequenza e della tensione nei limiti esposti al paragrafo precedente non dovrà causare nessuna interruzione di servizio del pannello né visualizzare messaggi falsi o incompleti.

Durante le operazioni di accensione del pannello (power-up) non dovranno essere visualizzati messaggi falsi o incompleti. Prima della visualizzazione di un messaggio si dovrà attendere l'assestamento di tutte le tensioni di alimentazione e controllo.

Non è consentito l'utilizzo di batterie ad uso "tamponi" per le cadute della tensione di alimentazione.

Sono consentite le sole batterie, saldate sulle schede elettroniche, relative al mantenimento dell'orologio/calendario interno delle CPU.

---

## **6 REQUISITI AMBIENTALI DEL PANNELLO E DEL QUADRO DI CONTROLLO**

Temperatura ambiente:	-25/+55 °C (classe T2 della norma UNI EN 12966).
Umidità relativa ambiente:	10-95%.
Temperatura di stoccaggio:	-30/+80 °C.



## **7 PANNELLO FULL MATRIX**

### **7.1 CARATTERISTICHE MECCANICHE**

Contenitore esterno:	struttura con telaio interno portante in acciaio zincato e rivestimento esterno in lamiera lega di alluminio. Eventuali soluzioni alternative saranno valutate dalla Committente e dovranno comunque avere caratteristiche idonee all'impiego.
Classe di protezione:	minimo classe IP54 secondo norma UNI EN 12966.
Dimensioni est. (l x h x p):	3500 x 1600 x 300 mm (escluso i sistemi di aggancio); la massima profondità di ingombro del pannello con gli sportelli aperti a 90° dovrà essere pari a 1000 mm.
Verniciatura contenitore:	vernice per esterno.
Peso massimo:	500 Kg.
Resistenza meccanica:	la struttura meccanica e gli ancoraggi del pannello, per i vari punti di fissaggio previsti, dovranno essere dimensionati per la spinta del vento in zona italiana 8, come definita nelle "Nuove norme tecniche di costruzioni" D.M. del 17/01/2018 e garantiti come minimo per la classe WL6 della norma UNI EN 12899-1 del 2007. La relazione di calcolo di tutta la struttura, effettuata da professionista abilitato, dovrà essere fornita alla Committente.

---

## 7.2 CARATTERISTICHE OTTICHE

Tecnologia:	led in configurazione grafica.
Composizione pannello:	2 sezioni grafiche, una full color ed una monocromatica.

### 7.2.1 Sezione grafica full-color

Composizione:	matrice grafica full color, 64 righe per 48 colonne, con area attiva di dimensioni 960x1280 mm.
Composizione del pixel:	ogni pixel dovrà essere costituito da quattro led distinti in configurazione RGBY (1 led rosso, 1 led verde, 1 led azzurro ed 1 led giallo ambra).
Dimensioni e forma del pixel:	tali da ottenere pittogrammi con una continuità grafica della figura visualizzata a partire da 25 m di distanza.
Disposizione dei Led nei pixel:	tali da facilitare la visualizzazione di triangoli e cerchi.
Passo dei pixel:	20 mm
Colori visualizzabili:	rosso, verde, blu, giallo, bianco. I Led impiegati nella fornitura di tutti i pannelli non devono appartenere a più di 2 bin-color del fabbricante prescelto.
Coordinate cromatiche:	classe C1 della norma UNI EN 12966 per il colore verde ed il colore rosso, classe C2 per il colore bianco, il giallo ed il blu.
Luminanza diurna nominale:	classe L3 della norma UNI EN 12966 per tutti i colori.  La corrente di picco del PWM non deve essere superiore a quella nominale dei Led e la corrente media del PWM non deve essere superiore al 70% della corrente nominale dei Led.
Regolazione luminosità:	automatica su più livelli (almeno 16).
Luminanza massima accettabile:	come indicato nella norma UNI EN 12966.
Luminanza notturna (corrispondente a 4 lux):	classe L3 della norma UNI EN 12966 per tutti i colori.

---

Contrasto:	classe R3 della norma UNI EN 12966 per tutti i colori.
Angolo di leggibilità:	$\geq$ classe B6 della norma UNI EN 12966.
Uniformità del colore:	secondo la norma UNI EN 12966.
Tecnologia dei Led:	rosso e giallo AlInGaP, verde e blu InGaN.
Pilotaggio dei Led:	con controllo di corrente univoco tra singolo driver e rispettivo pixel (non viene accettata una soluzione di controllo di tipo “multiplex”, cioè più pixel controllati da un solo driver).
Toni colore:	16 per ogni colore base.
Controllo luminanza dei Led:	a livello di singolo pixel.
Vita utile dei Led:	$\geq$ 100.000 ore. Per vita utile si intende il tempo in cui la luminanza nominale del colore base non risulti inferiore al valore massimo della classe prescelta della UNI EN 12966. A tale scopo la Commissionaria dovrà fornire una relazione illustrativa/di calcolo nella fase di consegna della documentazione costruttiva.

### **7.2.2 Sezione grafica monocromatica**

Composizione:	matrice grafica monocromatica, 64 righe per 112 colonne, con area attiva di dimensioni 2240x1280 mm.
Composizione del pixel:	ogni pixel dovrà essere costituito da un led di colore giallo ambra.
Passo dei pixel:	20 mm.
Coordinate cromatiche:	classe C1 della norma UNI EN 12966.
Luminanza diurna nominale:	classe L3 della norma UNI EN 12966.  La corrente di picco del PWM non deve essere superiore a quella nominale dei Led e la corrente media del PWM non deve essere superiore al 70% della corrente nominale dei Led.
Regolazione luminosità:	automatica su più livelli (almeno 16).
Luminanza massima accettabile:	come indicato nella norma UNI EN 12966.

---

Luminanza notturna (corrispondente a 4 lux):	classe L3 della norma UNI EN 12966.
Contrasto:	classe R3 della norma UNI EN 12966.
Angolo di leggibilità:	$\geq$ classe B6 della norma UNI EN 12966.
Uniformità del colore:	secondo la norma UNI EN 12966; i Led non devono appartenere a più di 2 bin-color del fabbricante prescelto.
Tecnologia dei Led:	AlInGaP.
Pilotaggio dei Led:	con controllo di corrente univoco tra singolo driver e rispettivo pixel (non viene accettata una soluzione di controllo di tipo “multiplex”, cioè più pixel controllati da un solo driver).
Controllo luminanza dei Led:	a livello di singolo pixel.
Vita utile dei Led:	$\geq$ 100.000 ore. Per vita utile si intende il tempo in cui la luminanza nominale del colore base non risulti inferiore al valore massimo della classe prescelta della UNI EN 12966. A tale scopo la Commissionaria dovrà fornire una relazione illustrativa/di calcolo nella fase di consegna della documentazione costruttiva.
MTBF del pannello:	50.000 ore.
MTTR del pannello:	20 minuti.

### **7.3 LANTERNE LAMPEGGianti**

Sono previste due lanterne semaforiche a Led ad alta intensità luminosa di colore ambra collegate al pannello, che avranno il compito di segnalare all'utente, mediante lampeggio, la presenza di un messaggio di viabilità sul pannello.

Le due lanterne dovranno essere del tipo a Led di colore ambra ad alta intensità luminosa con diametro della gemma anteriore in materiale plastico per l'emissione della luce pari a 300 mm e dovranno essere tutte alimentate tramite un'elettronica apposita controllata dalla CPU presente nel pannello, in grado di sincronizzarle e di regolare la durata e la frequenza del lampeggio.

L'involucro delle lanterne dovrà essere dotato di parasole di tipo semaforico per la protezione dalla luce solare diretta, dotato di sistema di fissaggio anticaduta accidentale; l'involucro ed il parasole dovranno essere in polycarbonato verde di qualità superiore ad elevata resistenza meccanica, colorato in pasta all'origine e stabilizzato per raggi UV.

Davanti alla scheda contenente i Led dovrà essere posto un frontale plastico in polycarbonato antishock stabilizzato UV, idoneo all'ottenimento delle coordinate cromatiche relative al colore ambra, richieste nella norma armonizzata UNI EN 12368/2006 che, oltre ad avere il compito di protezione, dovrà garantire l'eliminazione dell'effetto puntiforme generato dall'accensione dei Led diffondendo in modo uniforme la luce.

Ai fini di agevolare la manutenzione dell'oggetto da parte del personale operante sul portale queste lanterne dovranno permettere l'accessibilità dalla parte posteriore, per la sostituzione degli elementi interni.

Nel caso che ciò non sia possibile in alcun modo, la Commissionaria dovrà realizzare, concordandolo con la Committente, un adeguato sistema meccanico, dotato di sistema di bloccaggio, che consenta una rotazione della lanterna di 180° per facilitare l'apertura e lo smontaggio degli elementi interni.

Il collegamento elettrico con il pannello alfanumerico dovrà essere realizzato tramite 2 cavi, uno per coppia di lanterne, attestati da ambo i lati su delle morsettiere.

La lanterna lampeggiante dovrà essere omologata dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, secondo quanto previsto dal Nuovo codice della Strada (D.L. 30 aprile 1992, n. 285) e relativo Regolamento di esecuzione e di attuazione (D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495 e successive modifiche)

La Fornitrice dovrà rilasciare alla Committente copia timbrata e firmata in forma cartacea ed in file formato Acrobat \*.pdf dei certificati rilasciati da laboratori accreditati, attestanti la rispondenza della lanterna ai requisiti prestazionali richiesti e del decreto di omologazione rilasciato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, inerenti alle lanterne lampeggianti da Essa fornite.

#### **7.3.1 Caratteristiche minime richieste per le lanterne lampeggianti (rif. Norma EN 12368)**

Diametro lanterna:	300mm
Colore LED	giallo ambra
Intensità luminosa:	Classe A2/1
Distribuzione Intensità Luminosa:	Classe W

---

Uniformità Luminosa Lmin:Lmax:	≥1: 10
Massimo Effetto Phantom:	Classe 1
Resistenza all'impatto:	IR1
Grado di Protezione:	IP55
Classe Ambientale:	B
Classe di isolamento:	II

## 8 REQUISITI FUNZIONALI

Il pannello Full Matrix dovrà avere la possibilità di presentare all'utenza la seguente tipologia di messaggi:

- messaggi composti da 1 segnale stradale con colori e forme simili a quelli del Codice della strada vigente, assieme ad un messaggio alfanumerico di 11 o più caratteri per quattro righe aventi l'altezza standard di 200 mm (10x7 pixel);
- messaggi di sola parte alfanumerica, disposti sempre su 4 righe con altezza 200 mm, che occuperà tutta la superficie grafica disponibile sul pannello (cioè la parte alfanumerica sarà scritta anche nella zona grafica full color, permettendo così di ampliare la capacità informativa del messaggio stesso);
- messaggi composti da parte alfanumerica aventi altezza >200mm, disposti su una, due o tre righe, con o senza segnale stradale a colori;

È molto importante che i caratteri siano ben leggibili in tutte le condizioni ambientali ed in particolare con sole frontale alto e basso, sole posteriore alto e basso, nebbia, pioggia e condizioni notturne.

Per la parte full color per ovviare al fenomeno della variazione dei colori dovuta ad un diverso degrado delle caratteristiche dei componenti ottici aventi differenti tecnologie costruttive, si richiede di adottare l'impiego di regolazioni d'intensità luminosa, tramite software o scheda elettronica dedicata, indipendenti per i vari Led che compongono ogni pixel, con almeno 4 bit/colore (16 livelli), indipendentemente dalla regolazione legata al livello della luce ambiente.

Ciò allo scopo di:

- ripristinare le coordinate cromatiche iniziali di ogni colore;
- regolare la luminanza dei pixel nelle zone di confine tra aree di luminanza diversa (evitare l'invasione del colore bianco o blu sul nero);
- ripristinare i livelli di luminanza nominali dopo alcuni anni d'uso.

È ritenuto elemento di preferenza l'utilizzo della tecnica "Anti-aliasing" per consentire il raccordo delle linee spezzate per una migliore approssimazione dell'immagine costruita per pixel in modo da avvicinarsi il più possibile alla segnaletica fissa.

Per le operazioni di manutenzione dovrà essere prevista l'accessibilità dalla parte posteriore, tramite le porte a doppia parete incernierate oppure porte di equivalente robustezza, fino al pannello anteriore.

Dovrà essere in grado di effettuare una diagnosi completa ed affidabile di tutte le sue parti elettriche ed elettroniche e di comunicarne i risultati all'unità di controllo secondo le modalità previste nei documenti indicati nel paragrafo "Documenti software di riferimento".

## **9 CARATTERISTICHE MECCANICHE, ELETTRICHE ED ELETTRONICHE DEL PANNELLO FULL MATRIX**

### **9.1 PARTE MECCANICA**

Il contenitore del pannello dovrà essere realizzato con telaio interno a struttura portante in acciaio zincato e rivestimento esterno in lega di alluminio, dotato di 2 golfari superiori smontabili per il sollevamento del pannello in fase di trasporto e di installazione.

Eventuali soluzioni alternative saranno valutate dalla Committente e dovranno comunque avere caratteristiche idonee all'impiego.

La parte frontale del pannello dovrà essere realizzata in lamiera unica o unione di più lamiere di alluminio o acciaio inox, avere caratteristiche antiriflesso in modo da non creare disturbi/abbagliamenti all'utenza e dovrà consentire lo scivolamento dell'acqua e della polvere senza impedimenti rispettando il grado di protezione richiesto; deve inoltre essere evitata la formazione di condensa o ghiaccio sul frontale.

Per impedire la penetrazione dell'acqua nei punti di unione di 2 lamiere frontali, l'accoppiamento tra due lamiere contigue deve essere realizzato in modo tale da garantire una perfetta tenuta; in particolare se la struttura è realizzata con telaio portante interno in acciaio rivestito di alluminio, è consigliato che le lamiere contigue siano unite in modo che il lato di una sormonti il lato dell'altra per 2-3 cm, riempiendo opportunamente questo spazio con sigillante siliconico nero di alta qualità e durabilità, resistente al degrado causato da agenti atmosferici (caldo, gelo, umidità, atmosfere saline, ecc..), mentre per le strutture in alluminio portante (estrusi saldati) che richiedono una rigidezza strutturale con il contributo delle lamiere frontali rinforzate da traverse interne, le lamiere contigue potranno essere anche fatte combaciare tra loro con un bordo di almeno 30 mm perfettamente sigillato con il medesimo prodotto sopra indicato, in modo che venga comunque garantita anche una tenuta perfetta nel tempo agli agenti atmosferici ed alla penetrazione dell'acqua.

Lo stesso tipo di sigillante dovrà essere utilizzato per la chiusura di tutte le giunzioni delle lamiere presenti sul frontale.

La cassa del pannello dovrà prevedere una grondaia o tettuccio per evitare infiltrazioni d'acqua durante l'operazione di apertura sportelli per manutenzione.

L'accesso al pannello dovrà essere realizzato tramite sportelli posteriori a doppia parete (tale sistema di doppia parete viene richiesto allo scopo di migliorare l'isolamento termico del pannello e ottenere una maggior rigidità meccanica dello sportello stesso) o equivalente con pari qualità, dotati di serratura Southco mod. E3-5-15 e sistema di blocco antivento realizzato con pistoncini a gas per il mantenimento nella posizione "aperta" e di cerniere in acciaio inox o materiale di elevata qualità da concordare comunque con la Committente.

La Commissionaria dovrà provvedere a fornire una cornice metallica supplementare, in modo tale da ottenere un bordo di contrasto tra l'inizio dell'area dove sono presenti i pixel luminosi e la fine della cornice di almeno 200 mm. Sul lato orizzontale inferiore di questa cornice dovrà essere apportata la scritta "Autostrade // per l'Italia" in colore bianco, con materiale, caratteri e dimensioni da concordare con la Committente.

Sia la cornice che le staffe relative dovranno essere realizzate in accordo preventivo con la Committente per poterle armonizzare con le strutture dei portali senza interferire con eventuali particolari degli stessi.



La parte meccanica frontale del pannello, compresa la cornice supplementare, dovrà essere verniciata con vernice per esterno di colore nero antiriflesso (stessa vernice sia per il frontale che per la cornice), mentre il resto del contenitore, compresi gli sportelli posteriori dovrà essere verniciato con vernice per esterno di colore grigio metallizzato RAL 9006.

La vernice, sia quella di colore nero che quella grigio RAL 9006, ed i processi di verniciatura dovranno essere certificati da chi li esegue con apposita documentazione e coperti da opportuna garanzia fornita dall'Appaltatore secondo i termini indicati nel contratto di acquisto, a copertura dei casi in cui la verniciatura, in particolare quella del pannello anteriore con le matrici a Led, presenti zone con evidente cambiamento del colore originale (per il nero, macchie grigio chiare o sbiancature) oppure distacco della vernice stessa, che, oltre a creare un degrado estetico del pannello visibile agli utenti, possano comprometterne la conformità al contrasto richiesto dalle norme; la condizione di degrado della verniciatura che darà avvio alla garanzia sarà stabilita a discrezione della Committente.

Qualora esistano elementi in policarbonato trasparente, posti a protezione del piano d'emissione luminosa, essi dovranno avere ottime caratteristiche resilienti e mantenere il grado di trasparenza iniziale per almeno 10 anni (il decadimento massimo ammesso è del 7%); il policarbonato dovrà avere grado di estinzione secondo la normativa UL-94/V0.

La struttura del pannello dovrà risultare praticamente indeformabile alle sollecitazioni previste in fase di trasporto e di installazione mediante sollevamento con gru meccanica dagli appositi golfari.

Il pannello sarà installato in una struttura metallica di sostegno (portale) per l'ubicazione finale ad un'adeguata altezza dal suolo. Di conseguenza dovrà essere dotato d'idonei ancoraggi meccanici costituiti da sei cilindri metallici, due di rotazione e quattro per la regolazione dell'inclinazione con foro filettato M12, posti sulle fiancate.

Tutte le parti metalliche interne in lamiera di acciaio UNI EN 10025 dovranno essere zincate secondo le seguenti prescrizioni:

- metallo di base esente da difetti macroscopici, quali soffiature, inclusioni, fessurazioni ecc.;
- classe rivestimento F.CD.8 (UNI 4720);
- tipo di post-trattamento III (UNI 4720);
- tempo di esposizione alla nebbia salina 96 ore (UNI EN ISO 9227);
- aderenza norme UNI EN ISO 2819.

Tutta la viteria utilizzata per la struttura del pannello dovrà essere in acciaio inox AISI 304 tranne che per la viteria necessaria alle connessioni elettriche.

Le guarnizioni utilizzate per garantire il grado di protezione richiesto, dovranno essere tali da conservare nel tempo le caratteristiche originali di tenuta per temperatura nel campo richiesto. Onde evitare infiltrazioni di acqua attraverso gli sportelli di accesso, la parte del telaio che deve ospitare lo sportello dovrà presentare un profilo tale che permetta lo scolo dell'acqua all'esterno senza infiltrazioni all'interno del pannello. Nella fig. 1 è rappresentato un disegno esplicativo del profilo visto in sezione.

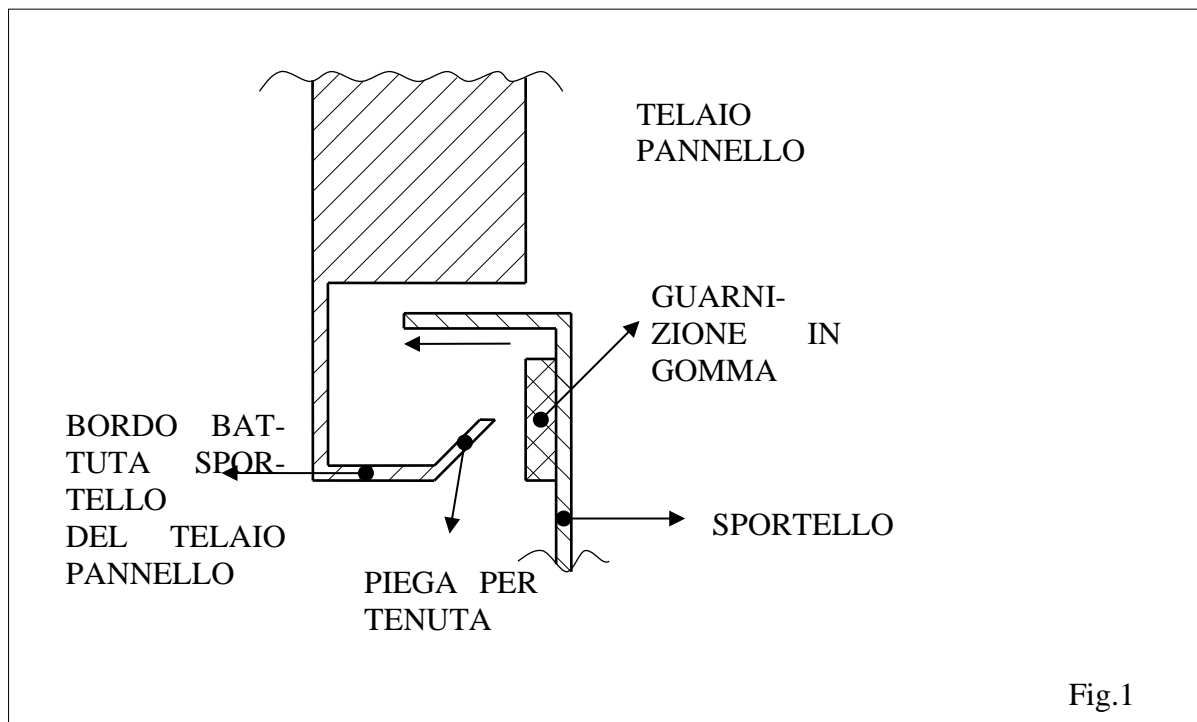


Fig.1

All'interno di uno degli sportelli deve essere applicata una tasca portadocumenti, per contenere la scheda di collaudo del pannello.

Gli angoli dei bordi di battuta degli sportelli del telaio del pannello devono essere saldati integralmente al fine di garantire la totale tenuta alle infiltrazioni dell'acqua.

Dovrà essere evitata nella maniera più assoluta l'esistenza di spigoli vivi, parti taglienti, sbavature o quant'altro di simile che risulterà tale anche in conseguenza di lavorazioni, ancorché non direttamente a portata di mano del personale di manutenzione.

Tutte le soluzioni costruttive adottate saranno soggette ad approvazione da parte della Committente.

## 9.2 PARTE ELETTRONICA

### 9.2.1 Elettronica di controllo

L'elettronica di controllo dovrà essere dotata di memoria di massa statica con tecnologia non volatile, riprogrammabile e cancellabile elettricamente per la memorizzazione del software e del firmware e dovrà essere priva di ventole di raffreddamento.

La CPU del pannello oltre ad essere preposta alla comunicazione con l'unità di controllo dovrà essere in grado di:

- effettuare la scrittura e la cancellazione del pannello;
- effettuare la diagnostica del pannello;
- mantenere in memoria almeno 2 messaggi/pagine da visualizzare in alternanza con i tempi che verranno inviati dall'Host;
- effettuare il riavvio dell'esecuzione del programma in caso di blocco (watch-dog), con procedure da concordare con la Committente;

- effettuare il riavvio del pannello dopo il ritorno dell'alimentazione, con procedure da concordare con la Committente, eseguendo il "power up" del pannello senza visualizzare, in questa fase, messaggi parziali o falsi;
- nelle condizioni di stato neutro del pannello (stato neutro = nessun messaggio visualizzato) dovrà essere in grado di interrompere, per mezzo di relè statici installati all'interno del pannello ed opportunamente comandati, la corrente agli alimentatori dei led lasciando in funzione la CPU, per limitare il consumo di energia elettrica, inviando all'unità di controllo un messaggio che indichi questa condizione, detta di "stand-by".

Dovrà prevedere le seguenti interfacce:

- interfaccia di tipo TCP/IP (ethernet) per il collegamento con l'unità di controllo (le tipologie di queste interfacce dovranno essere analoghe a quelle utilizzate nella unità di controllo). Queste interfacce dovranno essere opportunamente isolate attraverso dei accoppiatori ottici d'elevata affidabilità per una tensione di isolamento non inferiore a 3000 V;
- interfacce video, porta USB, mouse, ecc. necessarie per poter effettuare qualsiasi operazione di up-grade del sistema.

Dovrà essere previsto un pulsante per il comando di restart del pannello, protetto da manovre accidentali.

Inoltre, la CPU del pannello dovrà provvedere al controllo degli elementi come di seguito descritto:

- sistema di ventilazione - dovrà essere identificato univocamente il singolo ventilatore guasto con relativa indicazione sulla pagina Web di diagnostica ed invio della segnalazione tecnica relativa come specificato nei documenti indicati nel paragrafo "Documenti software di riferimento". Questo test dovrà essere effettuato alla ricezione di un comando di "richiesta stato" da parte dell'Host Applicativo o da "Procedura locale", a seguito di un comando di attivazione ventilatori, allo scadere di un timeout, al restart del pannello e dopo un comando di scrittura o cancellazione di un messaggio;
- alimentatori - dovrà essere identificato univocamente il singolo alimentatore guasto con relativa indicazione sulla pagina Web di diagnostica ed invio della segnalazione tecnica relativa come specificato nei documenti indicati nel paragrafo "Documenti software di riferimento". Il controllo deve essere effettuato istante per istante quando gli alimentatori sono attivi;
- collegamento con l'unità di controllo - dovrà essere indicato il guasto sulla pagina Web di diagnostica ed inviata la segnalazione tecnica relativa come specificato nei documenti indicati nel paragrafo "Documenti software di riferimento". Il controllo deve essere effettuato istante per istante;
- Led dei moduli matrici - dovrà essere identificata univocamente il singolo Led guasto, individuando la matrice interessata dal guasto, con relativa indicazione sulla pagina Web di diagnostica ed invio della segnalazione tecnica relativa, come specificato nei documenti indicati nel paragrafo "Documenti software di riferimento". Questo test dovrà essere effettuato istante per istante su tutti i Led del pannello, accesi o spenti, quando gli alimentatori sono attivi, senza alterare il messaggio visualizzato e senza provocare alcuna emissione di luce visibile da parte dei Led.

Le soluzioni adottate saranno soggette ad approvazione da parte della Committente.

### **9.2.2 Schede matrici a Led**

I moduli a Led dovranno essere dotati di punti di misura della corrente nei Led e di “microinterruttori” (o sistema equivalente) per la simulazione di un “pixel spento” (aperto) o “pixel acceso fisso” (driver in corto circuito). Un pixel viene considerato aperto quando su un Led non passa corrente. Le schede elettroniche dovranno essere interconnesse tramite connettori e dovranno presentare una targhetta identificativa di facile lettura che riporti anche il lotto di produzione con relativo mese ed anno. Sui moduli a Led forniti come scorta e sui moduli che verranno successivamente riparati dovrà essere presente un sistema a potenziometro od a microinterruttori che consenta la regolazione dell'intensità luminosa dei Led, per compensare la differenza di luminanza con le schede già utilizzate da tempo. Le schede installate di serie sul pannello non dovranno avere questo tipo di regolazione.

### **9.2.3 Requisiti generali della parte elettronica**

Tutti i connettori interni dovranno avere i contatti dorati ed essere di classe 2 (norma DIN 41652) o superiore.

Tutte le schede non di commercio, realizzate dalla Commissionaria, dovranno essere trattate con apposita vernice di protezione per l'umidità su entrambi i lati.

Tutte le schede elettroniche e i moduli interni al pannello dovranno essere facilmente accessibili e sostituibili dal lato degli sportelli senza l'ausilio di alcun attrezzo (cacciaviti, pinze, ecc.) o strumento particolare, escluso i moduli di alimentazione, generalmente di commercio, per i quali potrà essere utilizzato un cacciavite per il solo scollegamento dei cavi.

In particolare, le schede matrici a Led e le schede di controllo, dovranno essere fissate tramite dispositivi di sgancio meccanico a scatto solidali alla scheda stessa (perni ad espansione in poliammide) o cilindri in metallo o materiale plastico godronato per maggiore presa, filettati internamente o con vite maschio secondo le esigenze costruttive, idonei alla smontaggio/montaggio a mano.

Inoltre, per la sostituzione delle schede matrici non è ammesso:

- l'espulsione a sbalzo oltre il frontale del PMV, onde evitare la caduta delle stesse sulla sede stradale;
- la presenza di spazi vuoti sul frontale, in corrispondenza delle schede matrici rimosse, che potrebbero rappresentare un potenziale pericolo per la caduta sulla sede stradale di oggetti o minuteria varia in uso al manutentore.

## **9.3 PARTE ELETTRICA**

Il pannello sarà collegato al quadro di controllo tramite cablaggi separati per l'alimentazione e per la trasmissione dati, che entreranno nel pannello mediante appositi pressacavi.

Il cavo di alimentazione verrà attestato alla morsettiera presente all'interno del pannello, mentre il cavo di trasmissione dati verrà collegato ad una presa di permutazione RJ45 categoria 5e,

predisposta internamente, mediante connessione a perforazione di isolante; a questa presa sarà collegato un cavetto di permutazione FTP categoria 5e, da fornire con il pannello, destinato alla CPU dello stesso.

Il pannello sarà alimentato tramite una linea monofase costituita da 3 conduttori (fase + neutro + terra) e realizzata con cavo FG7OR con tensioni  $U_o/U$  0,6/1kV 3x2,5mm<sup>2</sup>.

Il cavo per la trasmissione dati in ingresso al pannello sarà di tipo FTP schermato a 4 coppie categoria 5e isolato con guaine non propaganti l'incendio a bassa emissione di gas tossici adatto all'installazione assieme a cavi di energia aventi tensioni  $U_o/U$  0,6/1kV.

La posizione dei pressacavi, soggetta a vincoli dovuti alla struttura di sostegno dei pannelli, verrà decisa in fase di realizzazione del prototipo in accordo con la Committente.

La Committente si riserva comunque la possibilità di richiedere in alternativa ai pressacavi la connettorizzazione dei cablaggi sul contenitore del pannello sia per i cavi di alimentazione che per i cavi dati, in sostituzione dei pressacavi e delle morsettiere relative.

Nel pannello dovranno essere previsti i seguenti interruttori:

- n.° 1 interruttore generale magnetotermico bipolare con entrambi i poli protetti e caratteristiche idonee al servizio che alimenterà tutto il pannello;
- n.° 1 interruttore magnetotermico bipolare differenziale con entrambi i poli protetti 250 Vca/5 o 6 A Id=0,03 A caratteristica "C" per alimentazione presa di servizio;
- n.° 1 interruttore bipolare con fusibile di portata idonea per l'alimentazione delle lampade di illuminazione interne al pannello.

I tre interruttori dovranno avere grado di protezione IP20; dovranno essere identificati con una sigla con la lettera "I" seguita da un numero progressivo e dal nome dell'utilizzatore a cui sono collegati.

La presa di servizio dovrà essere di tipo multistandard da 16 A (cioè UNEL, italiana 10 A, italiana 16 A).

L'illuminazione interna sarà realizzata mediante l'utilizzo di almeno 2 lampade a Led a luce bianca, equamente distribuite tra la parte grafica monocromatica e quella full color, posizionate sulla parte superiore del pannello in posizione decentrata verso gli sportelli, aventi le seguenti caratteristiche:

- alimentazione a tensione 230Vca;
- dimensioni comprese tra 200 e 400 mm;
- sistema di fissaggio adeguato che consenta una facile sostituzione della lampada per guasto.

Il pannello dovrà essere equipaggiato con un filtro antidisturbo e da un sistema di protezione dalle sovratensioni, costituiti da dispositivi compatibili con il tipo di rete di alimentazione prevista per l'unità di controllo.

Dovrà essere realizzato un adeguato sistema di ventilazione per uniformare la temperatura interna gestito da sonde di tipo elettronico programmabili tramite il software con relativa indicazione dei valori misurati riportati sulla pagina Web di diagnostica.

Dovrà essere previsto un termostato elettromeccanico di sicurezza, tarato a 60 °C e posizionato nella parte di maggior accumulo di calore, che dovrà togliere l'alimentazione ai moduli a matrice di Led in caso di raggiungimento del valore di temperatura impostato, indipendentemente dal valore letto dalle sonde sopradescritte, al fine di salvaguardare comunque la vita dei componenti ottici.

Al raggiungimento della temperatura interna di 55 °C dovrà essere inviato un messaggio diagnostico all'Host e previsto un intervento sui valori di corrente nei Led, atto ad abbassare la temperatura interna del pannello. L'entità di questo intervento dovrà essere concordata con la Committente.

Per far fronte ad installazioni in luoghi con condizioni climatiche particolari (ambiente con elevata salinità dell'aria o con temperature molto rigide), dovranno essere previsti all'interno del pannello elementi riscaldanti in tutta la produzione di serie; questi elementi dovranno essere forniti normalmente scollegati, ma predisposti con connettori per un rapido collegamento.

Onde provvedere ad un'efficace regolazione dell'intensità luminosa dei Led in funzione delle condizioni ambientali di luce è richiesto l'utilizzo di un sistema di fotocellule in grado di misurare le condizioni di luce sia frontali sia posteriori al pannello, scegliendo come valore per la regolazione quello più alto. Per evitare frequenti variazioni indesiderate di luminanza si richiede che il tempo di aggiornamento della stessa non sia inferiore ad un minuto.

I morsetti di collegamento dei segnali e delle alimentazioni dovranno essere di resina poliammidica di buona qualità in accordo con le norme CEI 23-20 e 23-21, grado di protezione IP20, fissate su guida TS35x7,5 (DIN EN 50022).

Le morsettiere di alimentazione dovranno essere separate da quelle dei segnali, dotate di pareti di separazione tra i morsetti a tensione 230 Vca e quelli in bassa tensione, dovranno essere di facile accesso per i collegamenti e non ostruite da cablaggi o altro.

Dovrà essere realizzato un collegamento equipotenziale per l'ancoraggio di tutti i conduttori di protezione, secondo le normative vigenti.

Ciascun gruppo di morsetti, alimentazioni e segnali, dovrà essere identificato da una targhetta ben leggibile.

Tutti i morsetti dovranno essere identificati su entrambi i lati da un numero progressivo a cartellino con scritta nera su fondo bianco.

Al fine di agevolare le operazioni di manutenzione, i cablaggi dovranno essere inseriti all'interno di canalette, posizionate in modo da non costituire ostacolo alla sostituzione di parti elettriche/elettroniche del pannello.

## 10 QUADRO DI CONTROLLO

### 10.1 CARATTERISTICHE MECCANICHE

Il quadro di controllo è un armadio da esterni aventi le seguenti caratteristiche salienti.

Contenitore esterno:	in poliestere rinforzato con fibra di vetro, pressato a caldo di colore grigio chiaro uguale o simile al RAL 7032 (inalterabile alle intemperie) autoestinguente, con tettuccio di copertura; grado di protezione IP65. È consentito il montaggio di bocchette speciali di ventilazione dotate di appositi filtri. In questo caso è ammesso un grado di protezione non inferiore a IP55.
Passaggio cavi:	realizzato sulla piastra di base con kit Passante Stagno Roxtec mod. "Comseal 10/7" od equivalente, tramite apertura di 174 x 72 mm appositamente realizzata dalla Commissionaria nella base dell'armadio.
Porta del contenitore:	con cerniere interne che permettano l'apertura a 90°, con sistema di chiusura su 3 punti.
Guarnizione della porta:	in gomma neoprene alveolare o poliuretano espanso alloggiata in profilo ad "U".
Serratura della porta:	corpo in acciaio inox AISI 316 o ottone, molle in acciaio inox AISI 316, cilindri interni in ottone, con chiave unificata per tutti i quadri forniti.
Dimensioni est. max.(h x l x p):	1000 x 500 x 450 mm (tettuccio escluso).
Basamento:	in poliestere pressato rinforzato con fibra di vetro, pressato a caldo di colore grigio chiaro uguale o simile al RAL 7032 (inalterabile alle intemperie) autoestinguente corredato del kit viti tirafondo e staffe di montaggio.

## **10.2 REQUISITI FUNZIONALI**

Il quadro di controllo, da installare all'esterno ai piedi della struttura di sostegno del pannello, avrà il compito di contenere l'unità di controllo del pannello con il relativo modem di comunicazione ed il trasformatore di separazione e distribuire la linea di alimentazione e la linea dati verso il pannello.

I cavi di alimentazione e segnali destinati al pannello avranno una lunghezza determinata in base alle dimensioni del portale di sostegno del pannello ed alla posizione del quadro di controllo rispetto ad esso. Tale lunghezza sarà calcolata in accordo con la Committente.

## **10.3 MODALITÀ DI REALIZZAZIONE**

### **10.3.1 Quadro Elettrico**

#### **10.3.1.1 Parte meccanica**

Il contenitore del quadro di controllo dovrà essere di tipo commerciale con caratteristiche principali già evidenziate precedentemente, dotato di piastra di montaggio metallica di fondo e di pannelli frontali di protezione delle parti elettriche in tensione, ad esclusione dei ripiani per il montaggio dell'unità di controllo, del convertitore seriale (se presente) e del modem di comunicazione. Dovrà essere montato sulla piastra di base un sistema di ingresso dei cavi, stagno, realizzato mediante kit Roxtec mod. Comseal 10/7 od equivalente, composto da 1 modulo per cavi aventi diametro compreso tra 9,5 mm e 32,5 mm e 6 moduli per cavi aventi diametro compreso tra 4 mm e 14,5 mm.

La disposizione interna delle parti componenti il quadro di controllo dovrà essere realizzata con criteri di ergonomia tali da permettere una facile manutenzione (morsettiere in prossimità dei pressacavi, interruttori ad altezza idonea, ecc.).

Dovrà essere previsto uno spazio per l'alloggiamento del modem e dello Switch (forniti dalla Committente). Il sistema di fissaggio del suddetto modem dovrà essere definito assieme alla Committente.

#### **10.3.1.2 Parte elettrica**

È prevista una linea di alimentazione di tipo monofase a tensione di 230 Vca + 10% -13% con frequenza 50 Hz  $\pm$  1 Hz e conduttore di protezione, collegata ad un interruttore generale.

Al fine di limitare il più possibile i disturbi e le sovratensioni in transito sulla linea di alimentazione, dovrà essere fornito ed installato un trasformatore monofase per la separazione elettrica della linea di alimentazione principale dagli utilizzatori. Questo trasformatore dovrà essere di potenza idonea al carico massimo previsto per tutto il sistema PMV; dovrà avere le morsettiere di collegamento in resina poliammidica per l'ingresso e l'uscita con grado di protezione IP20, protette da un pannello in polycarbonato recante le indicazioni di tensione pericolosa e dovrà essere inserito all'interno del quadro di controllo nella parte bassa, protetto superiormente da un piano metallico di separazione e frontalmente da un pannello metallico avvitato asportabile. Nella zona centrale frontale verrà collocata l'unità di controllo e, sotto di essa, un ripiano libero per l'alloggiamento del modem e del pannello multipresa.

Nella parte inferiore del quadro di controllo, sotto il trasformatore, saranno installate le morsettiere per l'attestazione dei cavi provenienti dall'esterno.



Gli interruttori ed i componenti elettrici installati all'interno del quadro di controllo dovranno essere i seguenti:

- N.° 1 interruttore magnetotermico bipolare generale 250 Vca/16 A caratteristica "D".

A valle dell'interruttore generale dovranno essere installati i seguenti elementi:

- n.° 1 trasformatore monofase di separazione 230 V/230 V descritto sopra;
- n.° 1 protezione contro le sovratensioni con segnalazione del guasto;
- n.° 1 spia di presenza tensione;
- n.° 1 portafusibile con fusibile a cartuccia 10,3 x 38 mm da 2 A semi-ritardato per protezione spia presenza tensione.

In uscita dal trasformatore dovranno essere previsti i seguenti elementi:

- n.° 1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare 250 Vca/6 A  $I_{\Delta n}=0,03$  A caratteristica "C" per alimentazione unità di controllo, switch e modem (tramite pannello multipresa);
- n.° 1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare 250 Vca/16 A  $I_{\Delta n}=0,3$  A caratteristica "D" per alimentazione pannello alfanumerico;
- n.° 1 interruttore magnetotermico differenziale 250 Vca/6 A  $I_{\Delta n}=0,03$  A caratteristica "C" per alimentazione presa di servizio;
- n.° 1 termostato idoneo;
- n.° 2 ventole a 230 Vca, idonee per aspirazione aria dai lati del contenitore;
- n.° 1 unità di controllo PMV, descritta nel paragrafo relativo.

Tutti gli interruttori saranno scelti dalla Commissionaria, ma dovranno essere di primaria marca e con caratteristiche elettriche idonee al servizio richiesto, secondo le normative vigenti.

Tutti gli interruttori dovranno avere grado di protezione IP20 e dovranno essere identificati con una sigla con la lettera "I" seguita da un numero progressivo e dal nome dell'utilizzatore a cui sono collegati.

Inoltre dovrà essere fornito lo schema elettrico del quadro di controllo inserito in una tasca di protezione all'interno dello sportello, assieme alla scheda di collaudo del quadro di controllo.

La Commissionaria dovrà fornire all'interno del quadro di controllo uno switch di rete idoneo al servizio dotato di almeno 8 porte necessario alla connessione del pannello e dell'unità di controllo con la rete trasmissione dati TCP/IP.

Il collegamento per la trasmissione dati del pannello sarà realizzato tramite una presa di permutazione RJ45 categoria 5e, installata sulla parte frontale del quadro di controllo sulla quale verrà collegato un cavetto di permutazione tipo FTP categoria 5e connettorizzato agli estremi con connettori RJ45, fornito con l'armadio, destinato allo switch di rete interno al quadro.

Alla presa di permutazione RJ45 verrà collegato in fase di installazione, tramite collegamento posteriore a perforazione di isolante, il cavo destinato al pannello.

L'unità di controllo verrà anch'essa collegata allo switch di rete con un cavetto di permutazione tipo FTP categoria 5e connettorizzato agli estremi con connettori RJ45, fornito con l'armadio.

Per poter alimentare l'unità di controllo e gli apparati necessari alla comunicazione con la LAN di stazione (Modem, switch) occorre prevedere un pannello multipresa composto da 3 prese multistandard da 16 A (cioè UNEL, italiana 10 A, italiana 16 A) collegato all'interruttore apposito.

La presa di servizio dovrà essere da pannello e del tipo multistandard da 16 A (cioè UNEL, italiana 10 A, italiana 16 A).

Dovrà essere presente una morsettiera per l'attestazione del cavo di trasmissione dati in arrivo dall'esterno, da definire con la Committente.

I morsetti di collegamento segnali/alimentazione dovranno essere di resina poliammidica di buona qualità in accordo con le norme CEI 23-20 e 23-21, grado di protezione IP20, fissate su sbarra TS35x7,5 (DIN EN 50022).

I morsetti d'ingresso dell'alimentazione monofase dovranno essere adatti al collegamento di cavi aventi sezioni pari a 50 mm<sup>2</sup>.

Le morsettiere di alimentazione dovranno essere separate da quelle dei segnali, dotate di pareti di separazione tra i morsetti a tensione 230 Vca e quelli in bassa tensione, dovranno essere di facile accesso per i collegamenti e non ostruite da cablaggi o altro.

Tutti i morsetti dovranno essere identificati su entrambi i lati da un numero progressivo a cartellino con scritta nera su fondo bianco.

Dovrà essere realizzata una barra a profilo rettangolare in rame, posta sotto le morsettiere, per l'ancoraggio di tutti i conduttori di protezione, compreso quello proveniente dall'esterno, secondo le normative vigenti.

Il cablaggio interno al quadro di controllo dovrà essere effettuato utilizzando conduttori di tipo N07V-K di sezione adeguata, non propaganti l'incendio in accordo alle norme CEI 20-22II con i colori previsti dalle stesse.

Al fine di agevolare le operazioni di manutenzione, i cablaggi dovranno essere inseriti all'interno di canalette, posizionate in modo da non costituire ostacolo alla sostituzione di parti elettriche/elettroniche dell'unità di controllo.

Dovranno essere previsti ancoraggi specifici di dimensione adeguata per il bloccaggio del cavo di ingresso alimentazione 230Vca e dei cavi di alimentazione per il pannello.

### **10.3.2 Unità di controllo**

#### **10.3.2.1 Parte meccanica**

L'unità di controllo sarà costituita da un contenitore metallico verniciato o, comunque, trattato opportunamente contro le ossidazioni; al suo interno dovrà essere alloggiata tutta la parte elettronica, compreso l'alimentatore. Il grado di protezione minimo dovrà essere IP20; questo contenitore dovrà essere installabile su un piano d'appoggio nell'armadio Q.E. e fissato al piano con pomelli a smontaggio manuale.

Le dimensioni massime dell'unità di controllo dovranno essere (l x p x h): 25 x 25 x 18 cm.

### **10.3.2.2 Parte elettronica**

L'elettronica di controllo dovrà essere, un sistema a PC industriale con processore a 32 bit (o superiore) privo di ventole di raffreddamento, dotato di memoria di massa statica con tecnologia non volatile, riprogrammabile e cancellabile elettricamente per la memorizzazione del software e del firmware.

Il PC industriale dovrà prevedere le seguenti interfacce:

- interfaccia di rete ethernet a 10/100 Mbit secondo lo standard IEE 802-3 con connettorizzazione RJ45 per la gestione di protocolli TCP/IP, necessaria al collegamento con l'Host e per il collegamento con il pannello. Tramite questa interfaccia dovrà essere possibile anche l'esecuzione della procedura locale via Web, descritta nei documenti indicati nel paragrafo "Documenti software di riferimento";
- interfaccia seriale di tipo RS232 per il collegamento col terminale wireless;
- interfacce video, tastiera, porta USB, mouse, ecc. necessarie per poter effettuare qualsiasi operazione di up-grade del sistema.

L'unità di controllo dovrà prevedere a bordo di essa un interruttore di accensione ed almeno una spia di funzionamento.

Dovrà essere previsto un pulsante per il comando di restart dell'unità di controllo, protetto da manovre accidentali.

La parte elettrica di potenza dell'unità di controllo dovrà essere fisicamente separata dalla parte elettronica.

Tutti i connettori interni dovranno avere i contatti dorati ed essere di classe 2 (norma DIN 41652) o superiore.

### **10.3.2.3 Funzionalità specifiche unità di controllo**

L'unità di controllo dovrà gestire completamente il sistema PMV.

Dovrà provvedere a tutta una serie di automatismi da effettuarsi ogni qualvolta che una variazione di stato di funzionamento del pannello alfanumerico possa compromettere la visualizzazione e/o la gestione delle notizie presentate all'utente, secondo quanto riportato nei documenti indicati nel paragrafo "Documenti software di riferimento".

L'unità di controllo oltre ad essere preposta alla comunicazione con il centro di controllo dovrà essere in grado di:

- comandare la scrittura e la cancellazione del pannello con cui è collegata;
- comandare l'esecuzione della diagnostica del pannello; nelle condizioni di stand-by del pannello alla ricezione di un comando di test dall'host applicativo, l'unità di controllo dovrà inviare, come risposta ad esso, un report che tenga conto dell'ultimo stato degli alimentatori e dei led delle matrici prima della condizione di stand-by, effettuando regolarmente il solo test dei ventilatori;
- effettuare il riavvio dell'esecuzione del programma in caso di blocco (watch dog), con procedure da concordare con la Committente;
- effettuare il riavvio del pannello dopo il ritorno dell'alimentazione, con procedure da concordare con la Committente, eseguendo il "power-up" del pannello senza visualizzare, in questa fase, messaggi parziali o falsi.

L'unità di controllo dovrà prevedere la visualizzazione sulla pagina Web della condizione di "stand-by" ricevuta dal pannello.

## 11 DIAGNOSTICA

Il sistema di diagnostica dovrà essere in grado di rilevare tutti gli eventi di malfunzionamento delle parti costituenti il pannello a messaggio variabile e l'unità di controllo, inviando, tramite quest'ultima, una segnalazione verso l'Host conforme alle specifiche riportate nei documenti indicati nel paragrafo "Documenti software di riferimento".

La diagnostica dovrà avvenire con pannello in funzionamento senza alterare in nessun modo la leggibilità del messaggio visualizzato.

In particolar modo dovranno essere rilevate le seguenti anomalie:

<b>Evento o anomalia</b>	<b>Grado di allarme</b>
La temperatura interna del pannello è inferiore a 0 °C	Nessun allarme
La temperatura interna del pannello è pari a 55 °C	Allarme con livello di servizio 2
La temperatura interna del pannello è superiore a 60 °C	Allarme con livello di servizio 3 e messa in stato neutro
Catena shift register interrotta (se esistente)	Allarme con livello di servizio 2 o 3 (vedi nota "a")
Un modulo Led ha 1÷7 pixel in corto circuito o aperti	Allarme con livello di servizio 2
Un modulo Led ha >7 pixel in corto circuito o aperti	Allarme con livello di servizio 2 o 3 (vedi nota "a")
La parte grafica full color ha complessivamente più dell'8% di pixel difettosi	Allarme con livello di servizio 2 o 3 (vedi nota "a")
La parte grafica monocromatica ha complessivamente più dell'8% di pixel difettosi	Allarme con livello di servizio 3
Programma in esecuzione bloccato e riavviato attraverso watch dog (fino a 2 volte)	Allarme con livello di servizio 2
Programma in esecuzione definitivamente bloccato	Allarme con livello di servizio 3
Mancanza di comunicazione Host - unità di controllo	Allarme con livello di servizio 3 e messa in stato neutro dopo un timeout di 300 secondi
Il pannello non risponde all'unità di controllo	Allarme con livello di servizio 3 e messa in stato neutro
Mancanza alimentazione di potenza dei Led	Allarme con livello di servizio 2 o 3 (vedi nota "a")
Mancanza alimentazione dei circuiti di controllo dei moduli	Allarme con livello di servizio 2 o 3 (vedi nota "a")
Mancanza ventilazione	Allarme con livello di servizio 2
Lanterna lampeggiante guasta	Allarme con livello di servizio 2

**Stato neutro** = Nessun messaggio visualizzato sul pannello.

---

Inoltre, si richiede che le seguenti informazioni riguardanti il funzionamento dei pannelli siano trattate come segue:

- Comunicazione all'Host, tramite l'unità di controllo, del livello di luminanza attuale del pannello;
- Comunicazione all'Host, su espressa richiesta, del messaggio visualizzato sui pannelli;
- Memorizzazione, su memoria non volatile dell'unità di controllo, del numero di ore con messaggi visualizzati sul pannello.

**Nota "a":**

- **Anomalia sulla parte grafica full color:** si ha la generazione di un report diagnostico con livello di servizio 2.
- **Anomalia sulla parte grafica monocromatica:** si ha la generazione di un report diagnostico con livello di servizio 3.

## 12 NORMATIVE

Tutte le apparecchiature dovranno essere realizzate a regola d'arte.

La Commissionaria dovrà garantire la conformità dei singoli prodotti alle normative antinfortunistiche vigenti all'atto della realizzazione del prodotto stesso connesse con: la tipologia del prodotto, l'impiego dei componenti elettrici, elettronici e meccanici usati, i criteri costruttivi adottati, l'impiego finale previsto o prevedibile.

La Commissionaria avrà l'onere di individuare le normative di legge da applicare sia nazionali (CEI) che europee (EN), al fine di realizzare prodotti completamente conformi. Per tutti i particolari e caratteristiche non espressamente richiesti nelle presenti prescrizioni la Commissionaria dovrà comunque attenersi a tutto quanto è riportato nelle norme UNI CEI UNI EN 12966-1 e CEI 214-13.

Gli eventuali oneri per la messa a norma del prodotto (prove di qualificazione, produzione di etichettature, stesura manuali ecc.) sono a carico della Commissionaria.

A riguardo della Compatibilità Elettromagnetica (EMC) il quadro di controllo ed i pannelli dovranno rispettare quanto prescritto nella normativa CEI EN 61000-6-3 e CEI EN 61000-6-3/A11: Norme inerenti l'emissione per ambienti residenziali, commerciali ed industria leggera e dalla normativa CEI EN 61000-6-1 e CEI EN 61000-6-1/IS1: Immunità per gli ambienti residenziali, commerciali ed industria leggera.

A riguardo della sicurezza dovrà essere rispettato quanto prescritto, per quanto applicabili, nelle norme CEI 64.8 e CEI EN 60950.

Tutti i cablaggi del quadro di controllo e del pannello dovranno rispettare la normativa CEI 20-22.

---

## **13 COLLAUDO DEI PRODOTTI DI FORNITURA**

La Committente effettuerà le prove di collaudo ritenute necessarie per assicurare la funzionalità degli impianti nonché la rispondenza degli stessi alle presenti prescrizioni tecniche ed al Capitolato tecnico di appalto.

### **13.1 COLLAUDO DEL PROTOTIPO O CAPOSERIE**

Il collaudo ha lo scopo di verificare la rispondenza del pannello caposerie alle presenti prescrizioni tecniche. Tale collaudo verrà eseguito da personale tecnico della Committente presso la Commissionaria utilizzando come base la scheda relativa in allegato alle presenti prescrizioni. Tale collaudo comprenderà la verifica del protocollo di comunicazione con l'Host Applicativo (SIV - Sistema Informativo Viabilità), la gestione della segnalazione dei guasti e la procedura di manutenzione locale.



## 14 PREPARAZIONE PRODOTTI PER CONSEGNA

### 14.1 ETICHETTATURA

Il pannello ed il quadro di controllo dovranno essere dotati di un'etichetta che riporti almeno i seguenti elementi:

- azienda costruttrice;
- data di costruzione;
- numero di matricola;
- tensione e frequenza di alimentazione;
- potenza assorbita;
- codice del rapporto di prove effettuate;
- marcatura CE;
- altri marchi di qualità.

L'etichetta dovrà essere scritta con modalità indelebili e con caratteri aventi altezza minima di 5 mm. L'etichetta dovrà essere posizionata sulla parte posteriore del pannello e che sia ben leggibile una volta installato sulla struttura metallica. Le prove e la documentazione riguardanti la marcatura CE secondo le normative attuali dovranno essere consegnate alla committente.

### 14.2 IMBALLAGGIO

Il pannello ed il quadro di controllo dovranno essere avvolti da un telo in plastica in modo da proteggerli contro la polvere e l'umidità. In particolar modo la parte frontale dovrà essere ricoperta da un foglio adesivo, facilmente rimovibile, per proteggerla contro i graffi accidentali. Il tutto dovrà essere inserito in un'intelaiatura in legno con, al suo interno, degli spessori di materiale espanso in grado di ammortizzare gli urti durante il trasporto.

Per quanto riguarda l'unità di controllo si ritiene sufficiente che sia fornita in una scatola di cartone, con, al suo interno, spessori di materiale espanso idonei all'assorbimento degli urti.

Si richiede inoltre di applicare su ogni involucro un **adesivo** ben visibile ove risulti il numero del collo rispetto al totale dei colli inviati, la data e il numero di bolla di spedizione e il numero della commissione d'ordine.

## 15 INSTALLAZIONE

Saranno a carico della Commissionaria, se previsti in contratto, i seguenti lavori di installazione:

- posizionamento del quadro di controllo sul basamento in cemento appositamente realizzato e disponibile ai piedi del portale;
- collegamento della linea monofase proveniente dall'esterno alla morsettiera relativa del quadro di controllo fornitura in opera e collegamento della linea di alimentazione, descritta nella parte elettrica del pannello, dal quadro di controllo al pannello;
- collegamento della linea trasmissione dati proveniente dall'esterno alla morsettiera relativa del quadro di controllo;
- fornitura in opera e collegamento della linea trasmissione dati, descritta nella parte elettrica del pannello, tra la presa di permutazione RJ45 del quadro di controllo ed il pannello, oppure con linea seriale RS485, tra la morsettiera del quadro di controllo ed il pannello.

### 15.1 COLLAUDO NEL LUOGO DI INSTALLAZIONE

Eseguita l'installazione del pannello nel luogo di ingresso all'autostrada previsto, dovrà essere effettuato, in accordo con la Committente, il collaudo e l'attivazione dell'impianto.

In particolare, sarà verificato:

- il controllo visivo della luminosità;
- il controllo del bilanciamento dei colori con le varie situazioni di illuminamento esterno;
- la diagnostica del pannello;
- il collegamento con l'Host;
- la corretta visualizzazione di un messaggio di viabilità sul pannello.

La Commissionaria dovrà produrre un'adeguata documentazione in merito, riportante, oltre all'esito dei test effettuati, la data, l'ubicazione dei pannelli e il nominativo del tecnico collaudatore.

---

## 16 ONERI ACCESSORI

La Commissionaria dovrà fornire un simulatore software per PC, capace di gestire il collegamento con un Host applicativo, simulando il comportamento di un sistema composto da un pannello Full Matrix, le lanterne lampeggianti e l'unità di controllo, al fine di effettuare controlli di qualità, implementazioni software ed inserimento nuove segnalazioni tecniche.

Per la realizzazione di questo simulatore la Committente fornirà in merito le indicazioni utili alla definizione dei dettagli operativi.

## 17 DOCUMENTAZIONE

In fase di presentazione della documentazione costruttiva dovranno essere consegnate due copie in formato cartaceo ed una copia in formato elettronico dei documenti sottoindicati.

Tutta la documentazione dovrà essere realizzata in lingua italiana.

<b>Pannello Full Matrix</b>
Elenco e descrizione delle normative applicate alla fornitura.
Descrizione del prodotto con dettaglio delle caratteristiche meccaniche, ottiche, elettriche, di manutenzione, ecc., in conformità alle prescrizioni tecniche ed in particolare alle norme UNI CEI UNI EN 12966-1 e CEI 214-13.
Descrizione dell'architettura di sistema, delle funzionalità software, dei sistemi operativi impiegati, ecc.
Elenco degli elementi soggetti a diagnostica e modalità di diagnostica.
Rispondenza ai documenti relativi al software indicati al paragrafo "Documenti software di riferimento".
Disegni meccanici complessivi principali e di dettaglio.
Schemi elettrici.
Elenco componenti costituenti il pannello, con relative quantità, caratteristiche tecniche, ecc.
Schema disposizione dei componenti costituenti il pannello.
Documentazione sul decadimento delle prestazioni del polycarbonato utilizzato nel frontale.
Calcolo vita utile dei Led nelle modalità richieste dalle prescrizioni tecniche.
Calcolo MTBF.
Calcolo MTTR.
Calcolo/dichiarazione della temperatura interna raggiunta dal pannello alla massima temperatura ambiente e con il 70% dei caratteri attivi alla massima luminosità e con irraggiamento solare frontale pari a 1 kW/mq.
Calcolo degli ancoraggi di supporto del pannello.
Descrizione delle modalità di attivazione dei pannelli in sito e dei controlli che verranno effettuati per il collaudo.
Documento indicante i limiti di utilizzo e gli elementi che potrebbero ridurre le caratteristiche ottiche e funzionali del pannello.
Manuale di manutenzione.
Elenco dei ricambi consigliati per la manutenzione per il periodo di 20 anni e dichiarazione della Commissionaria sui tempi di mantenimento a magazzino dei ricambi stessi.
Descrizione delle modalità di esecuzione della manutenzione preventiva e correttiva.

<b>Quadro di controllo</b>
Elenco e descrizione delle normative applicate alla fornitura.
Descrizione del prodotto con dettaglio delle caratteristiche meccaniche, elettriche, di manutenzione, ecc.
Descrizione dell'architettura di sistema, delle funzionalità software, dei sistemi operativi impiegati, ecc.
Elenco degli elementi soggetti a diagnostica e modalità di diagnostica.
Rispondenza ai documenti relativi al software indicati al paragrafo "Documenti software di riferimento".
Disegni meccanici complessivi principali e di dettaglio.
Schemi elettrici.
Elenco componenti costituenti l'armadio, con relative quantità, caratteristiche tecniche, ecc.
Schema disposizione componenti costituenti l'armadio.
Calcolo MTBF.
Calcolo MTTR.
Descrizione delle modalità di attivazione in sito e dei controlli che verranno effettuati.
Dichiarazione di conformità alle normative vigenti firmata dal Direttore tecnico della Commissionaria.
Manuale di manutenzione.
Elenco dei ricambi consigliati per la manutenzione per il periodo di 20 anni e dichiarazione della Commissionaria sui tempi di mantenimento a magazzino dei ricambi stessi.
Descrizione delle modalità di esecuzione della manutenzione preventiva e correttiva.

Al momento del collaudo in fabbrica dovrà essere consegnata in copia la seguente documentazione:

- Certificato di Costanza della Prestazione (CdP) per il pannello Full Matrix, rilasciato da un organismo notificato;
- certificati di tutti i test richiesti dalla norma UNI CEI UNI EN 12966-1, riportanti gli esiti delle prove;
- tutta la documentazione sopra elencata in forma definitiva;
- dichiarazioni di conformità alle direttive CEE e CEI vigenti, relative all'emissione, immunità e sicurezza per il quadro di controllo e per il pannello Full Matrix, che dovranno essere rilasciate in originale alla Committente;
- certificato attestante la qualità della verniciatura esterna ed i metodi utilizzati per essa.

Nel caso che la Committente richieda delle modifiche al prodotto a fini migliorativi, la Commissionaria è tenuta a riconsegnare alla Committente la documentazione relativa riveduta e corretta, il tutto finché è in vita l'apparecchiatura.

I sopra elencati documenti dovranno essere forniti in originale su supporto cartaceo e su supporto informatico in formato Acrobat.

Dovrà essere fornito il pacchetto software di test per Personal Computer ed il simulatore software, con il manuale tecnico per l'uso che descriva tutte le operazioni necessarie sia all'installazione del programma stesso, che all'esecuzione dei test.

La documentazione tecnica si riterrà parte integrante della fornitura.

## 18 ALLEGATI

- 
- Disegno relativo ai fissaggi meccanici del pannello Full-Matrix sul portale.
  - Scheda di collaudo pannello Full-Matrix itinere caposerie.
  - Scheda di collaudo pannello Full-Matrix itinere fornitore.
  - Scheda di collaudo unità di controllo itinere fornitore.

# **ALLEGATO**

## **E**

Prescrizioni tecniche  
per la realizzazione dei

**PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE EVO 2010  
POSTI IN ITINERE NELL'AMBIENTE  
AUTOSTRADALE CONFORMI ALLA  
NORMA EUROPEA EN 12966 ED ALLA  
NORMA CEI 214-13**



## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>FINALITÀ DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>GENERALITÀ DEL SISTEMA.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>OGGETTI DELLA FORNITURA.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>5</b>
4.1	DOCUMENTI SOFTWARE DI RIFERIMENTO.....	5
<b>5</b>	<b>CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEI PANNELLI, ARMADIO Q.E. ED UNITÀ DI CONTROLLO.....</b>	<b>6</b>
5.1	CARATTERISTICHE ELETTRICHE GENERALI .....	6
5.2	COMPORTAMENTO DURANTE I TRANSITORI ELETTRICI .....	7
<b>6</b>	<b>REQUISITI AMBIENTALI DEI PANNELLI, ARMADIO Q.E. ED UNITÀ DI CONTROLLO .....</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>PANNELLO ALFANUMERICO .....</b>	<b>9</b>
7.1	CARATTERISTICHE MECCANICHE .....	9
7.2	CARATTERISTICHE OTTICHE.....	9
7.3	REQUISITI FUNZIONALI.....	11
<b>8</b>	<b>PANNELLO A DOPPIO PITTOGRAMMA.....</b>	<b>12</b>
8.1	CARATTERISTICHE MECCANICHE .....	12
8.2	CARATTERISTICHE OTTICHE.....	12
8.2.1	Caratteristiche ottiche delle lanterne lampeggianti .....	14
8.3	REQUISITI FUNZIONALI.....	14
8.3.1	Lanterne lampeggianti.....	15
<b>9</b>	<b>CARATTERISTICHE MECCANICHE, ELETTRICHE ED ELETTRONICHE COMUNI DEI PANNELLI.....</b>	<b>16</b>
9.1	PARTE MECCANICA .....	16
9.2	PARTE ELETTRONICA.....	18
9.2.1	Elettronica di controllo .....	18
9.2.2	Schede matrici a Led.....	20
9.2.3	Requisiti generali della parte elettronica.....	20
9.3	PARTE ELETTRICA .....	20
<b>10</b>	<b>ARMADIO Q.E. ED UNITÀ DI CONTROLLO.....</b>	<b>23</b>
10.1	CARATTERISTICHE MECCANICHE .....	23
10.2	REQUISITI FUNZIONALI.....	23
10.3	MODALITÀ DI REALIZZAZIONE.....	24
10.3.1	Parte meccanica armadio Q.E.....	24
10.3.2	Parte elettrica armadio Q.E. ....	24
10.3.3	Parte meccanica unità di controllo.....	26
10.3.4	Parte elettronica unità di controllo .....	26
10.3.4.1	Funzionalità specifiche unità di controllo .....	27
<b>11</b>	<b>DIAGNOSTICA.....</b>	<b>28</b>
<b>12</b>	<b>NORMATIVE .....</b>	<b>30</b>
<b>13</b>	<b>COLLAUDO DEI PRODOTTI DI FORNITURA.....</b>	<b>31</b>
13.1	COLLAUDO DEL PROTOTIPO O CAPOSERIE .....	31
<b>14</b>	<b>PREPARAZIONE PRODOTTI PER CONSEGNA .....</b>	<b>32</b>
14.1	ETICHETTATURA.....	32
14.2	IMBALLAGGIO .....	32

<b>15</b>	<b>INSTALLAZIONE .....</b>	<b>33</b>
15.1	COLLAUDO NEL LUOGO DI INSTALLAZIONE .....	33
<b>16</b>	<b>ONERI ACCESSORI .....</b>	<b>34</b>
<b>17</b>	<b>DOCUMENTAZIONE.....</b>	<b>35</b>
<b>18</b>	<b>ALLEGATI .....</b>	<b>38</b>

## 1 FINALITÀ DEL DOCUMENTO

Il presente documento fornisce l'insieme delle prescrizioni tecniche, dei particolari costruttivi, di funzionamento per la realizzazione dei pannelli a messaggio variabile (PMV) per l'impiego in autostrada (pannelli in itinere) in conformità alle norme vigenti EN 12966 ed a quella italiana CEI 214-13.

## 2 GENERALITÀ DEL SISTEMA

Il sistema di pannelli a messaggio variabile ha lo scopo di informare l'utenza in transito sull'autostrada circa le eventuali condizioni di turbativa alla fluidità del traffico, per pianificare il proprio viaggio.

Ogni sistema sarà collegato, mediante una linea di rete, con un calcolatore centrale denominato Host, il quale avrà il compito di inviare ai pannelli i vari messaggi relativi alle condizioni di viabilità presente in autostrada e di ricevere dai pannelli informazioni relative allo stato di funzionamento degli stessi. Questi messaggi saranno strutturati secondo un protocollo definito che è allegato alle presenti prescrizioni tecniche.

## 3 OGGETTI DELLA FORNITURA

Gli oggetti che possono essere presenti e richiesti nel contratto di fornitura nelle quantità indicate nello stesso relativo alle presenti prescrizioni sono i seguenti:

- **PANNELLO A MESSAGGIO VARIABILE ALFANUMERICO** composto da 3 righe con 20 caratteri ciascuna (di seguito abbreviato “**pannello alfanumerico 3x20**”);
- **PANNELLO A MESSAGGIO VARIABILE A DOPPIO PITTOGRAMMA** (di seguito abbreviato “**pannello doppio pittogramma**”) con 2 lanterne lampeggianti a Led integrate;
- **ARMADIO CON QUADRO ELETTRICO DI CONTROLLO LOCALE** (di seguito abbreviato “**armadio Q.E.**”), posizionato all'interno di uno shelter, contenente l'unità di controllo del sistema PMV, il modem e gli interruttori per tutte le utenze previste.

## **4 PREMESSA**

I pannelli facenti parte di questo documento dovranno attenersi a tutto quanto è riportato nelle norme EN 12966 e CEI 214-13 se non diversamente indicato nel presente documento.

Le soluzioni scelte per la realizzazione meccanica dell'armadio Q.E. e dei contenitori dei pannelli dovranno risultare in accordo con quanto richiesto dalle presenti prescrizioni; eventuali varianti dovranno essere concordate assieme alla Committente prima della realizzazione del prototipo caposerie.

Si informa che alcune caratteristiche dei prodotti descritti nel presente capitolato sono con un elevato indice dettaglio in quanto gli stessi costituiscono continuità di prodotto fornito nei precedenti anni e la Committente intende mantenere lo standard acquisito.

Nelle presenti prescrizioni vengono inoltre citate le classi di appartenenza dei pannelli con riferimento alle norme EN 12966 e CEI 214-13.

Gli oggetti richiesti con le presenti prescrizioni devono avere la marcatura "CE" secondo la norma EN 12966; le certificazioni relative alla marcatura "CE" devono essere rilasciate da un "organismo notificato" per i pannelli a messaggio variabile e consegnate alla Committente prima dell'installazione su impianto.

Verrà accettata l'installazione dei pannelli solamente se i prodotti sono marcati "CE" ed hanno superato con esito positivo le prove richieste dalle norme EN 12966 e CEI 214-13. I risultati di tali prove eseguite presso un laboratorio indipendente dovranno essere consegnati alla Committente.

### **4.1 DOCUMENTI SOFTWARE DI RIFERIMENTO**

- "Allegato specifiche software Pannelli a messaggio variabile per l'informazione all'utenza" doc. n.° D-0000-0007-98.

## **5 CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEI PANNELLI, ARMADIO Q.E. ED UNITÀ DI CONTROLLO**

### **5.1 CARATTERISTICHE ELETTRICHE GENERALI**

Alimentazione:	armadio Q.E. = linea di alimentazione trifase 400 Vca con neutro; pannelli e unità di controllo = 230 Vca completa di conduttore di protezione.
Variazione della tensione:	+10% -13%.
Frequenza nominale:	50 Hz $\pm$ 1 Hz.
Corrente di cortocircuito:	armadio Q.E. = 10 kA minimo; pannelli = 6 kA minimo.
Fattore di potenza minimo per ogni linea monofase verso i singoli pannelli:	0,9 con qualsiasi condizione di carico compreso tra 250 VA ed il consumo massimo ammesso.
Consumo massimo ammesso per ciascuna apparecchiatura (esclusi i dispositivi di riscaldamento predisposti):	<p>pannello alfanumerico 3x20 = 1400 VA; (la potenza indicata è quella necessaria per visualizzare 60 caratteri "B" con luminanza tale da ottenere il valore di contrasto richiesto dalle presenti prescrizioni alla temperatura interna di 55 °C);</p> <p>pannello a doppio pittogramma con due lanterne lampeggianti = 850 VA per ciascuna linea di alimentazione (la potenza indicata è quella necessaria per visualizzare il simbolo "veicolo in fiamme" su uno dei due pannelli a pittogrammi con lanterne lampeggianti accese con luminanza tale da ottenere il valore di contrasto richiesto dalle presenti prescrizioni alla temperatura interna di 55 °C);</p> <p>armadio Q.E. = 100 VA.</p>

Nota: tutti i pannelli dovranno essere in grado di accendere con il software di test tutti i pixel ad una luminanza non inferiore al 50% della massima senza perdite di intensità o cedimenti nelle prestazioni elettriche che ne possano compromettere il funzionamento.

## **5.2 COMPORTAMENTO DURANTE I TRANSITORI ELETTRICI**

Per quanto riguarda il comportamento durante i transitori di tensione i pannelli e l'unità di controllo dovranno rispettare quanto indicato nella norma EN 12966.

In particolare, una variazione, anche continuativa, della frequenza e della tensione nei limiti esposti al paragrafo precedente non dovrà causare nessuna interruzione di servizio del pannello né visualizzare messaggi falsi o incompleti.

Durante le operazioni di accensione del pannello (power-up) non dovranno essere visualizzati messaggi falsi o incompleti. Prima della visualizzazione di un messaggio si dovrà attendere l'assestamento di tutte le tensioni di alimentazione e controllo.

Non è consentito l'utilizzo di batterie ad uso "tampone" per le cadute della tensione di alimentazione.

Sono consentite le sole batterie, saldate sulle schede elettroniche, relative al mantenimento dell'orologio/calendario interno delle CPU.

## **6 REQUISITI AMBIENTALI DEI PANNELLI, ARMADIO Q.E. ED UNITÀ DI CONTROLLO**

Temperatura ambiente: -25/+55 °C (classe T2 della norma EN12966).

Umidità relativa ambiente: 10-95%.

Temperatura di stoccaggio: -30/+80 °C.

## **7 PANNELLO ALFANUMERICO**

### **7.1 CARATTERISTICHE MECCANICHE**

Contenitore esterno:	struttura con telaio interno portante in acciaio zincato e rivestimento esterno in lamiera lega di alluminio. Eventuali soluzioni alternative saranno valutate dalla Committente e dovranno comunque avere caratteristiche idonee all'impiego.
Classe di protezione:	classe P2 (IP54) secondo norma EN 12966.
Dimensioni est. (l x h x p):	8300 x 2000 x 300 mm (escluso i sistemi di aggancio); la massima profondità di ingombro del pannello con gli sportelli aperti a 90° dovrà essere pari a 1000 mm.
Verniciatura contenitore:	vernice poliestere per esterno.
Peso massimo:	1300 Kg.
Resistenza meccanica:	la struttura meccanica e gli ancoraggi del pannello, per i vari punti di fissaggio previsti, dovranno essere dimensionati per la spinta del vento in zona italiana 8, come definita nelle "Nuove norme tecniche di costruzioni" D.M. del 17/01/2018 e garantiti come minimo per la classe WL6 della norma UNI EN 12899-1 del 2007. La relazione di calcolo di tutta la struttura, effettuata da professionista abilitato, dovrà essere fornita alla Committente.

### **7.2 CARATTERISTICHE OTTICHE**

Tecnologia:	Led in configurazione alfanumerica.
Composizione pannello:	3 righe di 20 caratteri ciascuna.
Altezza equivalente del carattere (H):	$\geq 400\text{mm}$ .
Tipologia matrice:	5 x 7 (colonne x righe di pixel) minimo.
Distanza tra le righe:	$\geq 4H/7$ .



Distanza tra i caratteri:	$\geq 2/7H$ .
Spessore del tratto:	$H/7 \pm 10\%$ per matrici con tipologia 5 x 7.
Larghezza carattere:	$5/7H$ .
Composizione del pixel:	ogni pixel dovrà essere costituito da almeno due catene di Led (nel caso di pixel formato da più Led).
Disposizione di Led nei pixel:	tali da ottenere continuità sulle colonne e righe dei caratteri.
Dimensioni e forma del pixel:	tali da ottenere caratteri con continuità grafica delle colonne e delle righe dei caratteri a partire da 50m di distanza.
Colore:	giallo ambra su fondo nero su tutte e 3 le righe.
Coordinate cromatiche:	classe C1 della norma EN 12966.
Luminanza diurna nominale:	classe L3 della norma EN 12966.
	La corrente di picco del PWM non deve essere superiore a quella nominale dei Led e la corrente media del PWM non deve essere superiore al 70% della corrente nominale dei Led.
Regolazione luminosità:	automatica su 256 livelli.
Luminanza notturna (corrispondente a 40 lux):	classe L3 della norma EN 12966.
Contrasto:	classe R3 della norma EN 12966.
Angolo di leggibilità:	classe B4 della norma EN 12966.
Uniformità luminanza:	secondo la norma EN 12966.
Uniformità del colore:	secondo la norma EN 12966; i Led non devono appartenere a più di 2 bin-color del fabbricante prescelto.
Tecnologia dei Led:	AlInGaP.
Vita utile dei Led:	100.000 ore. Per vita utile si intende il tempo in cui la luminanza nominale del colore base non risulti inferiore al valore massimo della classe prescelta della norma EN 12966. A tale scopo la Commissionaria dovrà fornire una relazione illustrativa/di calcolo nella fase di consegna della documentazione costruttiva.
Pilotaggio dei Led:	con controllo di corrente univoco tra singolo driver

e rispettivo pixel (non viene accettata una soluzione di controllo di tipo “multiplex” cioè più pixel controllati da un solo driver).

MTBF del pannello: 50.000 ore.

MTTR del pannello: 20 minuti.

### 7.3 REQUISITI FUNZIONALI

Il pannello alfanumerico dovrà presentare all'utenza dei messaggi posti su tre righe costituite da 20 caratteri ciascuna, composte da Led di colore ambra (vedi caratteristiche ottiche).

È molto importante che i caratteri siano ben leggibili in tutte le condizioni ambientali ed in particolare con sole frontale alto e basso, sole posteriore alto e basso, nebbia, pioggia e condizioni notturne.

La tipologia di visualizzazione utilizzata dovrà essere di tipo a matrici rettangolari, di formato minimo 5 x 7 punti, con tecnologia a Led ad alta intensità luminosa, inseriti in un sistema apposito per la copertura dalla luce solare.

Dovrà avere la caratteristica di poter visualizzare due messaggi alternandone, secondo un tempo prestabilito, la presentazione sul pannello.

Per le operazioni di manutenzione dovrà essere prevista l'accessibilità dalla parte posteriore, tramite le porte a doppia parete incernierate, fino al pannello anteriore.

Il pannello dovrà essere in grado di effettuare una diagnosi completa ed affidabile di tutte le sue parti elettriche ed elettroniche e di comunicarne i risultati all'unità di controllo secondo le modalità previste nei documenti indicati nel paragrafo “Documenti software di riferimento”.

## **8 PANNELLO A DOPPIO PITTOGRAMMA**

### **8.1 CARATTERISTICHE MECCANICHE**

Contenitore esterno:	struttura con telaio interno portante in acciaio zincato e rivestimento esterno in lamiera lega di alluminio. Eventuali soluzioni alternative saranno valutate dalla Committente e dovranno comunque avere caratteristiche idonee all'impiego.
Classe di protezione:	classe P2 (IP54) secondo norma EN 12966.
Dimensioni est. (l x h x p):	2800 x 2000 x 300 mm (escluso i sistemi di aggancio); la massima profondità di ingombro del pannello con gli sportelli aperti a 90° dovrà essere non superiore a 1000 mm.
Verniciatura contenitore:	vernice poliestere per esterno.
Peso massimo:	550 Kg.
Resistenza meccanica:	la struttura meccanica e gli ancoraggi del pannello, per i vari punti di fissaggio previsti, dovranno essere dimensionati per la spinta del vento in zona italiana 8, come definita nelle "Nuove norme tecniche di costruzioni" D.M. del 17/01/2018 e garantiti come minimo per la classe WL6 della norma UNI EN 12899-1 del 2007. La relazione di calcolo di tutta la struttura, effettuata da professionista abilitato, dovrà essere fornita alla Committente.

### **8.2 CARATTERISTICHE OTTICHE**

Tecnologia:	Led in configurazione grafica full color.
Dim. area attiva:	1200 x 1200 mm.
Numero minimo di pixel:	64 righe x 64 colonne.
Composizione pixel:	Led verdi, rossi, gialli e blu.
Dimensioni e forma del pixel:	tali da ottenere pittogrammi con una continuità grafica della figura visualizzata a partire da 25 m di distanza.
Disposizione dei Led nei pixel:	tali da facilitare la visualizzazione di triangoli e

	cerchi.
Colori visualizzabili:	rosso, verde, blu, giallo, bianco. I Led impiegati nella fornitura di tutti i pannelli non devono appartenere a più di 2 bin-color del fabbricante prescelto.
Coordinate cromatiche:	classe C1 della norma EN 12966 per il colore verde ed il colore rosso, classe C2 per il colore bianco, il giallo ed il blu.
Luminanza diurna nominale:	classe L3 della norma EN 12966 per tutti i colori.  La corrente di picco del PWM non deve essere superiore a quella nominale dei Led e la corrente media del PWM non deve essere superiore al 70% della corrente nominale dei Led.
Regolazione luminosità:	automatica su 256 livelli.
Luminanza massima accettabile:	come indicato nella norma EN 12966.
Luminanza notturna (corrispondente a 4 lux):	classe L3 della norma EN 12966 per tutti i colori.
Contrasto:	classe R3 della norma EN 12966 per tutti i colori.
Angolo di leggibilità:	classe B4 della norma EN 12966.
Uniformità del colore:	secondo la norma EN 12966.
Tecnologia dei Led:	rosso e giallo AlInGaP, verde e blu InGaN.
Pilotaggio dei Led:	con controllo di corrente univoco tra singolo driver e rispettivo pixel (non viene accettata una soluzione di controllo di tipo "multiplex", cioè più pixel controllati da un solo driver).
Toni colore:	16 per ogni colore base.
Controllo luminanza dei Led:	a livello di singolo pixel.
Vita utile dei Led:	50.000 ore. Per vita utile si intende il tempo in cui la luminanza nominale del colore base non risulti inferiore al valore massimo della classe prescelta della norma EN 12966. A tale scopo la Commissionaria dovrà fornire una relazione illustrativa/di calcolo nella fase di consegna della documentazione costruttiva.
MTBF del pannello:	50.000 ore.

MTTR del pannello: 20 minuti.

### 8.2.1 Caratteristiche ottiche delle lanterne lampeggianti

Luminanza: min. 7440 cd/mq misurata a 25 °C.

Numero minimo di Led: 200.

Numero minimo di catene Led: 10.

Tecnologia Led: AlInGaP.

Colore: giallo contenuto nell'area delimitata dai seguenti punti:

Punto	1	2	3	4
X	0,536	0,547	0,613	0,593
Y	0,444	0,452	0,387	0,387

## 8.3 REQUISITI FUNZIONALI

Ogni pannello dovrà essere in grado di visualizzare dei segnali stradali con colori e forme simili a quelli del Codice della strada vigente. Questi due pannelli saranno di tipo “full color”, realizzati tramite una matrice di punti di tipo grafico, con pixel composti, come minimo, da un Led blu, un Led verde, un Led rosso ed un Led giallo. Questa configurazione è stata prescelta allo scopo di avere nei pixel i colori base più comunemente utilizzati (rosso e giallo) e di consentire, con l’inserimento del giallo, di sottoutilizzare i Led rossi e verdi al momento della composizione del colore bianco.

Per ovviare al fenomeno della variazione dei colori dovuta ad un diverso degrado delle caratteristiche dei componenti ottici aventi differenti tecnologie costruttive, si richiede di adottare l’impiego di regolazioni d’intensità luminosa, tramite software o scheda elettronica dedicata, indipendenti per i vari Led che compongono ogni pixel, con almeno 4 bit/colore (16 livelli), indipendentemente dalla regolazione legata al livello della luce ambiente.

Ciò allo scopo di:

- ripristinare le coordinate cromatiche iniziali di ogni colore;
- regolare la luminanza dei pixel nelle zone di confine tra aree di luminanza diversa (evitare l’invasione del colore bianco o blu sul nero);
- ripristinare i livelli di luminanza nominali dopo alcuni anni d’uso.

È ritenuto elemento di preferenza l'utilizzo della tecnica "Anti-aliasing" per consentire il raccordo delle linee spezzate per una migliore approssimazione dell'immagine costruita per pixel in modo da avvicinarsi il più possibile alla segnaletica fissa.

La struttura del pannello a doppio pittogramma dovrà contenere due pannelli completamente indipendenti l'uno dall'altro, ovvero aventi ognuno la propria elettronica di alimentazione e controllo, in modo da poter essere comandati e controllati separatamente.

Le lanterne lampeggianti sono costituite da due aree grafiche di forma circolare, realizzate con moduli a matrice di Led ad alta intensità luminosa di colore ambra, inserite nel pannello ognuna in posizione centrale immediatamente sotto ciascuna parte grafica.

Per le operazioni di manutenzione dovrà essere prevista l'accessibilità dalla parte posteriore, tramite le porte a doppia parete incernierate, fino al pannello anteriore.

Dovrà essere in grado di effettuare una diagnosi completa ed affidabile di tutte le sue parti elettriche ed elettroniche e di comunicarne i risultati all'unità di controllo secondo le modalità previste nei documenti indicati nel paragrafo "Documenti software di riferimento".

### **8.3.1 Lanterne lampeggianti**

Dovranno essere in numero di 2, installate all'interno del frontale del pannello a doppio pittogramma, sotto le zone grafiche in posizione centrale. Dovranno essere costituite da matrice/i a led di colore ambra ad alta intensità luminosa, avere una forma circolare con diametro di 300 mm e dovranno essere alimentate ognuna dal rispettivo pannello a pittogramma e gestite tramite un'elettronica apposita controllata da una CPU presente nel pannello a doppio pittogramma, in grado di sincronizzarle e di regolare la durata e la frequenza del lampeggio.

Questi dispositivi saranno dotati di tutti quegli accorgimenti meccanico-ottici in grado di garantire la protezione dalla luce solare diretta. In particolare, la soluzione scelta per la costruzione del frontale dovrà essere del tutto simile a quella del pannello a doppio pittogramma.

L'elettronica del pannello dovrà provvedere al controllo delle catene a Led delle lanterne lampeggianti, identificando univocamente la singola catena di led guasta, individuando la matrice interessata dal guasto, con relativa indicazione sulla pagina Web di diagnostica ed invio della segnalazione tecnica relativa, come specificato nei documenti indicati nel paragrafo "Documenti software di riferimento".

Questo test dovrà essere effettuato istante per istante su tutti i Led della lanterna lampeggiante, accesi o spenti, senza alterarne il funzionamento e senza provocare alcuna emissione di luce visibile da parte dei Led durante la condizione di lampada spenta.

## **9 CARATTERISTICHE MECCANICHE, ELETTRICHE ED ELETTRONICHE COMUNI DEI PANNELLI**

### **9.1 PARTE MECCANICA**

Il contenitore del pannello dovrà essere realizzato con telaio interno a struttura portante in acciaio zincato e rivestimento esterno in lega di alluminio, dotato di 2 golfari superiori smontabili per il sollevamento del pannello in fase di trasporto e di installazione.

Eventuali soluzioni alternative saranno valutate dalla Committente e dovranno comunque avere caratteristiche idonee all'impiego.

La parte frontale del pannello dovrà avere caratteristiche antiriflesso in modo da non creare disturbi/abbagliamenti all'utenza e dovrà consentire lo scivolamento dell'acqua e della polvere senza impedimenti rispettando il grado di protezione richiesto; deve inoltre essere evitata la formazione di condensa o ghiaccio sul frontale.

Per impedire la penetrazione dell'acqua nei punti di unione di 2 lamiere frontali, l'accoppiamento tra due lamiere contigue deve essere realizzato in modo tale da garantire una perfetta tenuta; in particolare se la struttura è realizzata con telaio portante interno in acciaio rivestito di alluminio, le lamiere contigue dovranno essere unite in modo che il lato di una sormonti il lato dell'altra per 2-3 cm, riempiendo opportunamente questo spazio con sigillante siliconico nero di alta qualità e durabilità, resistente al degrado causato da agenti atmosferici (caldo, gelo, umidità, atmosfere saline, ecc..), mentre per le strutture in alluminio portante (estrusi saldati) che richiedono una rigidità strutturale con il contributo delle lamiere frontali rinforzate da traverse interne, le lamiere contigue potranno essere anche fatte combaciare tra loro con un bordo di almeno 30 mm perfettamente sigillato con il medesimo prodotto sopra indicato, in modo che venga comunque garantita anche una tenuta perfetta nel tempo agli agenti atmosferici ed alla penetrazione dell'acqua.

Lo stesso tipo di sigillante dovrà essere utilizzato per la chiusura di tutte le giunzioni delle lamiere presenti sul frontale.

La cassa del pannello dovrà prevedere una grondaia o tettuccio per evitare infiltrazioni d'acqua durante l'operazione di apertura sportelli per manutenzione.

L'accesso al pannello dovrà essere realizzato tramite sportelli posteriori a doppia parete (tale sistema di doppia parete viene richiesto allo scopo di migliorare l'isolamento termico del pannello e ottenere una maggior rigidità meccanica dello sportello stesso), dotati di serratura Southco mod. E3-5-15 o equivalente con pari qualità e dotati di sistema di blocco antivento realizzato con pistoncini a gas per il mantenimento nella posizione "aperta" e di cerniere in acciaio inox o materiale di elevata qualità da concordare comunque con la Committente.

La Commissionaria dovrà provvedere a fornire una cornice metallica supplementare, in modo tale da ottenere un bordo di contrasto tra l'inizio dell'area dove sono presenti i pixel luminosi e la fine della cornice di almeno 400 mm. Tale cornice dovrà essere unica e comprendere il pannello alfanumerico ed il pannello a doppio pittogramma, inoltre le staffe di sostegno di questa cornice dovranno prevedere sopra il lato superiore del pannello alfanumerico le forature idonee per l'ancoraggio di una canaletta metallica commerciale di lunghezza pari tutto il pannello più lo spazio tra i due involucri dei PMV (alfanumerico e doppio pittogramma) installati in opera. Questa canaletta, che dovrà essere fornita con il pannello stesso e le cornici dall'Appaltatore, risulta necessaria per l'installazione dei pannelli sui portali a bandiera stan-

dard a due corsie e tre corsie, perché privi di attraversamento superiore dei cavi sopra i due pannelli e dovrà essere di dimensioni idonee al contenimento dei cavi di alimentazione e di segnale destinati al pannello a doppio pittogramma.

Sia la cornice che le staffe relative dovranno essere realizzate in accordo preventivo con la Committente per poterle armonizzare con le strutture dei portali senza interferire con eventuali particolari degli stessi.

La parte meccanica frontale del pannello, compresa la cornice supplementare, dovrà essere verniciata con vernice poliestere per esterno di colore nero antiriflesso (stessa vernice sia per il frontale che per la cornice), mentre il resto del contenitore, compresi gli sportelli posteriori dovrà essere verniciato con vernice poliestere per esterno di colore grigio metallizzato RAL 9006.

La vernice, sia quella di colore nero che quella grigio RAL 9006, ed i processi di verniciatura dovranno essere certificati da chi li esegue con apposita documentazione e coperti da opportuna garanzia fornita dall'Appaltatore secondo i termini indicati nel contratto di acquisto, a copertura dei casi in cui la verniciatura, in particolare quella del pannello anteriore con le matrici a Led, presenti zone con evidente cambiamento del colore originale (per il nero, macchie grigio chiare o sbiancature) oppure distacco della vernice stessa, che, oltre a creare un degrado estetico del pannello visibile agli utenti, possano comprometterne la conformità al contrasto richiesto dalle norme; la condizione di degrado della verniciatura che darà avvio alla garanzia sarà stabilita a discrezione della Committente.

Qualora esistano elementi in policarbonato trasparente, posti a protezione del piano d'emissione luminosa, essi dovranno avere ottime caratteristiche resilienti e mantenere il grado di trasparenza iniziale per almeno 10 anni (il decadimento massimo ammesso è del 7%); il policarbonato dovrà avere grado di estinzione secondo la normativa UL-94/V0.

La struttura del pannello dovrà risultare praticamente indeformabile alle sollecitazioni previste in fase di trasporto e di installazione mediante sollevamento con gru meccanica dagli appositi golfari.

I pannelli saranno installati in una struttura metallica di sostegno (portale) per l'ubicazione finale ad un'adeguata altezza dal suolo. Di conseguenza dovranno essere dotati d'idonei ancoraggi meccanici costituiti da quattro cilindri in acciaio inox AISI 316 con foro filettato M16, posti sulle fiancate come rappresentato nei disegni allegati cod. G-0000-0002-02 per il pannello alfanumerico e G-0000-0002-05 per il pannello a doppio pittogramma.

Tutte le parti metalliche interne in lamiera di acciaio UNI EN 10025 dovranno essere zincate secondo le seguenti prescrizioni:

- metallo di base esente da difetti macroscopici, quali soffiature, inclusioni, fessurazioni ecc.;
- classe rivestimento F.CD.8 (UNI 4720);
- tipo di post-trattamento III (UNI 4720);
- tempo di esposizione alla nebbia salina 96 ore (UNI EN ISO 9227);
- aderenza norme UNI EN ISO 2819.

Tutta la viteria utilizzata per la struttura del pannello dovrà essere in acciaio inox AISI 304 tranne che per la viteria necessaria alle connessioni elettriche.

Le guarnizioni utilizzate per garantire il grado di protezione richiesto, dovranno essere tali da conservare nel tempo le caratteristiche originali di tenuta per temperatura nel campo richiesto. Onde evitare infiltrazioni di acqua attraverso gli sportelli di accesso, la parte del telaio che deve ospitare lo sportello dovrà presentare un profilo tale che permetta lo scolo dell'acqua all'esterno senza infiltrazioni all'interno del pannello. Nella fig. 1 è rappresentato un disegno esplicativo del profilo visto in sezione.



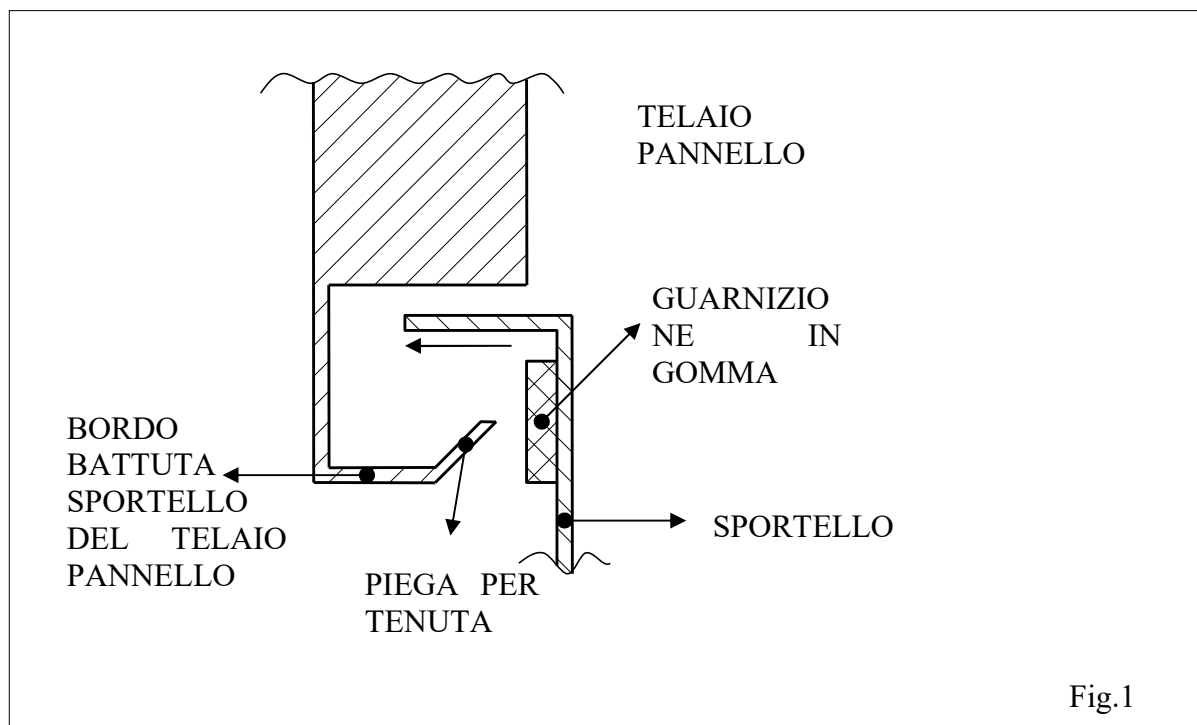


Fig.1

All'interno di uno degli sportelli deve essere applicata una tasca portadocumenti, per contenere la scheda di collaudo del pannello.

Gli angoli dei bordi di battuta degli sportelli del telaio del pannello devono essere saldati integralmente al fine di garantire la totale tenuta alle infiltrazioni dell'acqua.

Dovrà essere evitata nella maniera più assoluta l'esistenza di spigoli vivi, parti taglienti, sbavature o quant'altro di simile che risulterà tale anche in conseguenza di lavorazioni, ancorché non direttamente a portata di mano del personale di manutenzione.

Tutte le soluzioni costruttive adottate saranno soggette ad approvazione da parte della Committente.

## 9.2 PARTE ELETTRONICA

### 9.2.1 Elettronica di controllo

L'elettronica di controllo dovrà essere dotata di memoria di massa statica con tecnologia non volatile, riprogrammabile e cancellabile elettricamente per la memorizzazione del software e del firmware e dovrà essere priva di ventole di raffreddamento.

La CPU del pannello oltre ad essere preposta alla comunicazione con l'unità di controllo dovrà essere in grado di:

- effettuare la scrittura e la cancellazione del pannello;
- effettuare la diagnostica del pannello;
- mantenere in memoria almeno 2 messaggi/pagine da visualizzare in alternanza con i tempi che verranno inviati dall'Host;

- effettuare il riavvio dell'esecuzione del programma in caso di blocco (watch-dog), con procedure da concordare con la Committente;
- effettuare il riavvio del pannello dopo il ritorno dell'alimentazione, con procedure da concordare con la Committente, eseguendo il "power up" del pannello senza visualizzare, in questa fase, messaggi parziali o falsi;
- nelle condizioni di stato neutro del pannello (stato neutro = nessun messaggio visualizzato) dovrà essere in grado di interrompere, per mezzo di relè statici installati all'interno del pannello ed opportunamente comandati, la corrente agli alimentatori dei led lasciando in funzione la CPU, per limitare il consumo di energia elettrica, inviando all'unità di controllo un messaggio che indichi questa condizione, detta di "stand-by".

Dovrà prevedere le seguenti interfacce:

- interfaccia di tipo TCP/IP (ethernet) per il collegamento con l'unità di controllo (le tipologie di queste interfacce dovranno essere analoghe a quelle utilizzate nella unità di controllo). Queste interfacce dovranno essere opportunamente isolate attraverso dei accoppiatori ottici d'elevata affidabilità per una tensione di isolamento non inferiore a 3000 V;
- interfacce video, porta USB, mouse, ecc. necessarie per poter effettuare qualsiasi operazione di up-grade del sistema.

Dovrà essere previsto un pulsante per il comando di restart del pannello, protetto da manovre accidentali.

Inoltre la CPU del pannello dovrà provvedere al controllo degli elementi come di seguito descritto:

- sistema di ventilazione - dovrà essere identificato univocamente il singolo ventilatore guasto con relativa indicazione sulla pagina Web di diagnostica ed invio della segnalazione tecnica relativa come specificato nei documenti indicati nel paragrafo "Documenti software di riferimento". Questo test dovrà essere effettuato alla ricezione di un comando di "richiesta stato" da parte dell'Host Applicativo o da "Procedura locale", a seguito di un comando di attivazione ventilatori, allo scadere di un timeout, al restart del pannello e dopo un comando di scrittura o cancellazione di un messaggio;
- alimentatori - dovrà essere identificato univocamente il singolo alimentatore guasto con relativa indicazione sulla pagina Web di diagnostica ed invio della segnalazione tecnica relativa come specificato nei documenti indicati nel paragrafo "Documenti software di riferimento". Il controllo deve essere effettuato istante per istante quando gli alimentatori sono attivi;
- collegamento con l'unità di controllo - dovrà essere indicato il guasto sulla pagina Web di diagnostica ed inviata la segnalazione tecnica relativa come specificato nei documenti indicati nel paragrafo "Documenti software di riferimento". Il controllo deve essere effettuato istante per istante;
- catene a Led dei moduli matrici - dovrà essere identificata univocamente la singola catena di Led guasta, individuando la matrice interessata dal guasto, con relativa indicazione sulla pagina Web di diagnostica ed invio della segnalazione tecnica relativa, come specificato nei documenti indicati nel paragrafo "Documenti software di riferimento". Questo test dovrà essere effettuato istante per istante su tutti i Led del pannello, accesi o spenti, quando gli alimentatori sono attivi, senza alterare il messaggio visualizzato e senza provocare alcuna emissione di luce visibile da parte dei Led.

Le soluzioni adottate saranno soggette ad approvazione da parte della Committente.

### **9.2.2 Schede matrici a Led**

I moduli a Led dovranno essere dotati di punti di misura della corrente nei Led e di “microinterruttori” per la simulazione di un “pixel spento” (aperto) o “pixel acceso fisso” (driver in corto circuito). Un pixel viene considerato aperto quando su una delle catene di Led non passa corrente. Le schede elettroniche dovranno essere interconnesse tramite connettori e dovranno presentare una targhetta identificativa di facile lettura che riporti anche il lotto di produzione con relativo mese ed anno. Sui moduli a Led forniti come scorta e sui moduli che verranno successivamente riparati dovrà essere presente un sistema a potenziometro od a microinterruttori che consenta la regolazione dell'intensità luminosa dei Led, per compensare la differenza di luminanza con le schede già utilizzate da tempo. Le schede installate di serie sul pannello non dovranno avere questo tipo di regolazione.

### **9.2.3 Requisiti generali della parte elettronica**

Tutti i connettori interni dovranno avere i contatti dorati ed essere di classe 2 (norma DIN 41652) o superiore.

Tutte le schede non di commercio, realizzate dalla Commissionaria, dovranno essere trattate con apposita vernice di protezione per l'umidità su entrambi i lati.

Tutte le schede elettroniche e i moduli interni al pannello dovranno essere facilmente accessibili e sostituibili dal lato degli sportelli senza l'ausilio di alcun attrezzo (cacciaviti, pinze, ecc.) o strumento particolare, escluso i moduli di alimentazione, generalmente di commercio, per i quali potrà essere utilizzato un cacciavite per il solo scollegamento dei cavi.

In particolare, le schede matrici a Led e le schede di controllo, dovranno essere fissate tramite dispositivi di sgancio meccanico a scatto solidali alla scheda stessa (perni ad espansione in poliammide) o cilindri in metallo o materiale plastico godronato per maggiore presa, filettati internamente o con vite maschio secondo le esigenze costruttive, idonei alla smontaggio/montaggio a mano.

## **9.3 PARTE ELETTRICA**

I pannelli saranno collegati all'armadio Q.E. tramite cablaggi separati per l'alimentazione e per la trasmissione dati, che entreranno nei pannelli mediante appositi pressacavi.

I cavi di alimentazione verranno attestati alle morsettiere presenti all'interno dei pannelli, mentre i cavi di trasmissione dati verranno collegati in ogni pannello ad una presa di permutazione RJ45 categoria 5e, predisposta internamente, mediante connessione a perforazione di isolante; a questa presa sarà collegato un cavetto di permutazione FTP categoria 5e, da fornire con il pannello, destinato alla CPU dello stesso.

Ogni pannello sarà alimentato tramite una linea monofase costituita da 3 conduttori (fase + neutro + terra) e realizzata con cavo FG7OR con tensioni  $U_o/U$  0,6/1kV 3x2,5mm<sup>2</sup>.

Il cavo per la trasmissione dati in ingresso ad ogni pannello sarà di tipo FTP schermato a 4 coppie categoria 5e isolato con guaine non propaganti l'incendio a bassa emissione di gas tossici adatto all'installazione assieme a cavi di energia aventi tensioni  $U_0/U$  0,6/1kV.

La posizione dei pressacavi, soggetta a vincoli dovuti alla struttura di sostegno dei pannelli, verrà decisa in fase di realizzazione del prototipo in accordo con la Committente.

La Committente si riserva comunque la possibilità di richiedere in alternativa ai pressacavi la connettorizzazione dei cablaggi sul contenitore del pannello sia per i cavi di alimentazione che per i cavi dati, in sostituzione dei pressacavi e delle morsettiere relative.

In ogni pannello dovranno essere previsti i seguenti interruttori:

- n.° 1 interruttore generale magnetotermico bipolare con entrambi i poli protetti e caratteristiche idonee al servizio che alimenterà tutto il pannello;
- n.° 1 interruttore magnetotermico bipolare differenziale con entrambi i poli protetti 250 Vca/5 o 6 A  $I_{\Delta n}=0,03$  A caratteristica "C" per alimentazione presa di servizio;
- n.° 1 interruttore bipolare con fusibile di portata idonea per l'alimentazione delle lampade di illuminazione interne al pannello.

I tre interruttori dovranno avere grado di protezione IP20; dovranno essere identificati con una sigla con la lettera "I" seguita da un numero progressivo e dal nome dell'utilizzatore a cui sono collegati.

La presa di servizio dovrà essere di tipo multistandard da 16 A (cioè UNEL, italiana 10 A, italiana 16 A ).

L'illuminazione interna sarà realizzata mediante l'utilizzo di lampade a Led a luce bianca compresa tra 5000 e 6000 °K, posizionate sulla parte superiore del pannello in posizione decentrata verso gli sportelli, aventi le seguenti caratteristiche:

- alimentazione a tensione continua inferiore a 50 Vcc e tramite opportuno regolatore a corrente costante;
- dimensioni comprese tra 200 e 400 mm;
- corrente nei Led compresa tra 300 e 350 mA;
- sistema di fissaggio adeguato che consenta una facile sostituzione della lampada per guasto.

La quantità di queste lampade sarà la seguente: n.° 4 per il pannello alfanumerico equamente distribuite e n.° 2 per il pannello a doppio pittogramma.

Ogni pannello dovrà essere equipaggiato con un filtro antidisturbi e da un sistema di protezione dalle sovratensioni, costituiti da dispositivi compatibili con il tipo di rete di alimentazione prevista per l'unità di controllo.

Dovrà essere realizzato un adeguato sistema di ventilazione per uniformare la temperatura interna gestito da sonde di tipo elettronico programmabili tramite il software con relativa indicazione dei valori misurati riportati sulla pagina Web di diagnostica.

Dovrà essere previsto un termostato elettromeccanico di sicurezza, tarato a 60 °C e posizionato nella parte di maggior accumulo di calore, che dovrà togliere l'alimentazione ai moduli a matrice di Led in caso di raggiungimento del valore di temperatura impostato, indipendentemente dal valore letto dalle sonde sopradescritte, al fine di salvaguardare comunque la vita dei componenti ottici.

Al raggiungimento della temperatura interna di 55 °C dovrà essere inviato un messaggio diagnostico all'Host e previsto un intervento sui valori di corrente nei Led, atto ad abbassare la

temperatura interna del pannello. L'entità di questo intervento dovrà essere concordata con la Committente.

Per far fronte ad installazioni in luoghi con condizioni climatiche particolari (ambiente con elevata salinità dell'aria o con temperature molto rigide), dovranno essere previsti all'interno del pannello elementi riscaldanti in tutta la produzione di serie; questi elementi dovranno essere forniti normalmente scollegati ma dotati dei cablaggi con connettori per un rapido collegamento e verranno collegati solo su indicazione della Committente.

Onde provvedere ad un'efficace regolazione dell'intensità luminosa dei Led in funzione delle condizioni ambientali di luce è richiesto l'utilizzo di un sistema di fotocellule in grado di misurare le condizioni di luce sia frontali sia posteriori al pannello, scegliendo come valore per la regolazione quello più alto. Per evitare frequenti variazioni indesiderate di luminanza si richiede che il tempo di aggiornamento della stessa non sia inferiore ad un minuto.

I morsetti di collegamento dei segnali e delle alimentazioni dovranno essere di resina poliammidica di buona qualità in accordo con le norme CEI 23-20 e 23-21, grado di protezione IP20, fissate su guida TS35x7,5 (DIN EN 50022).

Le morsettiere di alimentazione dovranno essere separate da quelle dei segnali, dotate di pareti di separazione tra i morsetti a tensione 230 Vca e quelli in bassa tensione, dovranno essere di facile accesso per i collegamenti e non ostruite da cablaggi o altro.

Dovrà essere realizzata una barra a profilo rettangolare in rame per l'ancoraggio di tutti i conduttori di protezione, secondo le normative vigenti.

Ciascun gruppo di morsetti, alimentazioni e segnali, dovrà essere identificato da una targhetta ben leggibile.

Tutti i morsetti dovranno essere identificati su entrambi i lati da un numero progressivo a cartellino con scritta nera su fondo bianco.

Al fine di agevolare le operazioni di manutenzione, i cablaggi dovranno essere inseriti all'interno di canalette, posizionate in modo da non costituire ostacolo alla sostituzione di parti elettriche/elettroniche del pannello.

## **10 ARMADIO Q.E. ED UNITÀ DI CONTROLLO**

### **10.1 CARATTERISTICHE MECCANICHE**

L'armadio Q.E. è un armadio base tipo ABB modello ES 1866 od equivalente, aventi le seguenti caratteristiche salienti.

Contenitore esterno:	armadio in lamiera di acciaio 15/10, verniciato a polvere termoindurente con leganti epossipoliesteri di colore grigio chiaro uguale o simile al RAL 7032 bucciato (inalterabile alle intemperie); dotato di zoccolo per ingresso cavi dal basso, di montanti, traverse e ripiani per il fissaggio dei componenti elettrici e di golfari per il sollevamento; grado di protezione IP 54.
Porta:	cieca frontale in lamiera di acciaio 20/10, con cerniere pressofuse interne che permettano l'apertura a 100°, sistema di chiusura su 4 punti con maniglia dotata di serratura a chiave unificata, possibilità di inversione del verso di apertura.
Guarnizione della porta:	in poliuretano espanso.
Pannello posteriore:	lamiera di acciaio 15/10, avvitato ed asportabile.
Dimensioni est. max. (l x h x p): 600 x 1900 x 600 mm (compreso zoccolo).	

### **10.2 REQUISITI FUNZIONALI**

L'armadio Q.E. sarà inserito all'interno di uno shelter ed avrà il compito di contenere l'unità di controllo dei pannelli con il relativo modem di comunicazione ed il trasformatore di separazione, distribuire le linee di alimentazione e le linee dati verso il pannello alfanumerico ed il pannello a doppio pittogramma, alimentare con un interruttore apposito le utenze elettriche presenti all'interno dello shelter, come luci, aspiratore e presa.

I cavi di alimentazione e segnali destinati ai pannelli avranno una lunghezza determinata in base alle dimensioni del portale di sostegno dei pannelli ed alla posizione dello shelter rispetto ad esso. Tale lunghezza sarà calcolata in accordo con la Committente.

I collegamenti per la trasmissione dati dei pannelli saranno realizzati tramite un pannello standard rack 19" tipo "patch-panel" di permutazione RJ45, installato sulla parte frontale dell'armadio, composto da un telaio predisposto per 16 porte con montati quattro connettori femmina RJ45 tipo FTP categoria 5e, su tre dei quali verranno collegati tre cavetti di permutazione tipo FTP categoria 5e connettorizzati agli estremi con connettori RJ45, forniti con l'armadio, destinati alla rete locale interna all'armadio.

Al "patch-panel" verranno collegati in fase di installazione, tramite collegamento posteriore a perforazione di isolante, tre cavi destinati ai pannelli alfanumerico e doppio pittogramma (vedi paragrafo "Installazione").

### **10.3 MODALITÀ DI REALIZZAZIONE**

#### **10.3.1 Parte meccanica armadio Q.E.**

Il contenitore dell'armadio Q.E. dovrà essere di tipo commerciale con caratteristiche principali già evidenziate precedentemente, dotato di pannelli frontali di protezione delle parti elettriche in tensione.

Nella zona superiore dovranno essere disposti gli interruttori, con le relative spie di presenza tensione con i fusibili e le protezioni per le sovratensioni.

Nella zona centrale frontale, verrà collocata l'unità di controllo e, sotto di essa, un ripiano libero per l'alloggiamento del modem, fornito dalla Committente, dello switch e del pannello multipresa; queste 2 zone saranno aperte senza il pannello frontale di chiusura.

Nella parte inferiore dell'armadio Q.E., verrà collocato il trasformatore e, sotto di esso, saranno installate le morsettiere per l'attestazione dei cavi provenienti dall'esterno.

Dovrà essere dotato di opportuni golfari per il sollevamento.

#### **10.3.2 Parte elettrica armadio Q.E.**

È prevista una linea di alimentazione generale di tipo trifase con neutro e conduttore di protezione, a tensione di  $400 \text{ Vca} + 10\% - 13\%$  con frequenza  $50 \text{ Hz} \pm 1 \text{ Hz}$ , che verrà sezionata da un interruttore generale e successivamente suddivisa su tre linee monofasi a tensione di  $230 \text{ Vca}$  (fase "R", "S", "T").

Al fine di limitare il più possibile i disturbi e le sovratensioni in transito sulla linea di alimentazione, dovrà essere fornito ed installato un trasformatore trifase con secondario a stella con neutro, per la separazione elettrica della linea di alimentazione principale dagli utilizzatori. Questo trasformatore dovrà essere di potenza idonea al carico massimo previsto per tutto il sistema PMV e per  $1000 \text{ VA}$  complessivi di carico prelevabile dall'interruttore dei dispositivi supplementari; dovrà avere le morsettiere di collegamento in resina poliammidica per l'ingresso e l'uscita con grado di protezione IP20, protette da un pannello in policarbonato recante le indicazioni di tensione pericolosa e dovrà essere inserito all'interno dell'armadio Q.E. nella parte bassa e protetto superiormente da un piano metallico di separazione e frontalmente da un pannello metallico avvitato asportabile.

L'armadio Q.E. dovrà avere una ventilazione forzata ottenuta tramite un estraattore d'aria posto sul tetto, come indicato a seguito nell'elenco parti.

Gli interruttori ed i componenti elettrici installati all'interno dell'armadio Q.E. dovranno essere i seguenti.

- n.° 1 interruttore magnetotermico tetrapolare generale  $400 \text{ Vca}/16 \text{ A}$ , caratteristica "D".

A valle dell'interruttore generale dovranno essere installati i seguenti elementi:

- n.° 1 trasformatore di separazione 400 V/400 V con secondario a stella con neutro, descritto sopra;
- n.° 3 portafusibili con fusibile a cartuccia 10,3x38 mm da 10A ritardati completi di morsetto passante sezionabile per il neutro, a protezione del secondario trifase con neutro del trasformatore;
- n.° 4 protezioni contro le sovratensioni (fasi R, S, T e neutro N) con segnalazione del guasto poste dopo l'interruttore generale;
- n.° 3 spie di presenza tensione (fasi R, S, T) poste dopo l'interruttore generale;
- n.° 3 portafusibili con fusibile a cartuccia 10,3x38 mm da 2A semi-ritardato per la protezione delle spie presenza tensione.

In uscita dal trasformatore dovranno essere installati i seguenti elementi:

- n.° 1 interruttore magnetotermico differenziale tetrapolare per alimentazione dispositivi supplementari (scorta) 400 Vca/6 A Id=300 mA, caratteristica "C";
- n.° 1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare (fase R) 250 Vca/16 A Id=300 mA caratteristica "C" per l'alimentazione del pannello alfanumerico;
- n.° 1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare (fase S) 250 Vca/10 A Id=300 mA caratteristica "C" per l'alimentazione del primo display del pannello a doppio pittogramma;
- n.° 1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare (fase T) 250 Vca/10 A Id=300 mA caratteristica "C" per l'alimentazione del secondo display del pannello a doppio pittogramma;
- n.° 1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare (fase T) 250 Vca/6 A Id=30 mA caratteristica "C" per l'alimentazione dell'unità di controllo, dello switch, del modem tutti e tre tramite pannello multipresa, della presa di servizio e ventilazione dell'armadio;
- n.° 1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare (fase S) 250 Vca/6 A Id=30 mA caratteristica "C" per l'alimentazione dei servizi (luci e ventilazione) dello shelter;
- n.° 1 termostato idoneo;
- n.° 1 ventola a 230 Vca, idonea per aspirazione aria dal tetto dell'armadio;
- n.° 1 unità di controllo PMV, descritta nel paragrafo relativo.

Tutti gli interruttori saranno scelti dalla Commissionaria, ma dovranno essere di primaria marca e con caratteristiche elettriche idonee al servizio richiesto, secondo le normative vigenti.

Tutti gli interruttori dovranno avere grado di protezione IP20 e dovranno essere montati sulla parte alta del pannello frontale dell'armadio; dovranno essere identificati con una sigla con la lettera "I" seguita da un numero progressivo, e dal nome dell'utilizzatore a cui sono collegati.

La Commissionaria dovrà fornire all'interno dell'armadio Q.E. uno switch di rete idoneo al servizio dotato di 16 porte necessario alla connessione dei pannelli e dell'unità di controllo con la rete trasmissione dati TCP/IP.

Inoltre, dovrà essere fornito lo schema elettrico dell'armadio elettrico inserito in una tasca di protezione all'interno dello sportello, assieme alla scheda di collaudo dell'armadio Q.E.

Il pannello multipresa dovrà essere composto da 3/4 prese multistandard da 16 A (cioè UNEL, italiana 10 A, italiana 16 A) alle quali saranno collegati i cavi di alimentazione dell'unità di controllo, dello switch di rete e del modem.



La presa di servizio dovrà essere di tipo multistandard da 16 A (cioè UNEL, italiana 10 A, italiana 16 A).

Dovrà essere presente una morsettiera per l'attestazione del cavo di trasmissione dati in arrivo dall'esterno, da definire con la Committente.

I morsetti di collegamento segnali/alimentazione dovranno essere di resina poliammidica di buona qualità in accordo con le norme CEI 23-20 e 23-21, grado di protezione IP20, fissate su sbarra TS35x7,5 (DIN EN 50022).

I morsetti d'ingresso dell'alimentazione trifase dovranno essere adatti al collegamento di cavi aventi sezioni fino a 25 mm<sup>2</sup>.

Le morsettiere di alimentazione dovranno essere separate da quelle dei segnali, dotate di pareti di separazione tra i morsetti a tensione 230 Vca e quelli in bassa tensione, dovranno essere di facile accesso per i collegamenti e non ostruite da cablaggi o altro.

Tutti i morsetti dovranno essere identificati su entrambi i lati da un numero progressivo a cartellino con scritta nera su fondo bianco.

Dovrà essere realizzata una barra a profilo rettangolare in rame, posta sotto le morsettiere, per l'ancoraggio di tutti i conduttori di protezione, compreso quello proveniente dall'esterno, secondo le normative vigenti.

Il cablaggio interno all'armadio Q.E. dovrà essere effettuato utilizzando conduttori di tipo N07V-K di sezione adeguata, non propaganti l'incendio in accordo alle norme CEI 20-22II con i colori previsti dalle stesse.

Al fine di agevolare le operazioni di manutenzione, i cablaggi dovranno essere inseriti all'interno di canalette, posizionate in modo da non costituire ostacolo alla sostituzione di parti elettriche/elettroniche dell'unità di controllo.

Dovranno essere previsti ancoraggi specifici di dimensione adeguata, per il bloccaggio del cavo di ingresso alimentazione 400 Vca e dei cavi di alimentazione per i pannelli e le utenze di shelter.

### **10.3.3 Parte meccanica unità di controllo**

L'unità di controllo sarà costituita da un contenitore metallico verniciato o, comunque, trattato opportunamente contro le ossidazioni; al suo interno dovrà essere alloggiata tutta la parte elettronica, compreso l'alimentatore. Il grado di protezione minimo dovrà essere IP20; questo contenitore dovrà essere installabile su un piano d'appoggio nel quadro elettrico di controllo e fissato al piano con pomelli a smontaggio manuale.

Le dimensioni massime dell'unità di controllo dovranno essere (l x p x h): 25 x 25 x 18 cm.

### **10.3.4 Parte elettronica unità di controllo**

L'elettronica di controllo dovrà essere, un sistema a PC industriale con processore a 32 bit (o superiore) privo di ventole di raffreddamento, dotato di memoria di massa statica con tecnologia non volatile, riprogrammabile e cancellabile elettricamente per la memorizzazione del software e del firmware.

Il PC industriale dovrà prevedere le seguenti interfacce:

- interfaccia di rete ethernet a 10/100 Mbit secondo lo standard IEEE 802-3 con connettorizza-

zione RJ45 per la gestione di protocolli TCP/IP, necessaria al collegamento con l'Host e per il collegamento con tutti i pannelli previsti. Tramite questa interfaccia dovrà essere possibile anche l'esecuzione della procedura locale via Web, descritta nei documenti indicati nel paragrafo "Documenti software di riferimento";

- interfaccia seriale di tipo RS232 per il collegamento col terminale wireless;
- interfacce video, porta USB, mouse, ecc. necessarie per poter effettuare qualsiasi operazione di up-grade del sistema.

L'unità di controllo dovrà prevedere a bordo di essa un interruttore di accensione ed almeno una spia di funzionamento.

Dovrà essere previsto un pulsante per il comando di restart dell'unità di controllo, protetto da manovre accidentali.

La parte elettrica di potenza dell'unità di controllo dovrà essere fisicamente separata dalla parte elettronica.

Tutti i connettori interni dovranno avere i contatti dorati ed essere di classe 2 (norma DIN 41652) o superiore.

#### **10.3.4.1 Funzionalità specifiche unità di controllo**

L'unità di controllo dovrà gestire completamente il sistema PMV.

Dovrà provvedere a tutta una serie di automatismi da effettuarsi ogni qualvolta che una variazione di stato di funzionamento di tutte le tipologie di periferiche controllate (pannello alfanumerico e pannelli a pittogramma) possa compromettere la visualizzazione e/o la gestione delle notizie presentate all'utente, secondo quanto riportato nei documenti indicati nel paragrafo "Documenti software di riferimento".

L'unità di controllo oltre ad essere preposta alla comunicazione con il centro di controllo dovrà essere in grado di:

- comandare la scrittura e la cancellazione del pannello alfanumerico e dei pannelli a pittogramma;
- comandare l'esecuzione della diagnostica del pannello alfanumerico e dei pannelli a pittogramma; con uno o più pannelli nelle condizioni di stand-by alla ricezione di un comando di test dall'host applicativo, l'unità di controllo dovrà inviare, come risposta ad esso, un report che tenga conto dell'ultimo stato degli alimentatori e dei led delle matrici prima della condizione di stand-by, effettuando regolarmente il solo test dei ventilatori;
- effettuare il riavvio dell'esecuzione del programma in caso di blocco (watch dog), con procedure da concordare con la Committente;
- effettuare il riavvio dei pannelli dopo il ritorno dell'alimentazione, con procedure da concordare con la Committente, eseguendo il "power-up" dei pannelli senza visualizzare, in questa fase, messaggi parziali o falsi.

L'unità di controllo dovrà prevedere la visualizzazione sulla pagina Web della condizione di "stand-by" ricevuta dai pannelli.

## 11 DIAGNOSTICA

Il sistema di diagnostica dovrà essere in grado di rilevare tutti gli eventi di malfunzionamento delle parti costituenti i pannelli a messaggio variabile e l'unità di controllo, inviando, tramite quest'ultima, una segnalazione verso l'Host conforme alle specifiche riportate nei documenti indicati nel paragrafo "Documenti software di riferimento".

La diagnostica dovrà avvenire con pannello in funzionamento senza alterare in nessun modo la leggibilità del messaggio visualizzato.

In particolar modo dovranno essere rilevate le seguenti anomalie:

<b>Evento o anomalia</b>	<b>Grado di allarme</b>	<b>Comportamento del sistema</b>
La temperatura interna del pannello è inferiore a 0 °C	Nessun allarme	Nessuna variazione sui messaggi visualizzati
La temperatura interna del pannello è pari a 55 °C	Allarme con livello di servizio 2	Da concordare con la Committente
La temperatura interna del pannello è superiore a 60 °C	Allarme con livello di servizio 2 o 3 (vedi nota "a")	Stato neutro del pannello interessato e comportamento come nota "a"
Catena shift register interrotta (se esistente)	Allarme con livello di servizio 2 o 3 (vedi nota "a")	Stato neutro del pannello interessato e comportamento come nota "a"
Un modulo Led ha 1÷3 pixel in corto circuito o aperti	Allarme con livello di servizio 2	Nessuna variazione sui messaggi visualizzati
Il pannello ha più di 4 pixel difettosi in uno dei moduli	Allarme con livello di servizio 2 o 3 (vedi nota "a")	Stato neutro del pannello interessato e comportamento come nota "a"
Il pannello ha complessivamente più dell'1% di pixel difettosi	Allarme con livello di servizio 2 o 3 (vedi nota "a")	Stato neutro del pannello interessato e comportamento come nota "a"
Programma in esecuzione bloccato e riavviato attraverso watch dog (fino a 2 volte)	Allarme con livello di servizio 2	Modalità di ripristino da concordare con la Committente
Programma in esecuzione definitivamente bloccato	Allarme con livello di servizio 2 o 3 (vedi nota "a")	Stato neutro dei pannelli (se possibile) e intervento tecnico
Mancanza di comunicazione Host - unità di controllo	Allarme con livello di servizio 3	Stato neutro dei pannelli dopo 5 minuti
Il pannello non risponde all'unità di controllo	Allarme con livello di servizio 2 o 3 (vedi nota "a")	Stato neutro del pannello interessato e comportamento come nota "a"
Mancanza alimentazione di potenza dei Led	Allarme con livello di servizio 2 o 3 (vedi nota "a")	Stato neutro del pannello interessato e comportamento come nota "a"
Mancanza alimentazione dei circuiti di controllo dei moduli	Allarme con livello di servizio 2 o 3 (vedi nota "a")	Stato neutro del pannello interessato e comportamento come nota "a"
Mancanza ventilazione	Allarme con livello di servizio 2	Nessuna variazione sui messaggi visualizzati

Lanterna lampeggiante guasta	Allarme con livello di servizio 2	Nessuna variazione sui messaggi visualizzati
------------------------------	-----------------------------------	--

Stato neutro = Nessun messaggio visualizzato sui pannelli.

Inoltre, si richiede che le seguenti informazioni riguardanti il funzionamento dei pannelli siano trattate come segue:

- Comunicazione all'Host, tramite l'unità di controllo, del livello di luminanza attuale del pannello;
- Comunicazione all'Host, su espressa richiesta, del messaggio visualizzato sui pannelli;
- Memorizzazione, su memoria non volatile dell'unità di controllo, del numero di ore con messaggi visualizzati sul pannello.

**Nota "a":**

**Anomalia su pannello a pittogramma** - in presenza di messaggio solo su pannello alfanumerico o sia sui pannelli a pittogramma che su quello alfanumerico si ha la generazione di un report diagnostico con livello di servizio 2, nessuna variazione sul messaggio visualizzato sul pannello alfanumerico e cancellazione del solo messaggio visualizzato sul pannello che presenta l'anomalia.

**Anomalia su pannello alfanumerico** - in presenza di messaggio solo su pannello alfanumerico o sia sui pannelli a pittogramma che su quello alfanumerico si ha la generazione di un report diagnostico con livello di servizio 3 e la messa in stato neutro di tutti i pannelli.

## 12 NORMATIVE

Tutte le apparecchiature dovranno essere realizzate a regola d'arte.

La Commissionaria dovrà garantire la conformità dei singoli prodotti alle normative antinfortunistiche vigenti all'atto della realizzazione del prodotto stesso connesse con: la tipologia del prodotto, l'impiego dei componenti elettrici, elettronici e meccanici usati, i criteri costruttivi adottati, l'impiego finale previsto o prevedibile.

La Commissionaria avrà l'onere di individuare le normative di legge da applicare sia nazionali (CEI) che europee (EN), al fine di realizzare prodotti completamente conformi. Per tutti i particolari e caratteristiche non espressamente richiesti nelle presenti prescrizioni la Commissionaria dovrà comunque attenersi a tutto quanto è riportato nelle norme EN 12966 e CEI 214-13. Gli eventuali oneri per la messa a norma del prodotto (prove di qualificazione, produzione di etichettature, stesura manuali ecc.) sono a carico della Commissionaria.

A riguardo della Compatibilità Elettromagnetica (EMC) il quadro di controllo ed i pannelli dovranno rispettare quanto prescritto nella normativa CEI EN 61000-6-3 e CEI EN 61000-6-3/A11: Norme inerenti l'emissione per ambienti residenziali, commerciali ed industria leggera e dalla normativa CEI EN 61000-6-1 e CEI EN 61000-6-1/IS1: Immunità per gli ambienti residenziali, commerciali ed industria leggera.

A riguardo della sicurezza dovrà essere rispettato quanto prescritto, per quanto applicabili, nelle norme CEI 64.8 e CEI EN 60950.

Tutti i cablaggi dell'armadio Q.E. e dei pannelli dovranno rispettare la normativa CEI 20-22.

## **13 COLLAUDO DEI PRODOTTI DI FORNITURA**

La Committente effettuerà le prove di collaudo ritenute necessarie per assicurare la funzionalità degli impianti nonché la rispondenza degli stessi alle presenti prescrizioni tecniche ed al Capitolato tecnico di appalto.

### **13.1 COLLAUDO DEL PROTOTIPO O CAPOSERIE**

Il collaudo ha lo scopo di verificare la rispondenza del pannello caposerie alle presenti prescrizioni tecniche. Tale collaudo verrà eseguito da personale tecnico della Committente presso la Commissionaria utilizzando come base la scheda relativa in allegato alle presenti prescrizioni.

Tale collaudo comprenderà la verifica del protocollo di comunicazione con l'Host Applicativo (SIV - Sistema Informativo Viabilità), la gestione della segnalazione dei guasti e la procedura di manutenzione locale.

## 14 PREPARAZIONE PRODOTTI PER CONSEGNA

### 14.1 ETICHETTATURA

I pannelli e l'armadio Q.E. dovranno essere dotati di un'etichetta che riporti almeno i seguenti elementi:

- azienda costruttrice;
- data di costruzione;
- numero di matricola;
- tensione e frequenza di alimentazione;
- potenza assorbita;
- codice del rapporto di prove effettuate;
- marcatura CE;
- altri marchi di qualità.

L'etichetta dovrà essere scritta con modalità indelebili e con caratteri aventi altezza minima di 5 mm. L'etichetta dovrà essere posizionata sul lato sinistro/ destro dalla parte bassa nelle vicinanze dei connettori di collegamento. Le prove e la documentazione riguardanti la marcatura CE secondo le normative attuali dovranno essere consegnate alla committente.

### 14.2 IMBALLAGGIO

I pannelli e l'armadio Q.E. dovranno essere avvolti da un telo in plastica in modo da proteggerli contro la polvere e l'umidità. In particolar modo la parte frontale dovrà essere ricoperta da un foglio adesivo, facilmente rimovibile, per proteggerla contro i graffi accidentali. Il tutto dovrà essere inserito in un'intelaiatura in legno con, al suo interno, degli spessori di materiale espanso in grado di ammortizzare gli urti durante il trasporto.

Per quanto riguarda l'unità di controllo si ritiene sufficiente che sia fornita in una scatola di cartone, con, al suo interno, spessori di materiale espanso idonei all'assorbimento degli urti.

Si richiede inoltre di applicare su ogni involucro un **adesivo** ben visibile ove risulti il numero del collo rispetto al totale dei colli inviati, la data e il numero di bolla di spedizione e il numero della commissione d'ordine.

## 15 INSTALLAZIONE

Saranno comunque a carico della Commissionaria i seguenti lavori di installazione:

- posizionamento dell'armadio Q.E. all'interno dello shelter;
- collegamento e/o connettorizzazione della linea di alimentazione dei servizi di shelter alla morsettiera prevista all'interno dell'armadio Q.E.;
- fornitura in opera e collegamento delle linee di alimentazione monofase, descritte nella parte elettrica comune ai pannelli, dall'armadio Q.E ai pannelli;
- fornitura in opera e collegamento delle linee trasmissione dati, descritte nella parte elettrica comune ai pannelli, tra il patch-panel dell'armadio Q.E ed i pannelli stessi.

Solo se espressamente richiesto dall'appalto di fornitura, la Commissionaria dovrà provvedere al collegamento sia della linea trifase che della linea trasmissione dati provenienti dall'esterno, con le apposite morsettiere dell'armadio Q.E.

### 15.1 COLLAUDO NEL LUOGO DI INSTALLAZIONE

Eseguita l'installazione dei pannelli nei luoghi autostradali previsti, dovrà essere effettuato, in accordo con la Committente, il collaudo e l'attivazione dell'impianto.

In particolare, sarà verificato:

- il controllo visivo della luminosità;
- il controllo del bilanciamento dei colori con le varie situazioni di illuminamento esterno;
- la diagnostica del pannello;
- il collegamento con l'Host;
- la corretta visualizzazione di un messaggio di viabilità sul pannello.

La Commissionaria dovrà produrre un'adeguata documentazione in merito, riportante, oltre all'esito dei test effettuati, la data, l'ubicazione dei pannelli e il nominativo del tecnico collaudatore.



## **16 ONERI ACCESSORI**

La Commissionaria dovrà fornire un simulatore software per PC, capace di gestire il collegamento con un Host applicativo, simulando il comportamento di un sistema composto da un pannello alfanumerico, un pannello a doppio pittogramma, le lanterne lampeggianti e l'unità di controllo, al fine di effettuare controlli di qualità, implementazioni software ed inserimento nuove segnalazioni tecniche.

Per la realizzazione di questo simulatore la Committente fornirà in merito le indicazioni utili alla definizione dei dettagli operativi.

## 17 DOCUMENTAZIONE

In fase di presentazione della documentazione costruttiva dovranno essere consegnate due copie in formato cartaceo ed una copia in formato elettronico dei documenti sotto indicati. Tutta la documentazione dovrà essere realizzata in lingua italiana.

<b>Pannello alfanumerico</b>
Elenco e descrizione delle normative applicate alla fornitura.
Descrizione del prodotto con dettaglio delle caratteristiche meccaniche, ottiche, elettriche, di manutenzione, ecc., in conformità alle prescrizioni tecniche ed in particolare alle norme EN 12966 e CEI 214-13.
Descrizione dell'architettura di sistema, delle funzionalità software, dei sistemi operativi impiegati, ecc.
Elenco degli elementi soggetti a diagnostica e modalità di diagnostica.
Rispondenza ai documenti relativi al software indicati al paragrafo "Documenti software di riferimento".
Disegni meccanici complessivi principali e di dettaglio.
Schemi elettrici.
Elenco componenti costituenti il pannello, con relative quantità, caratteristiche tecniche, ecc.
Schema disposizione dei componenti costituenti il pannello.
Documentazione sul decadimento delle prestazioni del polycarbonato utilizzato nel frontale.
Calcolo vita utile dei Led nelle modalità richieste dalle prescrizioni tecniche.
Calcolo MTBF.
Calcolo MTTR.
Calcolo/dichiarazione della temperatura interna raggiunta dal pannello alla massima temperatura ambiente e con il 70% dei caratteri attivi alla massima luminosità e con irraggiamento solare frontale pari a 1 kW/mq.
Schede tecniche dei prodotti di acquisto.
Calcolo degli ancoraggi di supporto del pannello.
Elenco strumentazione disponibile in fabbrica per il collaudo del pannello da parte della Committente con copie dei relativi certificati di calibrazione.
Descrizione delle modalità di attivazione dei pannelli in sito e dei controlli che verranno effettuati per il collaudo.
Documento indicante i limiti di utilizzo e gli elementi che potrebbero ridurre le caratteristiche ottiche e funzionali del pannello.
Manuale di manutenzione.
Elenco dei ricambi consigliati per la manutenzione per il periodo di 20 anni e dichiarazione della Commissionaria sui tempi di mantenimento a magazzino dei ricambi stessi.
Descrizione delle modalità di esecuzione della manutenzione preventiva e correttiva.

<b>Pannello a doppio pittogramma</b>
Elenco e descrizione delle normative applicate alla fornitura.
Descrizione del prodotto con dettaglio delle caratteristiche meccaniche, ottiche, elettriche, di manutenzione, ecc., in conformità alle prescrizioni tecniche ed in particolare alle norme EN 12966 e CEI 214-13.
Descrizione dell'architettura di sistema, delle funzionalità software, dei sistemi operativi impiegati, ecc.
Elenco degli elementi soggetti a diagnostica e modalità di diagnostica.
Rispondenza ai documenti relativi al software indicati al paragrafo "Documenti software di riferimento".
Disegni meccanici complessivi principali e di dettaglio.
Schemi elettrici.
Elenco componenti costituenti il pannello, con relative quantità, caratteristiche tecniche, ecc.
Schema disposizione dei componenti costituenti il pannello.
Documentazione sul decadimento delle prestazioni del polycarbonato utilizzato nel frontale.
Calcolo vita utile dei Led nelle modalità richieste dalle prescrizioni tecniche.
Calcolo MTBF.
Calcolo MTTR.
Calcolo/dichiarazione della temperatura interna raggiunta dal pannello alla massima temperatura ambiente e con il 70% dei caratteri attivi alla massima luminosità e con irraggiamento solare frontale pari a 1 kW/mq.
Schede tecniche dei prodotti di acquisto.
Calcolo degli ancoraggi di fissaggio del pannello.
Elenco strumentazione disponibile in fabbrica per il collaudo del pannello da parte della Committente con copie dei relativi certificati di calibrazione.
Descrizione delle modalità di attivazione dei pannelli in sito e dei controlli che verranno effettuati per il collaudo.
Documento indicante i limiti di utilizzo e gli elementi che potrebbero ridurre le caratteristiche ottiche e funzionali del pannello.
Manuale di manutenzione.
Elenco dei ricambi consigliati per la manutenzione per il periodo di 20 anni e dichiarazione della Commissionaria sui tempi di mantenimento a magazzino dei ricambi stessi.
Descrizione delle modalità di esecuzione della manutenzione preventiva e correttiva.

<b>Armadio Q.E. ed unità di controllo</b>
Elenco e descrizione delle normative applicate alla fornitura.
Descrizione del prodotto con dettaglio delle caratteristiche meccaniche, elettriche, di manutenzione, ecc.
Descrizione dell'architettura di sistema, delle funzionalità software, dei sistemi operativi impiegati, ecc.
Elenco degli elementi soggetti a diagnostica e modalità di diagnostica.
Rispondenza ai documenti relativi al software indicati al paragrafo "Documenti software di riferimento".
Disegni meccanici complessivi principali e di dettaglio.
Schemi elettrici.

Elenco componenti costituenti l'armadio Q.E., con relative quantità, caratteristiche tecniche, ecc.
Schema disposizione componenti costituenti l'armadio Q.E.
Calcolo MTBF.
Calcolo MTTR.
Schede tecniche dei prodotti di acquisto.
Elenco strumentazione disponibile in fabbrica per il collaudo dell'armadio Q.E. da parte della Committente con copie dei relativi certificati di calibrazione.
Descrizione delle modalità di attivazione in sito e dei controlli che verranno effettuati.
Dichiarazione di conformità alle normative vigenti firmata dal Direttore tecnico della Commissionaria.
Manuale di manutenzione.
Elenco dei ricambi consigliati per la manutenzione per il periodo di 20 anni e dichiarazione della Commissionaria sui tempi di mantenimento a magazzino dei ricambi stessi.
Descrizione delle modalità di esecuzione della manutenzione preventiva e correttiva.

Al momento del collaudo in fabbrica dovrà essere consegnata in copia la seguente documentazione:

- certificati di tutti i test richiesti dalla norma EN 12966, riportanti gli esiti delle prove;
- tutta la documentazione sopra elencata in forma definitiva;
- dichiarazioni di conformità alle direttive CEE e CEI vigenti, relative all'emissione, immunità e sicurezza per l'armadio Q.E. ed i pannelli (alfanumerico e doppio pittogramma), che dovranno essere rilasciate in originale alla Committente;
- certificato attestante la qualità della verniciatura esterna ed i metodi utilizzati per essa.

Nel caso che la Committente richieda delle modifiche al prodotto a fini migliorativi, la Commissionaria è tenuta a riconsegnare alla Committente la documentazione relativa riveduta e corretta, il tutto finché è in vita l'apparecchiatura.

I sopra elencati documenti dovranno essere forniti in originale su supporto cartaceo e su supporto informatico in formato Acrobat.

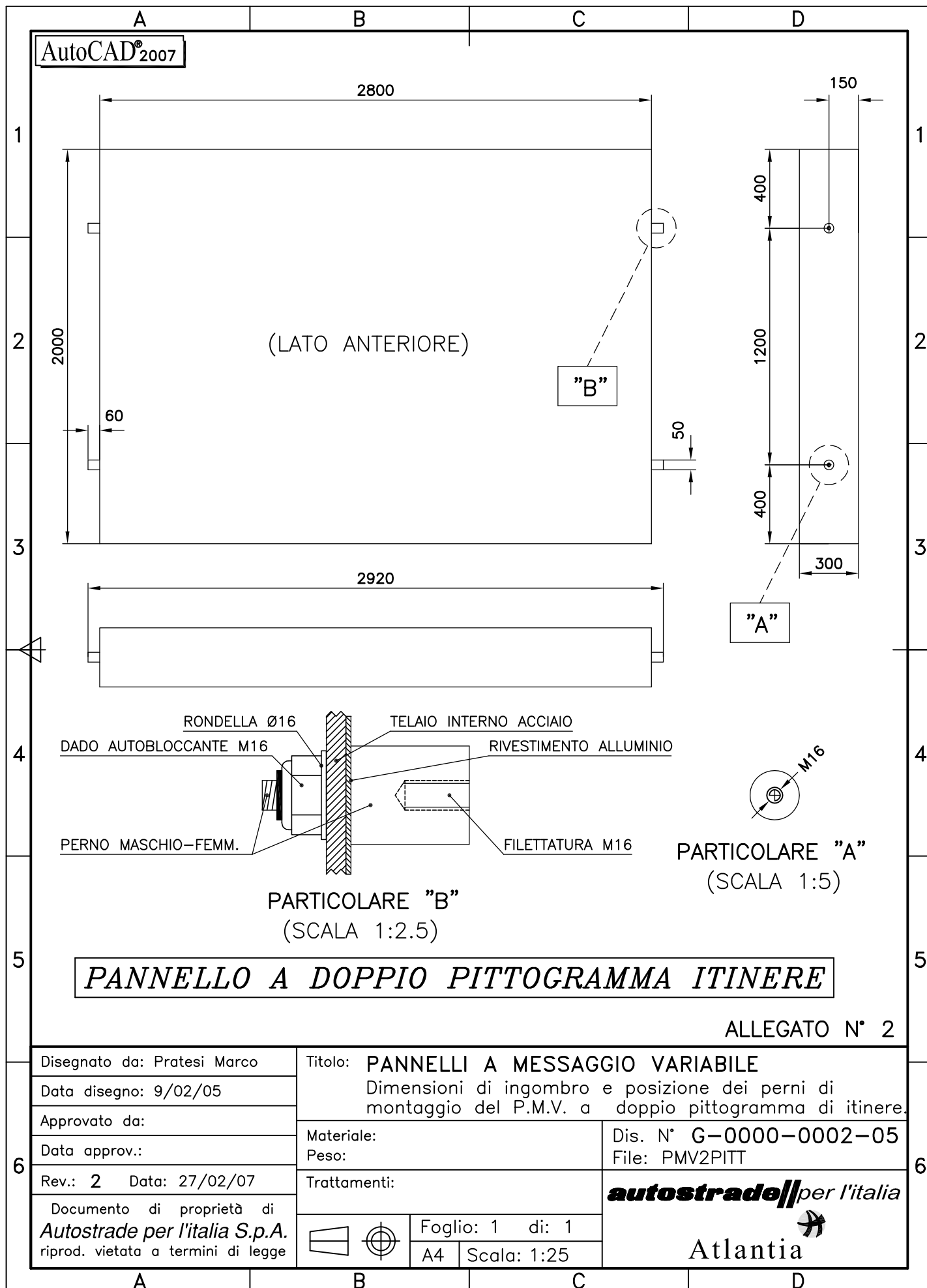
Dovrà essere fornito il pacchetto software di test per Personal Computer ed il simulatore software su supporto informatico standard (CD-ROM), con il manuale tecnico per l'uso che descriva tutte le operazioni necessarie sia all'installazione del programma stesso, che all'esecuzione dei test.

La documentazione tecnica si riterrà parte integrante della fornitura.

## 18 ALLEGATI

- Disegno n.° G-0000-0002-02 relativo al fissaggio meccanico del pannello alfanumerico sul portale.
- Disegno n.° G-0000-0002-05 relativo al fissaggio meccanico del pannello a doppio pittogramma sul portale.
- Scheda di collaudo pannello alfanumerico itinere caposerie.
- Scheda di collaudo pannello a pittogramma itinere caposerie.
- Scheda di collaudo pannello alfanumerico itinere fornitore.
- Scheda di collaudo pannello a pittogramma itinere fornitore.
- Scheda di collaudo unità di controllo itinere fornitore.





**autostrade**//*per l'italia*

Collaudo del prototipo/caposerie

**PANNELLO A MESSAGGIO VARIABILE  
ALFANUMERICO DI ITINERE**



**PANNELLO ALFANUMERICO DI ITINERE****Numero di serie.....****Collaudo presso il fornitore:.....**

Data:

Questo documento viene redatto per verificare la rispondenza dei pannelli a messaggio variabile al Capitolato tecnico ed al modulo di prova presentato in sede di gara.

La strumentazione di misura è stata messa a disposizione dal fornitore.

<b>Descrizione</b>	<b>Marca e n.° di serie</b>	<b>Data certificazione</b>
<b>Caratteristiche strumenti di misura</b>		
Luxmetro		
Misuratore di luminanza		
Misuratore di caratteristiche cromatiche		
Misuratore di temperatura interna nel pannello		
Misuratore di temperatura esterna		
Voltmetro		
Amperometro		
Misuratore tensione di isolamento		
Misuratore di potenza elettrica e fattore di potenza		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Caratteristiche generali del pannello</b>		
Altezza x larghezza x Profondità (cm.)		
Apertura sportelli incluso spessore pannello (cm.)		
Lunghezza dei perni di sostegno		
Diametro dei perni di sostegno		
Interasse fra i perni		
Misura del bordo di contrasto superiore (compresa la cornice metallica)		
Misura del bordo di contrasto inferiore (compresa la cornice metallica)		
Misura del bordo di contrasto laterale sinistro (compresa la cornice metallica)		
Misura del bordo di contrasto laterale destro (compresa la cornice metallica)		
Numero di porte posteriori		
Larghezza della porta posteriore		
Aspetto visivo esterno		
Aspetto visivo cablaggio		
Apertura porte		
Pistone antivento delle porte		
Facilità sostituzione componenti		
Qualità dei componenti utilizzati		
Numero di righe		
Marca e modello del led Marca .....; Modello .....		
Numero di led nel pixel		

Descrizione	Valori	Conformità
Selezione dei led (dichiarato dal fornitore)		
Passo dei pixel		
Caratteri per riga		
Matrice caratteri		
Misura dell'altezza della riga (area equivalente)		
Misura della distanza fra i caratteri		
Misura dello spazio verticale fra le righe		
<b>Caratteristiche elettriche pannello</b>		
Tensione di alimentazione		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ con tutti i caratteri "B", massima luminanza e ventilatori accesi		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ con tutti i caratteri "B", minima luminanza e ventilatori spenti		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ con messaggio standard, luminanza massima e		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ con messaggio standard, luminanza minima e ventilatori spenti		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ senza messaggio e ventilatori spenti		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ nella condizione di stand-by		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Caratteristiche ottiche</b>		
Temperatura ambiente		
Alfanumerico tutto acceso: tutti i pixel "on"		
<i>Nota: tutte le misure, con eccezione delle coordinate cromatiche, sono fatte a temperatura ambiente</i>		
<b>Misura della corrente nei led/pixel :</b>		
Catena n.1		
Catena n.2		
Catena n.3		
<b>Misura della luminanza [cd/m<sup>2</sup>] e delle coordinate cromatiche (da effettuarsi a temperatura ambiente con pannello stabilizzato in temperatura)</b>		
Temperatura ambiente		
Temperatura vicino ai led di cui si misurano le coordinate cromatiche		
Coordinata cromatica x		
Coordinata cromatica y		
<b>Misure di luminanza massima e minima da effettuarsi su una matrice di almeno 5x5 pixel</b>		
Temperatura ambiente		
Temperatura interna		
Luminanza massima		
Luminanza minima controllabile		
Numero di livelli di luminanza controllabili		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Misura dell'angolo di lettura</b>		
Luminanza massima in asse		
Angolo orizzontale sinistro corrispondente al 50% della luminanza massima		
Angolo orizzontale destro corrispondente al 50% della luminanza massima		
Angolo verticale basso corrispondente al 50% della luminanza massima		
<b>Misure di uniformità alla massima luminanza</b>		
Temperatura ambiente		
Temperatura interna		
Livello di luminanza		
Luminanza max. in asse misurata su carattere centrale seconda riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza max. in asse misurata su primo carattere prima riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza max. in asse misurata su ultimo carattere prima riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza max. in asse misurata su primo carattere terza riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza max. in asse misurata su ultimo carattere terza riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
<b>Misure di uniformità alla minima luminanza</b>		
Temperatura ambiente		
Temperatura interna		
Livello di luminanza		

Descrizione	Valori	Conformità
Luminanza in asse misurata su carattere centrale seconda riga		
Luminanza in asse misurata su primo carattere prima riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza in asse misurata su ultimo carattere prima riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza in asse misurata su primo carattere terza riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza in asse misurata su ultimo carattere terza riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Verifica su diagramma CIE conformità con color box		
<b>Misura di contrasto in asse - Prova con simulatore solare a 10°</b>		
<i>Illuminamento incidente sul display misurato con luxmetro parallelo alla superficie frontale del display</i>		
Misura Luminanza riflessa in Cd/mq		
Luminanza riflessa rapportata ai lux richiesti dalla norma EN 12966 per il simulatore solare		
Luminanza massima emessa senza illuminazione esterna		
Calcolo del contrasto con luminanza riflessa rapportata		
Tabella corrispondenza illuminamento esterno con luminanza Led: verificare ed allegare		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Prove funzionamento PMV alfanumerico</b>		
<b>Prove di temperatura</b>		
Accendere tutti i pixel alla luminanza nominale e mantenere tutte gli sportelli chiusi. <i>Nota: la temperatura interna è misurata nel punto più critico (normalmente al centro del pannello in alto in posizione intermedia fra due ventilatori di estrazione aria).</i>		
Temperatura esterna iniziale		
Temperatura interna iniziale		
Temperatura interna dopo 1 ora dall'inizio prova		
<b>Verifiche meccaniche e della protezione all'acqua</b>		
Verificare visualmente che tutte le porte siano dotate di guarnizioni		
Verificare visualmente che tutte le serrature delle porte siano correttamente montate		
Verificare visualmente che tutte le porte si chiudano in modo corretto		
Verificare le saldature ed eventuali giunzioni		
Effettuare la prova con getto di acqua dall'alto e da posizione laterale con tubo avente diametro di almeno 15 mm per una durata di almeno 10 minuti. Verificare che non ci siano gocce d'acqua all'interno del pannello attraverso accurata ispezione visiva.		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Misura di isolamento elettrico</b>		
Applicare la tensione di 1500 Vca fra una fase di alimentazione e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (corrente)		
Applicare la tensione di 1500 Vca fra neutro e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (corrente)		
<b>Misura del fattore di potenza</b>		
Valore con assorbimento compreso tra 250VA e la massima luminanza		
<b>Peso del pannello</b>		
Verifica del peso del pannello		
<b>Verifica MTTR</b>		
Eseguire la sostituzione dell'elemento più critico (in termini di tempo) e determinare il tempo impiegato.		



**autostrade**//*per l'italia*

Collaudo del prototipo/caposerie

**PANNELLO A MESSAGGIO VARIABILE  
GRAFICO FULL COLOR DI ITINERE**

**PANNELLO GRAFICO FULL COLOR DI ITINERE****Numero di serie.....****Collaudo presso il fornitore:.....**

Data:.....

Questo documento viene redatto per verificare la rispondenza dei pannelli a messaggio variabile al Capitolato tecnico.

La strumentazione di misura è stata messa a disposizione dal fornitore.

<b>Descrizione</b>	<b>Marca e n.° di serie</b>	<b>Data certificazione</b>
<b>Caratteristiche strumenti di misura</b>		
Luxmetro		
Misuratore di luminanza		
Misuratore di caratteristiche cromatiche		
Misuratore di temperatura interna nel pannello		
Misuratore di temperatura esterna		
Voltmetro		
Amperometro		
Misuratore tensione di isolamento		
Misuratore di potenza elettrica e fattore di potenza		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Caratteristiche generali del pannello</b>		
Altezza x larghezza x Profondità (cm.)		
Apertura sportelli incluso spessore pannello (cm.)		
Lunghezza dei perni di sostegno		
Diametro dei perni di sostegno		
Interasse fra i perni		
Misura del bordo di contrasto superiore (compresa la cornice metallica)		
Misura del bordo di contrasto inferiore (compresa la cornice metallica)		
Misura del bordo di contrasto laterale sinistro (compresa la cornice metallica)		
Misura del bordo di contrasto laterale destro (compresa la cornice metallica)		
Numero di porte posteriori		
Larghezza della porta posteriore		
Aspetto visivo esterno		
Aspetto visivo cablaggio		
Apertura porte		
Aggancio antivento delle porte		
Facilità sostituzione componenti		
Qualità dei componenti utilizzati		

Descrizione	Valori	Conformità
Matrice pannello (righe x colonne)		
Matrice del modulo (righe x colonne)		
Numero di moduli orizzontali		
Numero di moduli verticali		
Marca e modello dei led  Rosso: Marca .....; Modello ..... Verde: Marca .....; Modello ..... Blu: Marca .....; Modello ..... Giallo: Marca .....; Modello .....		
Numero di led nel pixel		
Selezione dei led (dichiarato dal fornitore)  Rosso: ..... Verde: ..... Blu: ..... Giallo: .....		
Passo dei pixel		
Dimensione complessiva dell'area attiva		
<b>Caratteristiche elettriche pannello</b>		
Tensione di alimentazione		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ con pittogramma "veicolo in fiamme", massima luminanza e ventilatori accesi		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ con pittogramma "veicolo in fiamme", minima luminanza e ventilatori spenti		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ senza messaggio e ventilatori spenti		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ nella condizione di stand-by		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Caratteristiche ottiche</b>		
Temperatura ambiente		
Full color tutto acceso su rosso: tutti i pixel "on"		
Full color tutto acceso su verde: tutti i pixel "on"		
Full color tutto acceso su blu: tutti i pixel "on"		
Full color tutto acceso su giallo: tutti i pixel "on"		
Full color tutto acceso su bianco: tutti i pixel "on"		
<i>Nota: tutte le misure, con eccezione delle coordinate cromatiche, sono fatte a temperatura ambiente</i>		
<b>Misura della corrente nei led/pixel</b>		
Catena rosso		
Catena verde		
Catena blu		
Catena giallo		
<b>Misura della luminanza [cd/m²] e delle coordinate cromatiche (da effettuarsi a temperatura ambiente con pannello stabilizzato in temperatura)</b>		
Temperatura ambiente		
Temperatura interna		
<b>Colori base alla massima luminanza</b>		
Valore luminanza rosso D= Area centrale destra    S= Area centrale sinistra		
D x1 = ..... D y1 = .....		
S x1 = ..... S y1 = .....		
Valore luminanza verde D= Area centrale destra    S= Area centrale sinistra		
D x1 = ..... D y1 = .....		

Descrizione	Valori	Conformità
S x1 = ..... S y1 = .....		
Valore luminanza blu D= Area centrale destra    S= Area centrale sinistra		
D x1 = ..... D y1 = .....		
S x1 = ..... S y1 = .....		
Valore luminanza giallo D= Area centrale destra    S= Area centrale sinistra		
D x1 = ..... D y1 = .....		
S x1 = ..... S y1 = .....		
<b>Colori composti alla massima luminanza</b>		
Valore luminanza giallo Composizione del colore: Rosso: ..... Verde: ..... Blu: ..... Giallo: .....		
x1 = ..... y1 = .....		
Valore luminanza bianco Composizione del colore: Rosso: ..... Verde: ..... Blu: ..... Giallo: .....		
x1 = ..... y1 = .....		
<b>Colori base al 50% della luminanza massima</b>		
Valore luminanza rosso x1 = ..... y1 = .....		
Valore luminanza verde x1 = ..... y1 = .....		
Valore luminanza blu x1 = ..... y1 = .....		

Descrizione	Valori	Conformità
Valore luminanza giallo x1 = ..... y1 = .....		
<b>Colori composti al 50% della luminanza massima</b>		
Valore luminanza giallo Composizione del colore: Rosso: ..... Verde: ..... Blu: ..... Giallo: .....		
x1 = ..... y1 = .....		
Valore luminanza bianco Composizione del colore: Rosso: ..... Verde: ..... Blu: ..... Giallo: .....		
x1 = ..... y1 = .....		
<b>Colori base alla minima luminanza</b>		
Valore luminanza rosso x1 = ..... y1 = .....		
Valore luminanza verde x1 = ..... y1 = .....		
Valore luminanza blu x1 = ..... y1 = .....		
Valore luminanza giallo x1 = ..... y1 = .....		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Colori composti alla minima luminanza</b>		
Valore luminanza giallo Composizione del colore: Rosso: ..... Verde: ..... Blu: ..... Giallo: .....		
x1 = ..... y1 = .....		
Valore luminanza bianco Composizione del colore: Rosso: ..... Verde: ..... Blu: ..... Giallo: .....		
x1 = ..... y1 = .....		
Numero di livelli di luminanza controllabili		
<b>Misura dell'angolo di lettura</b>		
Luminanza massima in asse colore bianco composto		
Angolo orizzontale sinistro corrispondente al 50% della luminanza massima		
Angolo orizzontale destro corrispondente al 50% della luminanza massima		
Angolo verticale basso corrispondente al 50% della luminanza massima		
<b>Misure di uniformità, alla massima luminanza, sul colore bianco</b>		
Temperatura ambiente		
Temperatura interna		
Livello luminanza		
Luminanza centro pannello Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		



Descrizione	Valori	Conformità
Luminanza su modulo alto angolo destro Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminosità su modulo alto angolo sinistro Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminosità su modulo basso angolo destro Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminosità su modulo basso angolo sinistro Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Verifica su diagramma CIE conformità con color box		
<b>Misure di uniformità, alla minima luminanza, sul colore bianco</b>		
Temperatura ambiente		
Temperatura interna		
Livello luminanza		
Luminanza centro pannello Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza su modulo alto angolo destro Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminosità su modulo alto angolo sinistro Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminosità su modulo basso angolo destro Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminosità su modulo basso angolo sinistro Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Verifica su diagramma CIE conformità con color box		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Misura di contrasto in asse - Prova con simulatore solare a 10°</b>		
<i>Illuminamento incidente sul display misurato con luxmetro parallelo alla superficie frontale del display</i>		
Misura Luminanza riflessa in Cd/mq		
Luminanza riflessa rapportata ai lux richiesti dalla norma EN 12966 per il simulatore solare		
Luminanza massima emessa senza illuminazione esterna colore rosso		
Luminanza massima emessa senza illuminazione esterna colore verde		
Luminanza massima emessa senza illuminazione esterna colore blu		
Luminanza massima emessa senza illuminazione esterna colore giallo base		
Luminanza massima emessa senza illuminazione esterna colore giallo composto		
Luminanza massima emessa senza illuminazione esterna colore bianco		
Calcolo del contrasto colore rosso con luminanza riflessa rapportata		
Calcolo del contrasto colore verde con luminanza riflessa rapportata		
Calcolo del contrasto colore blu con luminanza riflessa rapportata		
Calcolo del contrasto colore giallo con luminanza riflessa rapportata		
Calcolo del contrasto colore giallo composto con luminanza riflessa rapportata		
Calcolo del contrasto colore bianco con luminanza riflessa rapportata		
<b>Pittogrammi predisposti in memoria: standardizzazione luminanze</b>		
Stabilire i valori di luminanza massima dei vari colori che potrebbero discostarsi da quelli massimi ottenibili dal pannello. I valori di luminanza devono essere verificati con i vari pittogrammi in modo da avere la massima distinzione dei colori		
Rosso		
Verde		

Descrizione	Valori	Conformità
Blu		
Giallo primario		
Giallo composto Rosso: ..... Verde: ..... Blu: ..... Giallo: .....		
Bianco composto Rosso: ..... Verde: ..... Blu: ..... Giallo: .....		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Prove funzionamento PMV a pittogramma</b>		
<b>Prove di temperatura</b>		
Accendere il pannello alla luminanza nominale e mantenere tutte gli sportelli chiusi (pittogramma "code" acceso). <i>Nota: la temperatura interna è misurata nel punto più critico (normalmente al centro del pannello in alto in posizione intermedia fra due ventilatori di estrazione aria).</i>		
Temperatura esterna iniziale		
Temperatura interna iniziale		
Temperatura interna dopo 1 ora dall'inizio prova		
<b>Verifiche meccaniche e della protezione all'acqua</b>		
Verificare visivamente che tutte le porte siano dotate di guarnizioni		
Verificare visivamente che tutte le serrature delle porte siano correttamente montate		
Verificare visivamente che tutte le porte si chiudano in modo corretto		
Verificare le saldature ed eventuali giunzioni		
Effettuare la prova con getto di acqua dall'alto e da posizione laterale con tubo avente diametro di almeno 15 mm per una durata di almeno 10 minuti. Verificare che non ci siano gocce d'acqua all'interno del pannello attraverso accurata ispezione visiva.		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Misura di isolamento elettrico</b>		
Applicare la tensione di 1500 Vca fra una fase di alimentazione e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (corrente)		
Applicare la tensione di 1500 Vca fra neutro e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (corrente)		
<b>Misura del fattore di potenza</b>		
Valore con assorbimento compreso tra 250VA e la massima luminanza		
<b>Peso del pannello</b>		
Verifica del peso del pannello		
<b>Verifica MTTR</b>		
Eseguire la sostituzione dell'elemento più critico (in termini di tempo) e determinare il tempo impiegato.		

Scheda di collaudo

**PANNELLO A MESSAGGIO VARIABILE  
ALFANUMERICO DI ITINERE**

**PANNELLO ALFANUMERICO DI ITINERE****Numero di serie.....****PROVE ELETTRICHE, OTTICHE ED AMBIENTALI**

<b>Descrizione</b>	<b>Marca e n.° di serie</b>	<b>Data certificazione</b>
<b>Caratteristiche strumenti di misura:</b>		
Luxmetro		
Misuratore di luminanza		
Misuratore di caratteristiche cromatiche		
Misuratore di temperatura interna nel pannello		
Misuratore di temperatura esterna		
Voltmetro		
Amperometro		
Misuratore tensione di isolamento		
Misuratore di potenza elettrica e fattore di potenza		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Identificazione del pannello su targhetta</b>		
Numero di serie		
Marcatura CE (riportare il numero identificativo Dell'organismo notificato)		
Tensione di alimentazione nominale		
Frequenza della tensione di alimentazione		
Dimensioni esterne		
Numero di omologazione		
<b>Caratteristiche meccaniche del pannello</b>		
Formato matrice		
Numero di righe		
Numero di caratteri per riga		
Altezza carattere		
Dimensioni esterne complessive (Lxhxp) mm		
Lunghezza dei perni di sostegno		
Diametro dei perni di sostegno		
<b>Assorbimenti</b>		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ con tutti i caratteri "B", massima luminanza e ventilatori accesi		
<b>Burn in del pannello</b>		
Attivare in modo sequenziale (8 secondi di "on" e 2 secondi di "off") tutti i pixel della prima, seconda e terza riga alla massima luminanza. Durata minima: 48 ore a temperatura ambiente (20-25°C) L'Impresa dovrà inserire uno strumento atto a rilevare l'avvenuto "burn in" (misura della temperatura interna e corrente assorbita) con relativa data e ora. Il risultato dovrà essere stampato su supporto cartaceo da allegare alla scheda di collaudo di ogni PMV		
<b>Controllo ventilazione e illuminazione</b>		
Verificare che tutti i filtri (ingresso e uscita aria) siano montati. Annotare il modello dei filtri		



Descrizione	Valori	Conformità
Regolare la temperatura interna ad un valore inferiore a quella dell'ambiente e verificare che tutti i ventilatori di scambio aria con l'esterno siano attivi		
Regolare la temperatura interna ad un valore inferiore a quella dell'ambiente e verificare che tutti i ventilatori di ricircolo interno siano attivi		
Riportare la temperatura interna al valore di preset e controllare che tutti i ventilatori siano spenti		
<b>Indicare di seguito i valori di preset temperatura</b>		
Temperatura intervento ventilatori esterni		
Temperatura intervento ventilatori di ricircolo		
Temperatura intervento protezione max. livello temperatura (con spegnimento pannello)		
Altri livelli di temperatura (se esistenti)		
Controllare funzionamento delle lampade di illuminazione		
<b>Caratteristiche ottiche</b>		
Numero di Led per pixel		
Marca e modello dei led Marca .....; Modello .....		
Angolo nominale dei Led		
<b>Misure su matrice n.° 3 della terza riga scelta come matrice di test</b>		
Corrente massima nella catena 1 dei led su pixel matrice di test		
Corrente massima nella catena 2 dei led su pixel matrice di test		
Corrente massima nella catena 3 dei led su pixel matrice di test		
Corrente massima nella catena 4 dei led su pixel matrice di test		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Luminanza massima in asse misurata su 3 matrici (minimo 5x5 pixel) a campione (indicare la posizione delle matrici). Una delle matrici dovrà essere la matrice n° 3 della terza riga. Nota:La Committente si riserva di controllare altre matrici.</b>		
Valore coordinate cromatiche e luminanza su matrice 1 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza su matrice 2 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza su matrice Riga 3 Colonna 3 x = ..... y = .....		
<b>Verifica della luminanza minima ottenuta con sensore frontale e posteriore oscurati</b>		
Luminanza su matrice 1		
Luminanza su matrice 2		
Luminanza su matrice 3		
Uniformità - controllo visivo (la disuniformità non deve essere apprezzabile a occhio nudo) sia alla massima che alla minima luminanza		
<b>Misura di isolamento elettrico</b>		
Applicare la tensione di 1500 Vca fra una fase di alimentazione e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (corrente)		
Applicare la tensione di 1500 Vca fra neutro e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (corrente)		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Verifiche meccaniche e della protezione all'acqua</b>		
Verificare visualmente che tutte le porte siano dotate di guarnizioni		
Verificare visualmente che tutte le serrature delle porte siano correttamente montate		
Verificare visualmente che tutte le porte si chiudano in modo corretto		
Verificare le saldature ed eventuali giunzioni		
Effettuare la prova di irraggiamento di acqua dall'alto e da posizione laterale con tubo avente diametro di almeno 15 mm per una durata di almeno 10 minuti. Verificare che non ci siano gocce d'acqua all'interno del pannello attraverso accurata ispezione visiva.		

**PROVE FUNZIONALI**

<b>Tipo Test</b>	<b>Modalità esecuzione prova</b>	<b>Stato porta locale</b>	<b>Verifica visiva</b>	<b>Note/Report</b>
Alimentazione pannello	Interruttore generale ON		Nessun messaggio o pixel dovrà essere visualizzato al caricamento software ed all'avvio	
Interruzione linea di comunicazione fra unità di controllo e pannello	Visualizzare il "messaggio di prova", poi scollegare linea dati del pannello	Allarme mancanza comunicazione con pannello	Stato neutro del pannello	
Interruzione alimentazione pannello	Posizionare interruttore magnetotermico alimentazione pannello in posizione "OFF"	Allarme mancanza alimentazione pannello		
Livello luminanza	Inviare comando luminanza manuale e verificare risultato			
Prova allarme ventilatori	Scollegamento alimentazione di un ventilatore (indicare quale)	Allarme livello 1 di guasto ventilatore		
Intervento ventilatori	Regolare temperatura a più di 35 °C e verificare intervento ventilatori.			
Primo livello allarme temperatura pannello	Raffreddare il sensore di temperatura portandolo ad un valore inferiore a 5°C	Allarme livello 1 temperatura pannello		
Primo livello allarme temperatura	Scaldare portando a 55 °C il sensore temperatura.	Allarme livello 1 temperatura pannello		

pannello				
Secondo livello allarme temperatura pannello	Scaldare portando a 60 °C il sensore temperatura.	Allarme livello 2 temperatura pannello		
Visualizza tutti i pixel su pannello	Comandare l'accensione di tutti i pixel e verificare che siano accesi			
Rilievo pixel guasti	Interrompere il circuito di una catena di Led di un pixel su un modulo matrice e verificare sull'unità di controllo la corrispondenza della posizione	Indica le coordinate x, y del led guasto		
Rilievo pixel guasti	Led tutti spenti. Simulare il cortocircuito di uscita di un driver di una catena di Led di un pixel su un modulo matrice e verificare sull'unità di controllo la corrispondenza della posizione	Indica le coordinate x, y del led guasto		
Rilievo mancanza alimentazione su 1 modulo Led	Scollegare il connettore di alimentazione di un modulo	Allarme modulo Led Allarme livello 2		

Rilievo mancanza connessione dati su 1 modulo Led	Scollegare connettore dati da un modulo matrice	Allarme modulo Led Allarme livello 2		
Verifica sincronizzazione orario fra unità di controllo e pannello	Modificare orario su unità di controllo e verificare che si sincronizzi con il pannello			
Reset CPU pannello	Agire su pulsante reset e verificare riavvio		Nessun messaggio o pixel dovrà essere visualizzato al caricamento software ed all'avvio	
Prova microinterruzioni alimentazione	Le prove dovranno essere effettuate in ottemperanza alla norma EN 12966-1. La strumentazione necessaria dovrà essere messa a disposizione dal fornitore. La prova dovrà essere effettuata con pannello acceso e con il messaggio di prova visualizzato			

Firma del collaudatore

.....

Data del collaudo

.....

Timbro e Firma del responsabile aziendale

.....

Scheda di collaudo

**PANNELLO A MESSAGGIO VARIABILE  
GRAFICO FULL COLOR DI ITINERE**

**PANNELLO GRAFICO FULL COLOR DI ITINERE****Numero di serie.....****PROVE ELETTRICHE, OTTICHE ED AMBIENTALI**

<b>Descrizione</b>	<b>Marca e n.° di serie</b>	<b>Data certificazione</b>
<b>Caratteristiche strumenti di misura:</b>		
Luxmetro		
Misuratore di luminanza		
Misuratore di caratteristiche cromatiche		
Misuratore di temperatura interna nel pannello		
Misuratore di temperatura esterna		
Voltmetro		
Amperometro		
Misuratore tensione di isolamento		
Misuratore di potenza elettrica e fattore di potenza		



Descrizione	Valori	Conformità
<b>Identificazione del pannello su targhetta</b>		
Numero di serie		
Marcatura CE (riportare il numero identificativo Dell'organismo notificato)		
Tensione di alimentazione nominale		
Frequenza della tensione di alimentazione		
Dimensioni esterne		
Numero di omologazione		
<b>Caratteristiche meccaniche del pannello</b>		
Formato matrice		
Formato del pixel		
Numero di pixel orizzontali		
Numero di pixel verticali		
Dimensione area attiva (fisica)		
Dimensioni esterne complessive (lxhxp) mm		
Lunghezza dei perni di sostegno		
Diametro dei perni di sostegno		
<b>Assorbimenti</b>		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ con pittogramma "veicolo in fiamme", massima luminanza e ventilatori accesi		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Burn in del pannello</b>		
Attivare in modo sequenziale tutti i colori (8 secondi di "on" e 2 secondi "off"). Tutti pixel dell'area attiva accesi alla massima luminanza. Durata minima: 48 ore a temperatura ambiente (20-25 °C) L'Impresa dovrà inserire uno strumento atto a rilevare l'avvenuto "burn in" (misura della temperatura interna e corrente assorbita) con relativa data e ora. Il risultato dovrà essere stampato su supporto cartaceo da allegare alla scheda di collaudo di ogni pannello		
<b>Controllo ventilazione e illuminazione</b>		
Verificare che tutti i filtri (ingresso e uscita aria) siano montati. Annotare il modello dei filtri		
Regolare la temperatura interna ad un valore inferiore a quella dell'ambiente e verificare che tutti i ventilatori di scambio aria con l'esterno siano attivi		
Regolare la temperatura interna ad un valore inferiore a quella dell'ambiente e verificare che tutti i ventilatori di ricircolo interno siano attivi		
Riportare la temperatura interna al valore di preset e controllare che tutti i ventilatori siano spenti		
<b>Indicare di seguito i valori di preset e temperatura</b>		
Temperatura intervento ventilatori esterni		
Temperatura intervento ventilatori di ricircolo		
Temperatura intervento protezione max. livello temperatura (con spegnimento pannello)		
Altri livelli di temperatura (se esistenti)		
Controllare funzionamento delle lampade di illuminazione		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Caratteristiche ottiche</b>		
Marca e modello dei led Rosso: Marca .....; Modello ..... Verde: Marca .....; Modello ..... Blu: Marca .....; Modello ..... Giallo: Marca .....; Modello .....		
Angolo nominale dei Led Rosso: Verde: Blu: Giallo:		
<b>Misure su matrice n.° 4 della quarta riga scelta come matrice di test</b>		
Corrente massima led rosso, ottenuta come valore medio della corrente totale dei led rossi della matrice di test		
Corrente massima led verde, ottenuta come valore medio della corrente totale dei led verdi della matrice di test		
Corrente massima led blu, ottenuta come valore medio della corrente totale dei led blu della matrice di test		
Corrente massima led giallo, ottenuta come valore medio della corrente totale dei led gialli della matrice di test		
<b>Luminanza massima in asse misurata per tutti i colori su 4 matrici a campione distribuite su tutta la superficie attiva (indicare la posizione delle matrici). Una delle matrici dovrà essere la matrice n° 4 della quarta riga.</b> <b>Nota:La Committente si riserva di controllare altre matrici.</b>		
Valore coordinate cromatiche e luminanza rosso su matrice 1 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza verde su matrice 1 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		

Descrizione	Valori	Conformità
Valore coordinate cromatiche e luminanza blu su matrice 1 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza giallo su matrice 1 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza giallo composto su matrice 1 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza bianco composto su matrice 1 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza rosso su matrice 2 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza verde su matrice 2 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza blu su matrice 2 x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza giallo su matrice 2 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza giallo composto su matrice 2 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza bianco composto su matrice 2 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza rosso su matrice 3 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		

Descrizione	Valori	Conformità
Valore coordinate cromatiche e luminanza verde su matrice 3 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza blu su matrice 3 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza giallo su matrice 3 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza giallo composto su matrice 3 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza bianco composto su matrice 3 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza rosso su matrice Riga 4 Colonna 4 x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza verde su matrice Riga 4 Colonna 4 x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza blu su matrice Riga 4 Colonna 4 x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza giallo su matrice Riga 4 Colonna 4 x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza giallo composto su matrice Riga 4 Colonna 4 x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza bianco composto su matrice Riga 4 Colonna 4 x = ..... y = .....		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Verifica della luminanza minima ottenuta con sensore frontale e posteriore oscurati</b>		
Luminanza su colore bianco composto matrice 1		
Luminanza su colore bianco composto matrice 2		
Luminanza su colore bianco composto matrice 3		
Luminanza su colore bianco composto matrice 4		
Uniformità sul colore bianco composto - controllo visivo (la disuniformità non deve essere apprezzabile a occhio nudo) sia alla massima che alla minima luminanza		
<b>Misura di isolamento elettrico</b>		
Applicare la tensione di 1500 Vca fra una fase di alimentazione e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (corrente)		
Applicare la tensione di 1500 Vca fra neutro e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (corrente)		
<b>Misura del fattore di potenza</b>		
Valore alla massima luminanza		
Valore al 50% della luminanza		
<b>Verifiche meccaniche e della protezione all'acqua</b>		
Verificare visualmente che tutte le porte siano dotate di guarnizioni		
Verificare visualmente che tutte le serrature delle porte siano correttamente montate		
Verificare visualmente che tutte le porte si chiudano in modo corretto		

Descrizione	Valori	Conformità
Verificare le saldature ed eventuali giunzioni		
Effettuare la prova di irraggiamento di acqua dall'alto e da posizione laterale con tubo avente diametro di almeno 15 mm per una durata di almeno 10 minuti. Verificare che non ci siano gocce d'acqua all'interno del pannello attraverso accurata ispezione visiva.		
<b>LAMPEGGIANTI</b>		
Verifica delle dimensioni dell'area attiva (fisica)		
Verifica della luminanza		
Coordinate cromatiche x = ..... y = .....		

## PROVE FUNZIONALI

Tipo Test	Modalità esecuzione prova	Diagnostica	Verifica visiva	Note/Report
Alimentazione pannello	Interruttore generale ON		Nessun messaggio o pixel dovrà essere visualizzato al caricamento software ed all'avvio	
Interruzione linea di comunicazione fra unità di controllo e pannello	Visualizzare "messaggio di prova", poi scollegare linea dati del pannello	Allarme mancanza comunicazione con pannello	Stato neutro del pannello	
Interruzione alimentazione pannello	Posizionare interruttore magnetotermico alimentazione pannello in posizione "OFF"	Allarme mancanza comunicazione con pannello	Stato neutro del pannello	
Livello luminanza	Inviare comando luminanza manuale e verificare risultato			
Prova allarme ventilatori	Scollegamento alimentazione di un ventilatore (indicare quale)	Allarme livello 1 di guasto ventilatore		
Intervento ventilatori	Regolare temperatura a più di 35 °C e verificare intervento ventilatori.			
Primo livello allarme temperatura pannello	Raffreddare il sensore di temperatura portandolo ad un valore inferiore a 5°C	Allarme livello 1 temperatura pannello		
Primo livello allarme	Scaldare portando a 55°C il sensore	Allarme livello 1 temperatura		



temperatura pannello	temperatura.	pannello		
Secondo livello allarme temperatura pannello	Scaldare portando a 60 °C il sensore temperatura.	Allarme livello 2 temperatura pannello		
Visualizzare tutti i pixel su pannello	Comandare l'accensione di tutti i pixel e verificare che siano accesi			
Rilievo pixel guasti	Interrompere il circuito del Led di ogni colore su un pixel di un modulo grafico e verificare sull'unità di controllo la corrispondenza della posizione	Indica le coordinate x, y del led guasto		
Rilievo pixel guasti	Con i Led tutti spenti simulare il cortocircuito di uscita del driver di ogni colore del pixel di un modulo grafico e verificare sull'unità di controllo la corrispondenza della posizione	Indica le coordinate x, y del led guasto		
Rilievo mancanza alimentazione su 1 modulo Led	Scollegare il connettore di alimentazione di un modulo grafico	Allarme modulo Led Allarme livello 2		

Rilievo mancanza connessione dati su 1 modulo Led	Scollegare connettore dati	Allarme modulo Led Allarme livello 2		
Verifica sincronizzazione orario fra unità di controllo e pannello	Modificare orario su unità di controllo e verificare che si sincronizzi con il pannello			
Reset CPU pannello	Agire su pulsante reset e verificare riavvio		Nessun messaggio o pixel dovrà essere visualizzato al caricamento software ed all'avvio	
Prova microinterruzioni alimentazione	Le prove dovranno essere effettuate in ottemperanza alla norma EN 12966-1. La strumentazione necessaria dovrà essere messa a disposizione dal fornitore. La prova dovrà essere effettuata con PMV acceso e con messaggio di default visualizzato			

Firma del collaudatore

.....

Data del collaudo

.....

Timbro e Firma del responsabile aziendale

.....

Scheda di collaudo

**UNITÀ DI CONTROLLO PMV DI ITINERE**

**UNITÀ DI CONTROLLO PMV DI ITINERE****Numero di serie.....****PROVE ELETTRICHE ED AMBIENTALI**

<b>Descrizione</b>	<b>Marca e n.° di serie</b>	<b>Data certificazione</b>
<b>Caratteristiche strumenti di misura:</b>		
Voltmetro		
Amperometro		
Misuratore tensione di isolamento		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Identificazione della unità di controllo su targhetta</b>		
Numero di serie		
Marcatura CE		
Tensione di alimentazione nominale		
Frequenza della tensione di alimentazione		
Dimensioni esterne (Lxhxp)		
<b>Caratteristiche meccaniche della unità di controllo</b>		
Dimensioni esterne complessive (Lxhxp) mm		
<b>Dati di targa del trasformatore di separazione</b>		
Tensione nominale di entrata e uscita		
Potenza nominale		
Classe di isolamento		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Burn in della unità di controllo</b>		
<p>La prova ha lo scopo di verificare il comportamento della CPU dell'unità di controllo. Pertanto la CPU deve essere montata nella sua configurazione definitiva.</p> <p>Attivare in modo sequenziale (7 ore e 59 minuti di "on" e 1 minuto di "off") l'alimentazione della centralina.</p> <p>Durata minima: 48 ore a temperatura ambiente (20-25 °C)</p> <p>Le accensioni e gli spegnimenti dovranno essere registrati con relativa data e ora. Il risultato dovrà essere stampato su supporto cartaceo da allegare alla scheda di collaudo di ogni unità di controllo.</p>		
<b>Controllo ventilazione e illuminazione</b>		
<p>Verificare che tutti i filtri (ingresso e uscita aria) siano montati.</p> <p>Annotare il modello dei filtri</p>		
<p>Regolare la temperatura interna ad un valore inferiore a quella dell'ambiente e verificare che tutti i ventilatori di scambio aria con l'esterno siano attivi</p>		
<p>Riportare la temperatura interna al valore di preset e controllare che tutti i ventilatori siano spenti</p>		
<p>Verificare che la lampada di illuminazione interna sia funzionante</p>		
<b>Misura di isolamento elettrico</b>		
<p>Applicare la tensione di 1500 Vca fra una fase di alimentazione e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (corrente)</p>		
<p>Applicare la tensione di 1500 Vca fra neutro e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (corrente)</p>		
<b>Misura del fattore di potenza</b>		
<p>Valore alla massima luminanza</p>		
<p>Valore al 50% della luminanza</p>		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Prove di microinterruzione della tensione di alimentazione</b>		
Le prove dovranno essere effettuate in ottemperanza alla norma EN 12966-1. La strumentazione necessaria dovrà essere messa a disposizione dal fornitore. La prova dovrà essere effettuata con PMV collegati alla centralina e con messaggio di test visualizzato		

Firma del collaudatore

.....

Data del collaudo

.....

Timbro e Firma del responsabile aziendale

.....

**ALLEGATO**

**F**



Prescrizioni tecniche  
per la realizzazione dei

**PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE  
“FULL MATRIX”  
POSTI IN ITINERE NELL’AMBIENTE  
AUTOSTRADALE CONFORMI ALLA  
NORMA EUROPEA UNI EN 12966 ED ALLA  
NORMA CEI 214-13**

IDENTIFICAZIONE DEL DOCUMENTO	
TIPO	Prescrizioni Tecniche
COMMITTENTE	Autostrade // Per L'Italia
UFFICIO	BUOP/DIMI/IIM/VIA/IVS
AREA	Pannelli a Messaggio Variabile
DOCUMENTO ID	Specifiche tecniche PMV Full Matrix
PROTOCOLLO	
REVISIONE	0
LUOGO	FIRENZE
DATA	2/11/2021
NOME FILE	PMVFULLMATRIX_3

	NOME	DATA	RIFERIMENTO @
REDATTO	Marco Pratesi	2/11/2021	<a href="mailto:mpratesi@autostrade.it">mpratesi@autostrade.it</a>

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>FINALITÀ DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>GENERALITÀ DEL SISTEMA.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>OGGETTI DELLA FORNITURA .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>6</b>
4.1	DOCUMENTI SOFTWARE DI RIFERIMENTO.....	6
<b>5</b>	<b>CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEL PANNELLO, ARMADIO Q.E.1/Q.E.2 ED UNITÀ DI CONTROLLO .....</b>	<b>7</b>
5.1	CARATTERISTICHE ELETTRICHE GENERALI .....	7
5.2	COMPORTAMENTO DURANTE I TRANSITORI ELETTRICI .....	8
<b>6</b>	<b>REQUISITI AMBIENTALI DEL PANNELLO, ARMADIO Q.E.1/Q.E.2 ED UNITÀ DI CONTROLLO .....</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>PANNELLO FULL MATRIX .....</b>	<b>10</b>
7.1	CARATTERISTICHE MECCANICHE .....	10
7.2	CARATTERISTICHE OTTICHE.....	11
7.2.1	Sezione grafica full-color .....	11
7.2.2	Sezione grafica monocromatica .....	12
7.2.3	Lanterne lampeggianti .....	13
<b>8</b>	<b>PANNELLO FULL MATRIX-R.....</b>	<b>14</b>
8.1	CARATTERISTICHE MECCANICHE .....	14
8.2	CARATTERISTICHE OTTICHE.....	14
8.3	LANTERNE LAMPEGGANTI.....	14
8.3.1	Caratteristiche minime richieste per le lanterne lampeggianti (rif. Norma EN 12368).....	15
<b>9</b>	<b>REQUISITI FUNZIONALI .....</b>	<b>16</b>
<b>10</b>	<b>CARATTERISTICHE MECCANICHE, ELETTRICHE ED ELETTRONICHE DEL PANNELLO FULL MATRIX E FULL MATRIX-R .....</b>	<b>17</b>
10.1	PARTE MECCANICA .....	17
10.2	PARTE ELETTRONICA.....	19
10.2.1	Elettronica di controllo .....	19
10.2.2	Schede matrici a Led.....	21
10.2.3	Requisiti generali della parte elettronica.....	21
10.3	PARTE ELETTRICA .....	21
<b>11</b>	<b>ARMADIO Q.E.1/Q.E.2 ED UNITÀ DI CONTROLLO.....</b>	<b>24</b>
11.1	CARATTERISTICHE MECCANICHE .....	24
11.2	REQUISITI FUNZIONALI.....	24
11.3	MODALITÀ DI REALIZZAZIONE.....	25
11.3.1	Parte meccanica armadio Q.E.1/Q.E.2.....	25
11.3.2	Parte elettrica armadio Q.E.1/Q.E.2 .....	25
11.3.3	Parte meccanica unità di controllo.....	27
11.3.4	Parte elettronica unità di controllo .....	28
11.3.4.1	Funzionalità specifiche unità di controllo .....	28
<b>12</b>	<b>DIAGNOSTICA.....</b>	<b>30</b>
<b>13</b>	<b>NORMATIVE .....</b>	<b>32</b>
<b>14</b>	<b>COLLAUDO DEI PRODOTTI DI FORNITURA.....</b>	<b>33</b>
14.1	COLLAUDO DEL PROTOTIPO O CAPOSERIE .....	33
<b>15</b>	<b>PREPARAZIONE PRODOTTI PER CONSEGNA .....</b>	<b>34</b>

---

15.1	ETICHETTATURA .....	34
15.2	IMBALLAGGIO .....	34
<b>16</b>	<b>INSTALLAZIONE .....</b>	<b>35</b>
16.1	COLLAUDO NEL LUOGO DI INSTALLAZIONE .....	35
<b>17</b>	<b>ONERI ACCESSORI .....</b>	<b>36</b>
<b>18</b>	<b>DOCUMENTAZIONE .....</b>	<b>37</b>
<b>19</b>	<b>ALLEGATI .....</b>	<b>39</b>

# 1 FINALITÀ DEL DOCUMENTO

Il presente documento fornisce l'insieme delle prescrizioni tecniche, dei particolari costruttivi, di funzionamento per la realizzazione dei pannelli a messaggio variabile (PMV) tipologia Full Matrix per l'impiego in autostrada (pannelli in itinere) in conformità alle norme vigenti UNI EN 12966 ed a quella italiana CEI 214-13.

# 2 GENERALITÀ DEL SISTEMA

Il sistema di pannelli a messaggio variabile ha lo scopo di informare l'utenza in transito sull'autostrada circa le eventuali condizioni di turbativa alla fluidità del traffico, per pianificare il proprio viaggio.

Ogni sistema sarà collegato, mediante una linea di rete, con un calcolatore centrale denominato Host, il quale avrà il compito di inviare ai pannelli i vari messaggi relativi alle condizioni di viabilità presente in autostrada e di ricevere dai pannelli informazioni relative allo stato di funzionamento degli stessi. Questi messaggi saranno strutturati secondo un protocollo definito che è allegato alle presenti prescrizioni tecniche.

# 3 OGGETTI DELLA FORNITURA

Gli oggetti che possono essere presenti e richiesti nel contratto di fornitura nelle quantità indicate nello stesso, relativo alle presenti prescrizioni sono i seguenti:

- **PANNELLO A MESSAGGIO VARIABILE A LED “FULL MATRIX”** composto da una sezione full color con matrice grafica da 3600x1600mm con adiacente una sezione monocromatica con matrice grafica da 7200x1600mm e da 2 lanterne semaforiche a led, aventi Ø 300mm, integrate nella contenitore meccanico del pannello (di seguito abbreviato “**pannello Full Matrix**”);
- **PANNELLO A MESSAGGIO VARIABILE A LED “FULL MATRIX RIDOTTO”** composto da una sezione full color con matrice grafica da 3600x1600mm con adiacente una sezione monocromatica con matrice grafica da 7200x1600mm (di seguito abbreviato “**pannello Full Matrix-R**”);
- **ARMADIO CON QUADRO ELETTRICO TIPO 1 DI CONTROLLO LOCALE** (di seguito abbreviato “**armadio Q.E.1**”) con ingresso trifase, posizionato all'interno di uno shelter, contenente l'unità di controllo del sistema PMV, l'apparato di comunicazione di rete e gli interruttori per tutte le utenze previste.
- **ARMADIO CON QUADRO ELETTRICO TIPO 2 DI CONTROLLO LOCALE** (di seguito abbreviato “**armadio Q.E.2**”) con ingresso monofase, posizionato all'interno di uno shelter, contenente l'unità di controllo del sistema PMV, l'apparato di comunicazione di rete e gli interruttori per tutte le utenze previste.

## **4 PREMESSA**

I pannelli facenti parte di questo documento dovranno attenersi a tutto quanto è riportato nelle norme UNI EN 12966 e CEI 214-13 se non diversamente indicato nel presente documento.

Le soluzioni scelte per la realizzazione meccanica dell'armadio Q.E.1 o Q.E.2 e dei contenitori dei pannelli dovranno risultare in accordo con quanto richiesto dalle presenti prescrizioni; eventuali varianti dovranno essere concordate assieme alla Committente prima della realizzazione del prototipo caposerie.

Si informa che alcune caratteristiche dei prodotti descritti nel presente capitolato sono con un elevato indice dettaglio in quanto gli stessi costituiscono continuità di prodotto fornito nei precedenti anni e la Committente intende mantenere lo standard acquisito.

Nelle presenti prescrizioni vengono inoltre citate le classi di appartenenza dei pannelli con riferimento alle norme UNI EN 12966 e CEI 214-13.

Gli oggetti richiesti con le presenti prescrizioni devono avere la marcatura "CE" secondo la norma UNI EN 12966; la conformità alla normativa in oggetto deve essere provata attraverso la produzione del "Certificato attestante le prestazioni secondo la norma UNI EN 12966-1", rilasciato da un opportuno laboratorio preposto allo scopo. Questo certificato dovrà essere consegnato alla Committente prima dell'installazione su impianto.

Verrà accettata l'installazione dei pannelli solamente se i prodotti sono marcati "CE" ed hanno superato con esito positivo le prove richieste dalle norme. I risultati di tali prove, eseguite presso un laboratorio indipendente, dovranno essere consegnati alla Committente.

### **4.1 DOCUMENTI SOFTWARE DI RIFERIMENTO**

- "Allegato Specifiche software per Pannelli a Messaggio Variabile Full Matrix" doc. n.° D-0000-0003-21 Rev. 0 del 23/11/2021

## **5 CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEL PANNELLO, ARMADIO Q.E.1/Q.E.2 ED UNITÀ DI CONTROLLO**

### **5.1 CARATTERISTICHE ELETTRICHE GENERALI**

Alimentazione:	armadio Q.E.1 = linea di alimentazione trifase 400 Vca con neutro; pannello e unità di controllo = 230 Vca completa di conduttore di protezione.  armadio Q.E.2 = linea di alimentazione monofase 230 Vca completa di conduttore di protezione; pannello e unità di controllo = 230 Vca completa di conduttore di protezione.
Variazione della tensione:	+10% -13%.
Frequenza nominale:	50 Hz $\pm$ 1 Hz.
Corrente di cortocircuito:	armadio Q.E.1 e Q.E.2 = 10 kA minimo; pannelli = 6 kA minimo.
Fattore di potenza minimo per la linea monofase verso il pannello:	0,9 con condizione di carico $\geq$ 800VA
Consumo massimo ammesso per ciascuna apparecchiatura (esclusi i dispositivi di riscaldamento predisposti):	pannello Full Matrix e Full Matrix-R = 2500 VA; (la potenza indicata è quella necessaria per visualizzare 60 caratteri "B" sulla parte grafica monocromatica, 2 pittogrammi "veicolo in fiamme" sulla parte grafica full color, le lanterne lampeggianti accese, con luminanza tale da ottenere il valore di contrasto richiesto dalle presenti prescrizioni alla temperatura interna di 55 °C);  armadio Q.E.1 e Q.E.2 = 100 VA.

Nota: il pannello dovrà essere in grado di accendere con il software di test tutti i pixel ad una luminanza non inferiore al 50% della massima senza perdite di intensità o cedimenti nelle prestazioni elettriche che ne possano compromettere il funzionamento.

---

## **5.2 COMPORTAMENTO DURANTE I TRANSITORI ELETTRICI**

Per quanto riguarda il comportamento durante i transitori di tensione i pannelli e l'unità di controllo dovranno rispettare quanto indicato nella norma UNI EN 12966.

In particolare, una variazione, anche continuativa, della frequenza e della tensione nei limiti esposti al paragrafo precedente non dovrà causare nessuna interruzione di servizio del pannello né visualizzare messaggi falsi o incompleti.

Durante le operazioni di accensione del pannello (power-up) non dovranno essere visualizzati messaggi falsi o incompleti. Prima della visualizzazione di un messaggio si dovrà attendere l'assestamento di tutte le tensioni di alimentazione e controllo.

Non è consentito l'utilizzo di batterie ad uso "tampone" per le cadute della tensione di alimentazione.

Sono consentite le sole batterie, saldate sulle schede elettroniche, relative al mantenimento dell'orologio/calendario interno delle CPU.



---

## **6 REQUISITI AMBIENTALI DEL PANNELLO, ARMADIO Q.E.1/Q.E.2 ED UNITÀ DI CONTROLLO**

Temperatura ambiente:	-25/+55 °C (classe T2 della norma UNI EN 12966).
Umidità relativa ambiente:	10-95%.
Temperatura di stoccaggio:	-30/+80 °C.

## **7 PANNELLO FULL MATRIX**

### **7.1 CARATTERISTICHE MECCANICHE**

Contenitore esterno:	struttura con telaio interno portante in acciaio zincato e rivestimento esterno in lamiera lega di alluminio. Eventuali soluzioni alternative saranno valutate dalla Committente e dovranno comunque avere caratteristiche idonee all'impiego.
Classe di protezione:	minimo classe IP54 secondo norma UNI EN 12966.
Dimensioni est. (l x h x p):	11500 x 2000 x 300 mm (escluso i sistemi di aggancio); la massima profondità di ingombro del pannello con gli sportelli aperti a 90° dovrà essere pari a 1000 mm.
Verniciatura contenitore:	vernice poliestere per esterno.
Peso massimo:	1500 Kg.
Resistenza meccanica:	la struttura meccanica e gli ancoraggi del pannello, per i vari punti di fissaggio previsti, dovranno essere dimensionati per la spinta del vento in zona italiana 8, come definita nelle "Nuove norme tecniche di costruzioni" D.M. del 17/01/2018 e garantiti come minimo per la classe WL6 della norma UNI EN 12899-1 del 2007. La relazione di calcolo di tutta la struttura, effettuata da professionista abilitato, dovrà essere fornita alla Committente.

---

## 7.2 CARATTERISTICHE OTTICHE

Tecnologia:	led in configurazione grafica.
Composizione pannello:	2 sezioni grafiche, una full color ed una monocromatica.

### 7.2.1 Sezione grafica full-color

Composizione:	matrice grafica full color, 64 righe per 144 colonne, con area attiva di dimensioni 3600x1600mm.
Composizione del pixel:	ogni pixel dovrà essere costituito da quattro led distinti in configurazione RGBY (1 led rosso, 1 led verde, 1 led azzurro ed 1 led giallo ambra).
Dimensioni e forma del pixel:	tali da ottenere pittogrammi con una continuità grafica della figura visualizzata a partire da 25 m di distanza.
Disposizione dei Led nei pixel:	tali da facilitare la visualizzazione di triangoli e cerchi.
Passo dei pixel:	25mm
Colori visualizzabili:	rosso, verde, blu, giallo, bianco. I Led impiegati nella fornitura di tutti i pannelli non devono appartenere a più di 2 bin-color del fabbricante prescelto.
Coordinate cromatiche:	classe C1 della norma UNI EN 12966 per il colore verde ed il colore rosso, classe C2 per il colore bianco, il giallo ed il blu.
Luminanza diurna nominale:	classe L3 della norma UNI EN 12966 per tutti i colori.  La corrente di picco del PWM non deve essere superiore a quella nominale dei Led e la corrente media del PWM non deve essere superiore al 70% della corrente nominale dei Led.
Regolazione luminosità:	automatica su più livelli (almeno 16).
Luminanza massima accettabile:	come indicato nella norma UNI EN 12966.
Luminanza notturna (corrispondente a 4 lux):	classe L3 della norma UNI EN 12966 per tutti i colori.

---

Contrasto:	classe R3 della norma UNI EN 12966 per tutti i colori.
Angolo di leggibilità:	$\geq$ classe B6 della norma UNI EN 12966.
Uniformità del colore:	secondo la norma UNI EN 12966.
Tecnologia dei Led:	rosso e giallo AlInGaP, verde e blu InGaN.
Pilotaggio dei Led:	con controllo di corrente univoco tra singolo driver e rispettivo pixel (non viene accettata una soluzione di controllo di tipo “multiplex”, cioè più pixel controllati da un solo driver).
Toni colore:	16 per ogni colore base.
Controllo luminanza dei Led:	a livello di singolo pixel.
Vita utile dei Led:	$\geq$ 100.000 ore. Per vita utile si intende il tempo in cui la luminanza nominale del colore base non risulti inferiore al valore massimo della classe prescelta della UNI EN 12966. A tale scopo la Commissionaria dovrà fornire una relazione illustrativa/di calcolo nella fase di consegna della documentazione costruttiva.

### 7.2.2 Sezione grafica monocromatica

Composizione:	matrice grafica monocromatica, 64 righe per 288 colonne, con area attiva di dimensioni 7200x1600mm.
Coordinate cromatiche:	classe C1 della norma UNI EN 12966.
Luminanza diurna nominale:	classe L3 della norma UNI EN 12966.  La corrente di picco del PWM non deve essere superiore a quella nominale dei Led e la corrente media del PWM non deve essere superiore al 70% della corrente nominale dei Led.
Regolazione luminosità:	automatica su più livelli (almeno 16).
Luminanza massima accettabile:	come indicato nella norma UNI EN 12966.
Luminanza notturna (corrispondente a 4 lux):	classe L3 della norma UNI EN 12966.
Contrasto:	classe R3 della norma UNI EN 12966.
Angolo di leggibilità:	$\geq$ classe B6 della norma UNI EN 12966.

Uniformità del colore:	secondo la norma UNI EN 12966; i Led non devono appartenere a più di 2 bin-color del fabbricante prescelto.
Tecnologia dei Led:	AlInGaP.
Pilotaggio dei Led:	con controllo di corrente univoco tra singolo driver e rispettivo pixel (non viene accettata una soluzione di controllo di tipo "multiplex", cioè più pixel controllati da un solo driver).
Controllo luminanza dei Led:	a livello di singolo pixel.
Vita utile dei Led:	$\geq 100.000$ ore. Per vita utile si intende il tempo in cui la luminanza nominale del colore base non risulti inferiore al valore massimo della classe prescelta della UNI EN 12966. A tale scopo la Commissionaria dovrà fornire una relazione illustrativa/di calcolo nella fase di consegna della documentazione costruttiva.
MTBF del pannello:	50.000 ore.
MTTR del pannello:	20 minuti.

### 7.2.3 Lanterne lampeggianti

Composizione:	matrice di led con passo 25mm
Dimensioni:	cerchio di diametro 300mm
Luminanza:	min. 7440 cd/mq misurata a 25 °C.
Tecnologia Led:	AlInGaP.
Colore:	giallo contenuto nell'area delimitata dai seguenti punti:

Punto	1	2	3	4
X	0,536	0,547	0,613	0,593
Y	0,444	0,452	0,387	0,387

## **8 PANNELLO FULL MATRIX-R**

### **8.1 CARATTERISTICHE MECCANICHE**

Contenitore esterno:	struttura con telaio interno portante in acciaio zincato e rivestimento esterno in lamiera lega di alluminio. Eventuali soluzioni alternative saranno valutate dalla Committente e dovranno comunque avere caratteristiche idonee all'impiego.
Classe di protezione:	minimo classe IP54 secondo norma UNI EN 12966.
Dimensioni est. (l x h x p):	11200 x 2000 x 300 mm (escluso i sistemi di aggancio); la massima profondità di ingombro del pannello con gli sportelli aperti a 90° dovrà essere pari a 1000 mm.
Verniciatura contenitore:	vernice poliestere per esterno.
Peso massimo:	1500 Kg.
Resistenza meccanica:	la struttura meccanica e gli ancoraggi del pannello, per i vari punti di fissaggio previsti, dovranno essere dimensionati per la spinta del vento in zona italiana 8, come definita nelle "Nuove norme tecniche di costruzioni" D.M. del 17/01/2018 e garantiti come minimo per la classe WL6 della norma UNI EN 12899-1 del 2007. La relazione di calcolo di tutta la struttura, effettuata da professionista abilitato, dovrà essere fornita alla Committente.

### **8.2 CARATTERISTICHE OTTICHE**

Vedi le caratteristiche previste per il pannello Full Matrix indicate al par. 7.2 e seguenti.

### **8.3 LANTERNE LAMPEGGIANTI**

Il pannello Full Matrix-R non contiene al suo interno le lanterne lampeggianti. Per questa tipologia di pannello è necessaria la fornitura di apposite lanterne esterne, collegate tramite cablaggio, all'elettronica di controllo presente all'interno del pannello, che saranno installate all'interno di opportuni box esistenti.

Queste lanterne lampeggianti dovranno essere costituite da due aree grafiche di forma circolare

con diametro di 300 mm, realizzate con moduli a matrice di Led ad alta intensità luminosa di colore ambra. Inoltre, dovranno essere dotate di tutti quegli accorgimenti meccanico-ottici in grado di garantire la protezione dalla luce solare diretta.

L'elettronica del pannello dovrà provvedere al controllo del funzionamento delle lanterne lampeggianti, identificando univocamente la singola lanterna guasta, con relativa indicazione sulla pagina Web di diagnostica ed invio della segnalazione tecnica relativa, come specificato nei documenti indicati nel paragrafo "Documenti software di riferimento".

### **8.3.1 Caratteristiche minime richieste per le lanterne lampeggianti (rif. Norma EN 12368)**

Diametro lanterna:	300mm
Colore LED	giallo ambra
Intensità luminosa:	Classe A2/1
Distribuzione Intensità Luminosa:	Classe W
Uniformità Luminosa Lmin:Lmax:	≥1: 10
Massimo Effetto Phantom:	Classe 1
Resistenza all'impatto:	IR1
Grado di Protezione:	IP55
Classe Ambientale:	B
Classe di isolamento:	II

## 9 REQUISITI FUNZIONALI

I pannelli Full Matrix e Full Matrix-R dovranno avere la possibilità di presentare all'utenza la seguente tipologia di messaggi:

- messaggi composti da 1 o 2 segnali stradali con colori e forme simili a quelli del Codice della strada vigente, assieme ad un messaggio alfanumerico di 20 o più caratteri disposto su tre righe aventi l'altezza standard di 400mm (16x11 pixel);
- messaggi di sola parte alfanumerica, disposti sempre su 3 righe con altezza 400mm, che occuperà tutta la superficie grafica disponibile sul pannello (cioè la parte alfanumerica sarà scritta anche nella zona grafica full color, permettendo così di ampliare la capacità informativa del messaggio stesso);
- messaggi composti da parte alfanumerica aventi altezza >400mm, disposti su una o due righe, con o senza segnale stradale a colori;

È molto importante che i caratteri siano ben leggibili in tutte le condizioni ambientali ed in particolare con sole frontale alto e basso, sole posteriore alto e basso, nebbia, pioggia e condizioni notturne.

Per la parte full color per ovviare al fenomeno della variazione dei colori dovuta ad un diverso degrado delle caratteristiche dei componenti ottici aventi differenti tecnologie costruttive, si richiede di adottare l'impiego di regolazioni d'intensità luminosa, tramite software o scheda elettronica dedicata, indipendenti per i vari Led che compongono ogni pixel, con almeno 4 bit/colore (16 livelli), indipendentemente dalla regolazione legata al livello della luce ambiente.

Ciò allo scopo di:

- ripristinare le coordinate cromatiche iniziali di ogni colore;
- regolare la luminanza dei pixel nelle zone di confine tra aree di luminanza diversa (evitare l'invasione del colore bianco o blu sul nero);
- ripristinare i livelli di luminanza nominali dopo alcuni anni d'uso.

È ritenuto elemento di preferenza l'utilizzo della tecnica "Anti-aliasing" per consentire il raccordo delle linee spezzate per una migliore approssimazione dell'immagine costruita per pixel in modo da avvicinarsi il più possibile alla segnaletica fissa.

Per le operazioni di manutenzione dovrà essere prevista l'accessibilità dalla parte posteriore, tramite le porte a doppia parete incernierate oppure porte di equivalente robustezza, fino al pannello anteriore.

Dovrà essere in grado di effettuare una diagnosi completa ed affidabile di tutte le sue parti elettriche ed elettroniche e di comunicarne i risultati all'unità di controllo secondo le modalità previste nei documenti indicati nel paragrafo "Documenti software di riferimento".



## **10 CARATTERISTICHE MECCANICHE, ELETTRICHE ED ELETTRONICHE DEL PANNELLO FULL MATRIX E FULL MATRIX-R**

### **10.1 PARTE MECCANICA**

Il contenitore del pannello dovrà essere realizzato con telaio interno a struttura portante in acciaio zincato e rivestimento esterno in lega di alluminio, dotato di 2 golfari superiori smontabili per il sollevamento del pannello in fase di trasporto e di installazione.

Eventuali soluzioni alternative saranno valutate dalla Committente e dovranno comunque avere caratteristiche idonee all'impiego.

La parte frontale del pannello dovrà essere realizzata in lamiera unica o unione di più lamiere di alluminio o acciaio inox, avere caratteristiche antiriflesso in modo da non creare disturbi/abbagliamenti all'utenza e dovrà consentire lo scivolamento dell'acqua e della polvere senza impedimenti rispettando il grado di protezione richiesto; deve inoltre essere evitata la formazione di condensa o ghiaccio sul frontale.

Per impedire la penetrazione dell'acqua nei punti di unione di 2 lamiere frontali, l'accoppiamento tra due lamiere contigue deve essere realizzato in modo tale da garantire una perfetta tenuta; in particolare se la struttura è realizzata con telaio portante interno in acciaio rivestito di alluminio, è consigliato che le lamiere contigue siano unite in modo che il lato di una sormonti il lato dell'altra per 2-3 cm, riempiendo opportunamente questo spazio con sigillante siliconico nero di alta qualità e durabilità, resistente al degrado causato da agenti atmosferici (caldo, gelo, umidità, atmosfere saline, ecc.), mentre per le strutture in alluminio portante (estrusi saldati) che richiedono una rigidità strutturale con il contributo delle lamiere frontali rinforzate da traverse interne, le lamiere contigue potranno essere anche fatte combaciare tra loro con un bordo di almeno 30 mm perfettamente sigillato con il medesimo prodotto sopra indicato, in modo che venga comunque garantita anche una tenuta perfetta nel tempo agli agenti atmosferici ed alla penetrazione dell'acqua.

Lo stesso tipo di sigillante dovrà essere utilizzato per la chiusura di tutte le giunzioni delle lamiere presenti sul frontale.

La cassa del pannello dovrà prevedere una grondaia o tettuccio per evitare infiltrazioni d'acqua durante l'operazione di apertura sportelli per manutenzione.

L'accesso al pannello dovrà essere realizzato tramite sportelli posteriori a doppia parete (tale sistema di doppia parete viene richiesto allo scopo di migliorare l'isolamento termico del pannello e ottenere una maggior rigidità meccanica dello sportello stesso), dotati di serratura Southco mod. E3-5-15 o equivalente con pari qualità e dotati di sistema di blocco antivento realizzato con pistoncini a gas per il mantenimento nella posizione "aperta" e di cerniere in acciaio inox o materiale di elevata qualità da concordare comunque con la Committente.

La Commissionaria dovrà provvedere a fornire una cornice metallica supplementare, in modo tale da ottenere un bordo di contrasto tra l'inizio dell'area dove sono presenti i pixel luminosi e la fine della cornice di almeno 400 mm.

Sia la cornice che le staffe relative dovranno essere realizzate in accordo preventivo con la Committente per poterle armonizzare con le strutture dei portali senza interferire con eventuali particolari degli stessi.

La parte meccanica frontale del pannello, compresa la cornice supplementare, dovrà essere verniciata con vernice poliestere per esterno di colore nero antiriflesso (stessa vernice sia per il

frontale che per la cornice), mentre il resto del contenitore, compresi gli sportelli posteriori dovrà essere verniciato con vernice poliestere per esterno di colore grigio metallizzato RAL 9006. La vernice, sia quella di colore nero che quella grigio RAL 9006, ed i processi di verniciatura dovranno essere certificati da chi li esegue con apposita documentazione e coperti da opportuna garanzia fornita dall'Appaltatore secondo i termini indicati nel contratto di acquisto, a copertura dei casi in cui la verniciatura, in particolare quella del pannello anteriore con le matrici a Led, presenti zone con evidente cambiamento del colore originale (per il nero, macchie grigio chiare o sbiancature) oppure distacco della vernice stessa, che, oltre a creare un degrado estetico del pannello visibile agli utenti, possano comprometterne la conformità al contrasto richiesto dalle norme; la condizione di degrado della verniciatura che darà avvio alla garanzia sarà stabilita a discrezione della Committente.

Qualora esistano elementi in policarbonato trasparente, posti a protezione del piano d'emissione luminosa, essi dovranno avere ottime caratteristiche resilienti e mantenere il grado di trasparenza iniziale per almeno 10 anni (il decadimento massimo ammesso è del 7%); il policarbonato dovrà avere grado di estinzione secondo la normativa UL-94/V0.

La struttura del pannello dovrà risultare praticamente indeformabile alle sollecitazioni previste in fase di trasporto e di installazione mediante sollevamento con gru meccanica dagli appositi golfari.

Il pannello sarà installato in una struttura metallica di sostegno (portale) per l'ubicazione finale ad un'adeguata altezza dal suolo. Di conseguenza dovranno essere dotati d'idonei ancoraggi meccanici costituiti da quattro piedini di supporto di forma cilindrica in acciaio zincato con foro filettato M16, posti sulla base della cassa e da 4 staffe di aggancio poste in alto sulla parte posteriore del pannello, allineate con i 4 piedini cilindrici di supporto; sia gli ancoraggi che le staffe di aggancio dovranno essere solidali con la parte portante del contenitore metallico del pannello. Nel disegno cod. G-0000-0001-21 vengono rappresentati, come esempio, la posizione dei 4 piedini di supporto e delle 4 staffe di aggancio sulla cassa metallica del pannello.

Tutte le parti metalliche interne in lamiera di acciaio UNI EN 10025 dovranno essere zincate secondo le seguenti prescrizioni:

- metallo di base esente da difetti macroscopici, quali soffiature, inclusioni, fessurazioni ecc.;
- classe rivestimento F.CD.8 (UNI 4720);
- tipo di post-trattamento III (UNI 4720);
- tempo di esposizione alla nebbia salina 96 ore (UNI EN ISO 9227);
- aderenza norme UNI EN ISO 2819.

Tutta la viteria utilizzata per la struttura del pannello dovrà essere in acciaio inox AISI 304 tranne che per la viteria necessaria alle connessioni elettriche.

Le guarnizioni utilizzate per garantire il grado di protezione richiesto, dovranno essere tali da conservare nel tempo le caratteristiche originali di tenuta per temperatura nel campo richiesto. Onde evitare infiltrazioni di acqua attraverso gli sportelli di accesso, la parte del telaio che deve ospitare lo sportello dovrà presentare un profilo tale che permetta lo scolo dell'acqua all'esterno senza infiltrazioni all'interno del pannello. Nella fig. 1 è rappresentato un disegno esplicativo del profilo visto in sezione.

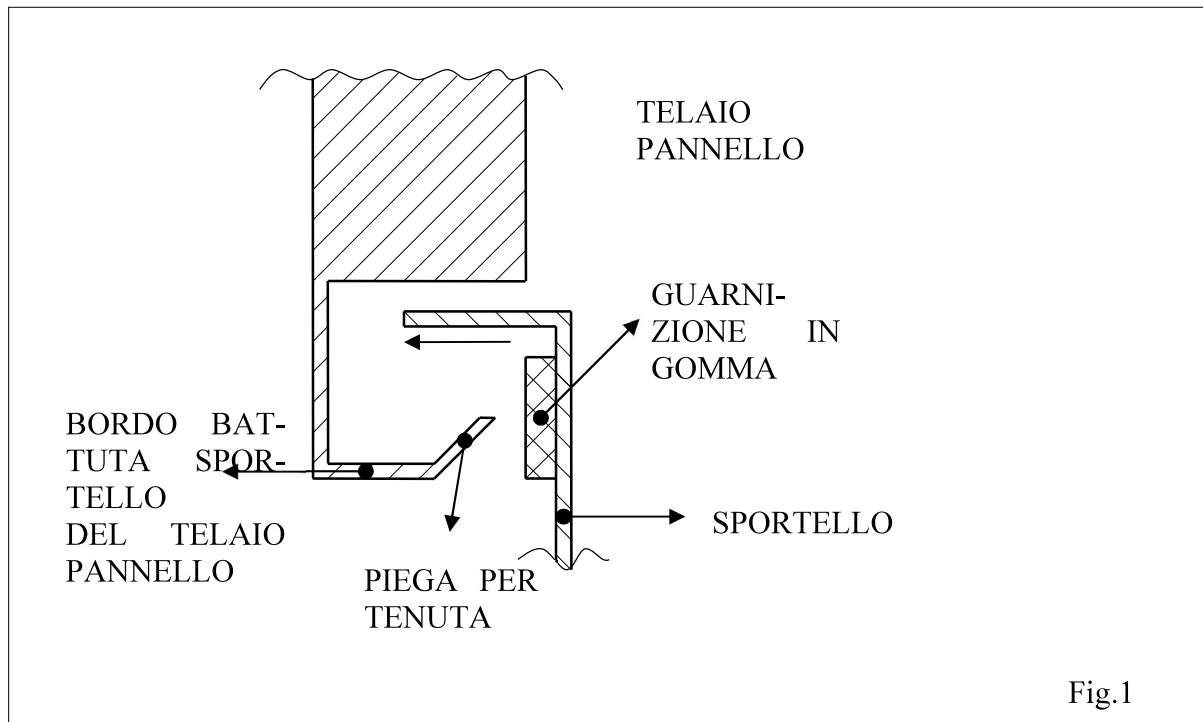


Fig.1

All'interno di uno degli sportelli deve essere applicata una tasca portadocumenti, per contenere la scheda di collaudo del pannello.

Gli angoli dei bordi di battuta degli sportelli del telaio del pannello devono essere saldati integralmente al fine di garantire la totale tenuta alle infiltrazioni dell'acqua.

Dovrà essere evitata nella maniera più assoluta l'esistenza di spigoli vivi, parti taglienti, sbavature o quant'altro di simile che risulterà tale anche in conseguenza di lavorazioni, ancorché non direttamente a portata di mano del personale di manutenzione.

Tutte le soluzioni costruttive adottate saranno soggette ad approvazione da parte della Committente.

## 10.2 PARTE ELETTRONICA

### 10.2.1 Elettronica di controllo

L'elettronica di controllo dovrà essere dotata di memoria di massa statica con tecnologia non volatile, riprogrammabile e cancellabile elettricamente per la memorizzazione del software e del firmware e dovrà essere priva di ventole di raffreddamento.

La CPU del pannello oltre ad essere preposta alla comunicazione con l'unità di controllo dovrà essere in grado di:

- effettuare la scrittura e la cancellazione del pannello;
- effettuare la diagnostica del pannello;
- mantenere in memoria almeno 2 messaggi/pagine da visualizzare in alternanza con i tempi che verranno inviati dall'Host;
- effettuare il riavvio dell'esecuzione del programma in caso di blocco (watch-dog), con procedure da concordare con la Committente;
- effettuare il riavvio del pannello dopo il ritorno dell'alimentazione, con procedure da

concordare con la Committente, eseguendo il “power up” del pannello senza visualizzare, in questa fase, messaggi parziali o falsi;

- nelle condizioni di stato neutro del pannello (stato neutro = nessun messaggio visualizzato) dovrà essere in grado di interrompere, per mezzo di relè statici installati all'interno del pannello ed opportunamente comandati, la corrente agli alimentatori dei led lasciando in funzione la CPU, per limitare il consumo di energia elettrica, inviando all'unità di controllo un messaggio che indichi questa condizione, detta di “stand-by”.

Dovrà prevedere le seguenti interfacce:

- interfaccia di tipo TCP/IP (ethernet) per il collegamento con l'unità di controllo (le tipologie di queste interfacce dovranno essere analoghe a quelle utilizzate nella unità di controllo). Queste interfacce dovranno essere opportunamente isolate attraverso dei accoppiatori ottici d'elevata affidabilità per una tensione di isolamento non inferiore a 3000 V;
- interfacce video, porta USB, mouse, ecc. necessarie per poter effettuare qualsiasi operazione di up-grade del sistema.

Dovrà essere previsto un pulsante per il comando di restart del pannello, protetto da manovre accidentali.

Inoltre, la CPU del pannello dovrà provvedere al controllo degli elementi come di seguito descritto:

- sistema di ventilazione - dovrà essere identificato univocamente il singolo ventilatore guasto con relativa indicazione sulla pagina Web di diagnostica ed invio della segnalazione tecnica relativa come specificato nei documenti indicati nel paragrafo “Documenti software di riferimento”. Questo test dovrà essere effettuato alla ricezione di un comando di “richiesta stato” da parte dell'Host Applicativo o da “Procedura locale”, a seguito di un comando di attivazione ventilatori, allo scadere di un timeout, al restart del pannello e dopo un comando di scrittura o cancellazione di un messaggio;
- alimentatori - dovrà essere identificato univocamente il singolo alimentatore guasto con relativa indicazione sulla pagina Web di diagnostica ed invio della segnalazione tecnica relativa come specificato nei documenti indicati nel paragrafo “Documenti software di riferimento”. Il controllo deve essere effettuato istante per istante quando gli alimentatori sono attivi;
- collegamento con l'unità di controllo - dovrà essere indicato il guasto sulla pagina Web di diagnostica ed inviata la segnalazione tecnica relativa come specificato nei documenti indicati nel paragrafo “Documenti software di riferimento”. Il controllo deve essere effettuato istante per istante;
- Led dei moduli matrici - dovrà essere identificata univocamente il singolo Led guasto, individuando la matrice interessata dal guasto, con relativa indicazione sulla pagina Web di diagnostica ed invio della segnalazione tecnica relativa, come specificato nei documenti indicati nel paragrafo “Documenti software di riferimento”. Questo test dovrà essere effettuato istante per istante su tutti i Led del pannello, accesi o spenti, quando gli alimentatori sono attivi, senza alterare il messaggio visualizzato e senza provocare alcuna emissione di luce visibile da parte dei Led.

Le soluzioni adottate saranno soggette ad approvazione da parte della Committente.

### 10.2.2 Schede matrici a Led

I moduli a Led dovranno essere dotati di punti di misura della corrente nei Led e di “microinterruttori” per la simulazione di un “pixel spento” (aperto) o “pixel acceso fisso” (driver in corto circuito). Un pixel viene considerato aperto quando su un Led non passa corrente. Le schede elettroniche dovranno essere interconnesse tramite connettori e dovranno presentare una targhetta identificativa di facile lettura che riporti anche il lotto di produzione con relativo mese ed anno. Sui moduli a Led forniti come scorta e sui moduli che verranno successivamente riparati dovrà essere presente un sistema a potenziometro od a microinterruttori che consenta la regolazione dell'intensità luminosa dei Led, per compensare la differenza di luminanza con le schede già utilizzate da tempo. Le schede installate di serie sul pannello non dovranno avere questo tipo di regolazione.

### 10.2.3 Requisiti generali della parte elettronica

Tutti i connettori interni dovranno avere i contatti dorati ed essere di classe 2 (norma DIN 41652) o superiore.

Tutte le schede non di commercio, realizzate dalla Commissionaria, dovranno essere trattate con apposita vernice di protezione per l'umidità su entrambi i lati.

Tutte le schede elettroniche e i moduli interni al pannello dovranno essere facilmente accessibili e sostituibili dal lato degli sportelli senza l'ausilio di alcun attrezzo (cacciaviti, pinze, ecc.) o strumento particolare, escluso i moduli di alimentazione, generalmente di commercio, per i quali potrà essere utilizzato un cacciavite per il solo scollegamento dei cavi.

In particolare, le schede matrici a Led e le schede di controllo, dovranno essere fissate tramite dispositivi di sgancio meccanico a scatto solidali alla scheda stessa (perni ad espansione in poliammide) o cilindri in metallo o materiale plastico godronato per maggiore presa, filettati internamente o con vite maschio secondo le esigenze costruttive, idonei alla smontaggio/montaggio a mano.

Inoltre, per la sostituzione delle schede matrici non è ammesso:

- l'espulsione a sbalzo oltre il frontale del PMV, onde evitare la caduta delle stesse sulla sede stradale;
- la presenza di spazi vuoti sul frontale, in corrispondenza delle schede matrici rimosse, che potrebbero rappresentare un potenziale pericolo per la caduta sulla sede stradale di oggetti o minuteria varia in uso al manutentore.

## 10.3 PARTE ELETTRICA

Il pannello sarà collegato all'armadio Q.E.1/Q.E.2 tramite cablaggi separati per l'alimentazione e per la trasmissione dati, che entreranno nel pannello mediante appositi pressacavi.

Il cavo di alimentazione verrà attestato alla morsettiera presente all'interno del pannello, mentre il cavo di trasmissione dati verrà collegato ad una presa di permutazione RJ45 categoria 5e, predisposta internamente, mediante connessione a perforazione di isolante; a questa presa sarà collegato un cavetto di permutazione FTP categoria 5e, da fornire con il pannello, destinato alla CPU dello stesso.

Il pannello sarà alimentato tramite una linea monofase costituita da 3 conduttori (fase + neutro + terra) e realizzata con cavo FG16OR16 con tensioni  $U_0/U$  0,6/1kV 3x2,5mm<sup>2</sup>.

Il cavo per la trasmissione dati in ingresso ad ogni pannello sarà di tipo FTP schermato a 4 coppie categoria 5e isolato con guaine non propaganti l'incendio a bassa emissione di gas tossici adatto all'installazione assieme a cavi di energia aventi tensioni  $U_0/U$  0,6/1kV.

La posizione dei pressacavi, soggetta a vincoli dovuti alla struttura di sostegno dei pannelli, verrà decisa in fase di realizzazione del prototipo in accordo con la Committente.

La Committente si riserva comunque la possibilità di richiedere in alternativa ai pressacavi la connettorizzazione dei cablaggi sul contenitore del pannello sia per i cavi di alimentazione che per i cavi dati, in sostituzione dei pressacavi e delle morsettiere relative.

Nel pannello dovranno essere previsti i seguenti interruttori:

- n.° 1 interruttore generale magnetotermico bipolare con entrambi i poli protetti e caratteristiche idonee al servizio che alimenterà tutto il pannello;
- n.° 1 interruttore magnetotermico bipolare differenziale con entrambi i poli protetti 250 Vca/5 o 6 A  $I_d=0,03$  A caratteristica "C" per alimentazione presa di servizio;
- n.° 1 interruttore bipolare con fusibile di portata idonea per l'alimentazione delle lampade di illuminazione interne al pannello.

I tre interruttori dovranno avere grado di protezione IP20; dovranno essere identificati con una sigla con la lettera "I" seguita da un numero progressivo e dal nome dell'utilizzatore a cui sono collegati.

La presa di servizio dovrà essere di tipo multistandard da 16 A (cioè UNEL, italiana 10 A, italiana 16 A).

L'illuminazione interna sarà realizzata mediante l'utilizzo di almeno 6 lampade a Led a luce bianca, equamente distribuite tra la parte grafica monocromatica e quella full color, posizionate sulla parte superiore del pannello in posizione decentrata verso gli sportelli, aventi le seguenti caratteristiche:

- alimentazione a tensione 230Vca;
- dimensioni comprese tra 200 e 400 mm;
- sistema di fissaggio adeguato che consenta una facile sostituzione della lampada per guasto.

Il pannello dovrà essere equipaggiato con un filtro antidisturbo e da un sistema di protezione dalle sovratensioni, costituiti da dispositivi compatibili con il tipo di rete di alimentazione prevista per l'unità di controllo.

Dovrà essere realizzato un adeguato sistema di ventilazione per uniformare la temperatura interna gestito da sonde di tipo elettronico programmabili tramite il software con relativa indicazione dei valori misurati riportati sulla pagina Web di diagnostica.

Dovrà essere previsto un termostato elettromeccanico di sicurezza, tarato a 60 °C e posizionato nella parte di maggior accumulo di calore, che dovrà togliere l'alimentazione ai moduli a matrice di Led in caso di raggiungimento del valore di temperatura impostato, indipendentemente dal valore letto dalle sonde sopradescritte, al fine di salvaguardare comunque la vita dei componenti ottici.

Al raggiungimento della temperatura interna di 55 °C dovrà essere inviato un messaggio diagnostico all'Host e previsto un intervento sui valori di corrente nei Led, atto ad abbassare la temperatura interna del pannello. L'entità di questo intervento dovrà essere concordata con la Committente.

Per far fronte ad installazioni in luoghi con condizioni climatiche particolari (ambiente con elevata salinità dell'aria o con temperature molto rigide), dovranno essere previsti all'interno del pannello elementi riscaldanti in tutta la produzione di serie; questi elementi dovranno essere forniti normalmente scollegati, ma predisposti con connettori per un rapido collegamento.

Onde provvedere ad un'efficace regolazione dell'intensità luminosa dei Led in funzione delle condizioni ambientali di luce è richiesto l'utilizzo di un sistema di fotocellule in grado di misurare le condizioni di luce sia frontali sia posteriori al pannello, scegliendo come valore per la regolazione quello più alto. Per evitare frequenti variazioni indesiderate di luminanza si richiede che il tempo di aggiornamento della stessa non sia inferiore ad un minuto.

I morsetti di collegamento dei segnali e delle alimentazioni dovranno essere di resina poliammidica di buona qualità in accordo con le norme CEI 23-20 e 23-21, grado di protezione IP20, fissate su guida TS35x7,5 (DIN EN 50022).

Le morsettiere di alimentazione dovranno essere separate da quelle dei segnali, dotate di pareti di separazione tra i morsetti a tensione 230 Vca e quelli in bassa tensione, dovranno essere di facile accesso per i collegamenti e non ostruite da cablaggi o altro.

Dovrà essere realizzato un collegamento equipotenziale per l'ancoraggio di tutti i conduttori di protezione, secondo le normative vigenti.

Ciascun gruppo di morsetti, alimentazioni e segnali, dovrà essere identificato da una targhetta ben leggibile.

Tutti i morsetti dovranno essere identificati su entrambi i lati da un numero progressivo a cartellino con scritta nera su fondo bianco.

Al fine di agevolare le operazioni di manutenzione, i cablaggi dovranno essere inseriti all'interno di canalette, posizionate in modo da non costituire ostacolo alla sostituzione di parti elettriche/elettroniche del pannello.

## **11 ARMADIO Q.E.1/Q.E.2 ED UNITÀ DI CONTROLLO**

### **11.1 CARATTERISTICHE MECCANICHE**

L'armadio Q.E.1/Q.E.2 è un armadio base tipo ABB modello ES 1866 od equivalente, aventi le seguenti caratteristiche salienti.

Contenitore esterno:	armadio in lamiera di acciaio 15/10, verniciato a polvere termoindurente con leganti epossipoliesteri di colore grigio chiaro uguale o simile al RAL 7032 bucciato (inalterabile alle intemperie); dotato di zoccolo per ingresso cavi dal basso, di montanti, traverse e ripiani per il fissaggio dei componenti elettrici e di golfari per il sollevamento; grado di protezione IP 54.
Porta:	cieca frontale in lamiera di acciaio 20/10, con cerniere pressofuse interne che permettano l'apertura a 100°, sistema di chiusura su 4 punti con maniglia dotata di serratura a chiave unificata, possibilità di inversione del verso di apertura.
Guarnizione della porta:	in poliuretano espanso.
Pannello posteriore:	lamiera di acciaio 15/10, avvitato ed asportabile.
Dimensioni est. max. (l x h x p):600 x 1900 x 600 mm (compreso zoccolo).	

### **11.2 REQUISITI FUNZIONALI**

L'armadio Q.E.1/Q.E.2 sarà inserito all'interno di uno shelter ed avrà il compito di contenere l'unità di controllo dei pannelli con il relativo apparato di comunicazione ed il trasformatore di separazione, distribuire la linea di alimentazione e la linea dati verso il pannello Full Matrix, alimentare con un interruttore apposito le utenze elettriche presenti all'interno dello shelter, come luci, aspiratore e presa.

I cavi di alimentazione e segnali destinati al pannello avranno una lunghezza determinata in base alle dimensioni del portale di sostegno del pannello ed alla posizione dello shelter rispetto ad esso. Tale lunghezza sarà calcolata in accordo con la Committente.

Il collegamento per la trasmissione dati del pannello sarà realizzato tramite un pannello standard rack 19" tipo "patch-panel" di permutazione RJ45, installato sulla parte frontale dell'armadio, composto da un telaio predisposto per 16 porte con montati tre connettori femmina RJ45 tipo FTP categoria 5e, sui quali verranno collegati tre cavetti di permutazione tipo FTP categoria 5e connettorizzati agli estremi con connettori RJ45, forniti con l'armadio, destinati alla rete locale interna all'armadio.

Al "patch-panel" varrà collegato in fase di installazione, tramite collegamento posteriore a



perforazione di isolante, il cavo destinato al pannello Full Matrix (vedi paragrafo “Installazione”).

### **11.3 MODALITÀ DI REALIZZAZIONE**

#### **11.3.1 Parte meccanica armadio Q.E.1/Q.E.2**

Il contenitore dell'armadio Q.E.1/Q.E.2 dovrà essere di tipo commerciale con caratteristiche principali già evidenziate precedentemente, dotato di pannelli frontali di protezione delle parti elettriche in tensione.

Nella zona superiore dovranno essere disposti gli interruttori, con le relative spie di presenza tensione con i fusibili e le protezioni per le sovratensioni.

Nella zona centrale frontale, verrà collocata l'unità di controllo e, sotto di essa, un ripiano libero per l'alloggiamento del switch ottico, fornito dalla Committente e del pannello multipresa; queste 2 zone saranno aperte senza il pannello frontale di chiusura.

Nella parte inferiore dell'armadio Q.E.1/Q.E.2, verrà collocato il trasformatore e, sotto di esso, saranno installate le morsettiere per l'attestazione dei cavi provenienti dall'esterno.

Dovrà essere dotato di opportuni golfari per il sollevamento.

#### **11.3.2 Parte elettrica armadio Q.E.1/Q.E.2**

Per l'armadio Q.E.1 è prevista una linea di alimentazione generale di tipo trifase con neutro e conduttore di protezione, a tensione di 400Vca + 10% -13% con frequenza 50 Hz  $\pm$  1 Hz, che verrà sezionata da un interruttore generale, mentre per l'armadio Q.E.2 è prevista una linea di alimentazione generale di tipo monofase 230Vca + 10% -13% con frequenza 50 Hz  $\pm$  1 Hz, con conduttore di protezione.

Al fine di limitare il più possibile i disturbi e le sovratensioni in transito sulla linea di alimentazione e per poter distribuire la tensione di alimentazione 230Vca agli utilizzatori, dovrà essere fornito ed installato all'interno del Q.E.1 un trasformatore 400Vca trifase/230Vca monofase, mentre per il Q.E.2 dovrà essere previsto un trasformatore 230/230Vca monofase. Questi trasformatori dovranno essere di potenza pari a 10kVA, dovranno avere le morsettiere di collegamento in resina poliammidica per l'ingresso e l'uscita con grado di protezione IP20, protette da un pannello in policarbonato recante le indicazioni di tensione pericolosa e dovranno essere inseriti all'interno dell'armadio Q.E.1/Q.E.2 nella parte bassa e protetto superiormente da un piano metallico di separazione e frontalmente da un pannello metallico avvitato asportabile.

L'armadio Q.E.1/Q.E.2 dovrà avere una ventilazione forzata ottenuta tramite un estrattore d'aria posto sul tetto, come indicato a seguito nell'elenco parti.

Gli interruttori ed i componenti elettrici installati all'interno dell'armadio Q.E.1 dovranno essere i seguenti.

- n.° 1 sezionatore tetrapolare generale 400Vca/40A.

A monte del sezionatore generale dovranno essere installati i seguenti elementi:

- n.° 4 protezioni contro le sovratensioni (fasi R, S, T e neutro N) con segnalazione del guasto;
- n.° 3 spie di presenza tensione (fasi R, S, T);
- n.° 3 portafusibili con fusibile a cartuccia 10,3x38 mm da 2A semi-ritardato per la protezione delle spie presenza tensione.

A valle del sezionatore generale dovrà essere installato il trasformatore di separazione 400Vca/230Vca, descritto sopra.

Gli interruttori ed i componenti elettrici installati all'interno dell'armadio Q.E.2 dovranno essere i seguenti.

- n.° 1 sezionatore bipolare generale 250Vca/63A.

A monte del sezionatore generale dovranno essere installati i seguenti elementi:

- n.° 2 protezioni contro le sovratensioni (fasi e neutro N) con segnalazione del guasto;
- n.° 1 spia di presenza tensione;
- n.° 1 portafusibile con fusibile a cartuccia 10,3x38 mm da 2A semi-ritardato per la protezione della spia presenza tensione.

A valle del sezionatore generale dovrà essere installato il trasformatore di 230Vca/230Vca, descritto sopra.

In uscita dal trasformatore, sia per il Q.E.1 che per il Q.E.2 dovranno essere installati i seguenti elementi:

- n.° 1 spia di presenza tensione;
- n.° 1 portafusibile con fusibile a cartuccia 10,3x38 mm da 2A semi-ritardato per la protezione della spia presenza tensione.
- n.° 1 interruttore magnetotermico bipolare generale sezione monofase 250 Vca/63 A, caratteristica "C";
- n.° 1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare per alimentazione armadio RT 250 Vca/32 A Id=300 mA, caratteristica "C";
- n.° 1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare 250 Vca/25A Id=300 mA, caratteristica "C" per l'alimentazione del pannello Full Matrix;
- n.° 1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare 250 Vca/10A Id=30 mA caratteristica "C" per l'alimentazione dell'unità di controllo, dello switch, del modem (tutti e tre tramite pannello multipresa);
- n.° 1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare 250 Vca/6A Id=30 mA caratteristica "C" per l'alimentazione della presa di servizio e ventilazione dell'armadio;
- n.° 1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare 250 Vca/16A Id=30 mA caratteristica "C" per l'alimentazione dei servizi (luci e ventilazione) dello shelter;
- n.° 1 termostato idoneo;
- n.° 1 ventola a 230 Vca, idonea per aspirazione aria dal tetto dell'armadio;
- n.° 1 unità di controllo PMV, descritta nel paragrafo relativo.

Tutti gli interruttori saranno scelti dalla Commissionaria, ma dovranno essere di primaria marca e con caratteristiche elettriche idonee al servizio richiesto, secondo le normative vigenti.

Tutti gli interruttori dovranno avere grado di protezione IP20 e dovranno essere montati sulla parte alta del pannello frontale dell'armadio; dovranno essere identificati con una sigla con la lettera "I" seguita da un numero progressivo, e dal nome dell'utilizzatore a cui sono collegati.

Inoltre, dovrà essere fornito lo schema elettrico dell'armadio elettrico inserito in una tasca di protezione all'interno dello sportello, assieme alla scheda di collaudo dell'armadio Q.E.1/Q.E.2.

Il pannello multipresa dovrà essere composto da 3/4 prese multistandard da 16 A (cioè UNEL, italiana 10 A, italiana 16 A) alle quali saranno collegati i cavi di alimentazione dell'unità di controllo e dell'apparato di comunicazione di rete (switch o Mediaconverter f.o/rame).

La presa di servizio dovrà essere di tipo multistandard da 16 A (cioè UNEL, italiana 10 A, italiana 16 A).

Dovrà essere presente una morsettiera per l'attestazione del cavo di trasmissione dati in rame, in arrivo dall'esterno, da definire con la Committente.

I morsetti di collegamento segnali/alimentazione dovranno essere di resina poliammidica di buona qualità in accordo con le norme CEI 23-20 e 23-21, grado di protezione IP20, fissate su sbarra TS35x7,5 (DIN EN 50022).

I morsetti d'ingresso dell'alimentazione trifase/monofase dovranno essere adatti al collegamento di cavi aventi rispettivamente sezioni fino a 50 mm<sup>2</sup> per i trifase e fino a 95 mm<sup>2</sup> per i monofase.

Le morsettiere di alimentazione dovranno essere separate da quelle dei segnali, dotate di pareti di separazione tra i morsetti a tensione 230 Vca e quelli in bassa tensione, dovranno essere di facile accesso per i collegamenti e non ostruite da cablaggi o altro.

Tutti i morsetti dovranno essere identificati su entrambi i lati da un numero progressivo a cartellino con scritta nera su fondo bianco.

Dovrà essere realizzata una barra a profilo rettangolare in rame, posta sotto le morsettiere, per l'ancoraggio di tutti i conduttori di protezione, compreso quello proveniente dall'esterno, secondo le normative vigenti.

Il cablaggio interno all'armadio Q.E.1/Q.E.2 dovrà essere effettuato utilizzando conduttori di tipo FS17 di sezione adeguata, non propaganti l'incendio in accordo alle norme CEI 20-22II con i colori previsti dalle stesse.

Al fine di agevolare le operazioni di manutenzione, i cablaggi dovranno essere inseriti all'interno di canalette, posizionate in modo da non costituire ostacolo alla sostituzione di parti elettriche/elettroniche dell'unità di controllo.

Dovranno essere previsti ancoraggi specifici di dimensione adeguata, per il bloccaggio del cavo di ingresso alimentazione 400/230 Vca e dei cavi di alimentazione per i pannelli e le utenze di shelter.

### **11.3.3 Parte meccanica unità di controllo**

L'unità di controllo sarà costituita da un contenitore metallico verniciato o, comunque, trattato opportunamente contro le ossidazioni; al suo interno dovrà essere alloggiata tutta la parte elettronica, compreso l'alimentatore. Il grado di protezione minimo dovrà essere IP20; questo contenitore dovrà essere installabile su un piano d'appoggio nel quadro elettrico di controllo e fissato al piano con pomelli a smontaggio manuale.

Le dimensioni massime dell'unità di controllo dovranno essere (l x p x h): 25 x 25 x 18 cm.

### **11.3.4 Parte elettronica unità di controllo**

L'elettronica di controllo dovrà essere, un sistema a PC industriale con processore a 32 bit (o superiore) privo di ventole di raffreddamento, dotato di memoria di massa statica con tecnologia non volatile, riprogrammabile e cancellabile elettricamente per la memorizzazione del software e del firmware.

Il PC industriale dovrà prevedere le seguenti interfacce:

- interfaccia di rete ethernet a 10/100 Mbit secondo lo standard IEE 802-3 con connettorizzazione RJ45 per la gestione di protocolli TCP/IP, necessaria al collegamento con l'Host e per il collegamento con tutti i pannelli previsti. Tramite questa interfaccia dovrà essere possibile anche l'esecuzione della procedura locale via Web, descritta nei documenti indicati nel paragrafo "Documenti software di riferimento";
- interfaccia seriale di tipo RS232 per il collegamento col terminale wireless;
- interfacce video, porta USB, mouse, ecc. necessarie per poter effettuare qualsiasi operazione di up-grade del sistema.

L'unità di controllo dovrà prevedere a bordo di essa un interruttore di accensione ed almeno una spia di funzionamento.

Dovrà essere previsto un pulsante per il comando di restart dell'unità di controllo, protetto da manovre accidentali.

La parte elettrica di potenza dell'unità di controllo dovrà essere fisicamente separata dalla parte elettronica.

Tutti i connettori interni dovranno avere i contatti dorati ed essere di classe 2 (norma DIN 41652) o superiore.

#### **11.3.4.1 Funzionalità specifiche unità di controllo**

L'unità di controllo dovrà gestire completamente il sistema PMV.

Dovrà provvedere a tutta una serie di automatismi da effettuarsi ogni qualvolta che una variazione di stato di funzionamento di tutte le tipologie di periferiche controllate (pannello alfanumerico e pannelli a pittogramma) possa compromettere la visualizzazione e/o la gestione delle notizie presentate all'utente, secondo quanto riportato nei documenti indicati nel paragrafo "Documenti software di riferimento".

L'unità di controllo, oltre ad essere preposta alla comunicazione con il centro di controllo attraverso un controller NTCIP, dovrà essere in grado di:

- comandare la scrittura e la cancellazione del pannello alfanumerico e dei pannelli a pittogramma;
- comandare l'esecuzione della diagnostica del pannello alfanumerico e dei pannelli a pittogramma; con uno o più pannelli nelle condizioni di stand-by alla ricezione di un comando di test dall'host applicativo, l'unità di controllo dovrà inviare, come risposta ad esso, un report che tenga conto dell'ultimo stato degli alimentatori e dei led delle matrici prima della condizione di stand-by, effettuando regolarmente il solo test dei ventilatori;
- effettuare il riavvio dell'esecuzione del programma in caso di blocco (watch dog), con procedure da concordare con la Committente;
- effettuare il riavvio dei pannelli dopo il ritorno dell'alimentazione, con procedure da concordare con la Committente, eseguendo il "power-up" dei pannelli senza visualizzare, in questa

---

fase, messaggi parziali o falsi.

L'unità di controllo dovrà prevedere la visualizzazione sulla pagina Web della condizione di "stand-by" ricevuta dai pannelli.

## 12 DIAGNOSTICA

Il sistema di diagnostica dovrà essere in grado di rilevare tutti gli eventi di malfunzionamento delle parti costituenti il pannello a messaggio variabile e l'unità di controllo, inviando, tramite quest'ultima, una segnalazione verso l'Host conforme alle specifiche riportate nei documenti indicati nel paragrafo "Documenti software di riferimento".

La diagnostica dovrà avvenire con pannello in funzionamento senza alterare in nessun modo la leggibilità del messaggio visualizzato.

In particolar modo dovranno essere rilevate le seguenti anomalie:

<b>Evento o anomalia</b>	<b>Grado di allarme</b>
La temperatura interna del pannello è inferiore a 0 °C	Nessun allarme
La temperatura interna del pannello è pari a 55 °C	Allarme con livello di servizio 2
La temperatura interna del pannello è superiore a 60 °C	Allarme con livello di servizio 3 e messa in stato neutro
Catena shift register interrotta (se esistente)	Allarme con livello di servizio 2 o 3 (vedi nota "a")
Un modulo Led ha 1÷7 pixel in corto circuito o aperti	Allarme con livello di servizio 2
Un modulo Led ha >7 pixel in corto circuito o aperti	Allarme con livello di servizio 2 o 3 (vedi nota "a")
La parte grafica full color ha complessivamente più dell'8% di pixel difettosi	Allarme con livello di servizio 2 o 3 (vedi nota "a")
La parte grafica monocromatica ha complessivamente più dell'8% di pixel difettosi	Allarme con livello di servizio 3
Programma in esecuzione bloccato e riavviato attraverso watch dog (fino a 2 volte)	Allarme con livello di servizio 2
Programma in esecuzione definitivamente bloccato	Allarme con livello di servizio 3
Mancanza di comunicazione Host - unità di controllo	Allarme con livello di servizio 3 e messa in stato neutro dopo un timeout di 300 secondi
Il pannello non risponde all'unità di controllo	Allarme con livello di servizio 3 e messa in stato neutro
Mancanza alimentazione di potenza dei Led	Allarme con livello di servizio 2 o 3 (vedi nota "a")
Mancanza alimentazione dei circuiti di controllo dei moduli	Allarme con livello di servizio 2 o 3 (vedi nota "a")
Mancanza ventilazione	Allarme con livello di servizio 2
Lanterna lampeggiante guasta	Allarme con livello di servizio 2

**Stato neutro** = Nessun messaggio visualizzato sul pannello.

---

Inoltre, si richiede che le seguenti informazioni riguardanti il funzionamento dei pannelli siano trattate come segue:

- Comunicazione all'Host, tramite l'unità di controllo, del livello di luminanza attuale del pannello;
- Comunicazione all'Host, su espressa richiesta, del messaggio visualizzato sui pannelli;
- Memorizzazione, su memoria non volatile dell'unità di controllo, del numero di ore con messaggi visualizzati sul pannello.

**Nota "a":**

- **Anomalia sulla parte grafica full color:** si ha la generazione di un report diagnostico con livello di servizio 2.
- **Anomalia sulla parte grafica monocromatica:** si ha la generazione di un report diagnostico con livello di servizio 3.

## 13 NORMATIVE

Tutte le apparecchiature dovranno essere realizzate a regola d'arte.

La Commissionaria dovrà garantire la conformità dei singoli prodotti alle normative antinfortunistiche vigenti all'atto della realizzazione del prodotto stesso connesse con: la tipologia del prodotto, l'impiego dei componenti elettrici, elettronici e meccanici usati, i criteri costruttivi adottati, l'impiego finale previsto o prevedibile.

La Commissionaria avrà l'onere di individuare le normative di legge da applicare sia nazionali (CEI) che europee (EN), al fine di realizzare prodotti completamente conformi. Per tutti i particolari e caratteristiche non espressamente richiesti nelle presenti prescrizioni la Commissionaria dovrà comunque attenersi a tutto quanto è riportato nelle norme UNI CEI UNI EN 12966-1 e CEI 214-13.

Gli eventuali oneri per la messa a norma del prodotto (prove di qualificazione, produzione di etichettature, stesura manuali ecc.) sono a carico della Commissionaria.

A riguardo della Compatibilità Elettromagnetica (EMC) il quadro di controllo ed i pannelli dovranno rispettare quanto prescritto nella normativa CEI EN 61000-6-3 e CEI EN 61000-6-3/A11: Norme inerenti l'emissione per ambienti residenziali, commerciali ed industria leggera e dalla normativa CEI EN 61000-6-1 e CEI EN 61000-6-1/IS1: Immunità per gli ambienti residenziali, commerciali ed industria leggera.

A riguardo della sicurezza dovrà essere rispettato quanto prescritto, per quanto applicabili, nelle norme CEI 64.8 e CEI EN 60950.

Tutti i cablaggi dell'armadio Q.E.1/Q.E.2 e dei pannelli dovranno rispettare la normativa CEI 20-22.



---

## **14 COLLAUDO DEI PRODOTTI DI FORNITURA**

La Committente effettuerà le prove di collaudo ritenute necessarie per assicurare la funzionalità degli impianti nonché la rispondenza degli stessi alle presenti prescrizioni tecniche ed al Capitolato tecnico di appalto.

### **14.1 COLLAUDO DEL PROTOTIPO O CAPOSERIE**

Il collaudo ha lo scopo di verificare la rispondenza del pannello caposerie alle presenti prescrizioni tecniche. Tale collaudo verrà eseguito da personale tecnico della Committente presso la Commissionaria utilizzando come base la scheda relativa in allegato alle presenti prescrizioni. Tale collaudo comprenderà la verifica del protocollo di comunicazione con l'Host Applicativo (SIV - Sistema Informativo Viabilità), la gestione della segnalazione dei guasti e la procedura di manutenzione locale.

## 15 PREPARAZIONE PRODOTTI PER CONSEGNA

### 15.1 ETICHETTATURA

I pannelli e l'armadio Q.E.1/Q.E.2 dovranno essere dotati di un'etichetta che riporti almeno i seguenti elementi:

- azienda costruttrice;
- data di costruzione;
- numero di matricola;
- tensione e frequenza di alimentazione;
- potenza assorbita;
- codice del rapporto di prove effettuate;
- marcatura CE;
- altri marchi di qualità.

L'etichetta dovrà essere scritta con modalità indelebili e con caratteri aventi altezza minima di 5 mm. L'etichetta dovrà essere posizionata sulla parte posteriore del pannello e che sia ben leggibile una volta installato sulla struttura metallica. Le prove e la documentazione riguardanti la marcatura CE secondo le normative attuali dovranno essere consegnate alla committente.

### 15.2 IMBALLAGGIO

Il pannello e l'armadio Q.E.1/Q.E.2 dovranno essere avvolti da un telo in plastica in modo da proteggerli contro la polvere e l'umidità. In particolar modo la parte frontale dovrà essere ricoperta da un foglio adesivo, facilmente rimovibile, per proteggerla contro i graffi accidentali. Il tutto dovrà essere inserito in un'intelaiatura in legno con, al suo interno, degli spessori di materiale espanso in grado di ammortizzare gli urti durante il trasporto.

Per quanto riguarda l'unità di controllo si ritiene sufficiente che sia fornita in una scatola di cartone, con, al suo interno, spessori di materiale espanso idonei all'assorbimento degli urti.

Si richiede inoltre di applicare su ogni involucro un **adesivo** ben visibile ove risulti il numero del collo rispetto al totale dei colli inviati, la data e il numero di bolla di spedizione e il numero della commissione d'ordine.

## 16 INSTALLAZIONE

Saranno comunque a carico della Commissionaria i seguenti lavori di installazione:

- posizionamento dell'armadio Q.E.1/Q.E.2 all'interno dello shelter;
- collegamento e/o connettorizzazione della linea di alimentazione dei servizi di shelter alla morsettiera prevista all'interno dell'armadio Q.E.1/Q.E.2;
- fornitura in opera e collegamento della linea di alimentazione monofase dall'armadio Q.E.1/Q.E.2 al pannello;
- fornitura in opera e collegamento della linea trasmissione dati tra il patch-panel dell'armadio Q.E.1/Q.E.2 ed il pannello;
- nel caso di pannello Full Matrix-R, dovrà essere previsto anche il posizionamento delle lanterne semaforiche esterne e la fornitura in opera e collegamento dei cavi di collegamento con il pannello Full Matrix-R.

Solo se espressamente richiesto dall'appalto di fornitura, la Commissionaria dovrà provvedere al collegamento sia della linea trifase che della linea trasmissione dati provenienti dall'esterno, con le apposite morsettiere dell'armadio Q.E.1/Q.E.2.

### 16.1 COLLAUDO NEL LUOGO DI INSTALLAZIONE

Eseguita l'installazione del pannello nei luoghi autostradali previsti, dovrà essere effettuato, in accordo con la Committente, il collaudo e l'attivazione dell'impianto.

In particolare, sarà verificato:

- il controllo visivo della luminosità;
- il controllo del bilanciamento dei colori con le varie situazioni di illuminamento esterno;
- la diagnostica del pannello;
- il collegamento con l'Host;
- la corretta visualizzazione di un messaggio di viabilità sul pannello.

La Commissionaria dovrà produrre un'adeguata documentazione in merito, riportante, oltre all'esito dei test effettuati, la data, l'ubicazione dei pannelli e il nominativo del tecnico collaudatore.

---

## 17 ONERI ACCESSORI

La Commissionaria dovrà fornire un simulatore software per PC, capace di gestire il collegamento con un Host applicativo, simulando il comportamento di un sistema composto da un pannello Full Matrix, le lanterne lampeggianti e l'unità di controllo, al fine di effettuare controlli di qualità, implementazioni software ed inserimento nuove segnalazioni tecniche.

Per la realizzazione di questo simulatore la Committente fornirà in merito le indicazioni utili alla definizione dei dettagli operativi.

## 18 DOCUMENTAZIONE

In fase di presentazione della documentazione costruttiva dovranno essere consegnate due copie in formato cartaceo ed una copia in formato elettronico dei documenti sottoindicati.

Tutta la documentazione dovrà essere realizzata in lingua italiana.

<b>Pannello Full Matrix e Full Matrix-R</b>
Elenco e descrizione delle normative applicate alla fornitura.
Descrizione del prodotto con dettaglio delle caratteristiche meccaniche, ottiche, elettriche, di manutenzione, ecc., in conformità alle prescrizioni tecniche ed in particolare alle norme UNI CEI UNI EN 12966-1 e CEI 214-13.
Descrizione dell'architettura di sistema, delle funzionalità software, dei sistemi operativi impiegati, ecc.
Elenco degli elementi soggetti a diagnostica e modalità di diagnostica.
Rispondenza ai documenti relativi al software indicati al paragrafo "Documenti software di riferimento".
Disegni meccanici complessivi principali e di dettaglio.
Schemi elettrici.
Elenco componenti costituenti il pannello, con relative quantità, caratteristiche tecniche, ecc.
Schema disposizione dei componenti costituenti il pannello.
Documentazione sul decadimento delle prestazioni del polycarbonato utilizzato nel frontale.
Calcolo vita utile dei Led nelle modalità richieste dalle prescrizioni tecniche.
Calcolo MTBF.
Calcolo MTTR.
Calcolo/dichiarazione della temperatura interna raggiunta dal pannello alla massima temperatura ambiente e con il 70% dei caratteri attivi alla massima luminosità e con irraggiamento solare frontale pari a 1 kW/mq.
Calcolo degli ancoraggi di supporto del pannello.
Descrizione delle modalità di attivazione dei pannelli in sito e dei controlli che verranno effettuati per il collaudo.
Documento indicante i limiti di utilizzo e gli elementi che potrebbero ridurre le caratteristiche ottiche e funzionali del pannello.
Manuale di manutenzione.
Elenco dei ricambi consigliati per la manutenzione per il periodo di 20 anni e dichiarazione della Commissionaria sui tempi di mantenimento a magazzino dei ricambi stessi.
Descrizione delle modalità di esecuzione della manutenzione preventiva e correttiva.

<b>Armadio Q.E.1/Q.E.2 ed unità di controllo</b>
Elenco e descrizione delle normative applicate alla fornitura.
Descrizione del prodotto con dettaglio delle caratteristiche meccaniche, elettriche, di manutenzione, ecc.
Descrizione dell'architettura di sistema, delle funzionalità software, dei sistemi operativi impiegati, ecc.
Elenco degli elementi soggetti a diagnostica e modalità di diagnostica.
Rispondenza ai documenti relativi al software indicati al paragrafo "Documenti software di riferimento".
Disegni meccanici complessivi principali e di dettaglio.
Schemi elettrici.
Elenco componenti costituenti l'armadio Q.E.1/Q.E.2., con relative quantità, caratteristiche tecniche, ecc.
Schema disposizione componenti costituenti l'armadio Q.E.1/Q.E.2.
Calcolo MTBF.
Calcolo MTTR.
Descrizione delle modalità di attivazione in sito e dei controlli che verranno effettuati.
Dichiarazione di conformità alle normative vigenti firmata dal Direttore tecnico della Commissionaria.
Manuale di manutenzione.
Elenco dei ricambi consigliati per la manutenzione per il periodo di 20 anni e dichiarazione della Commissionaria sui tempi di mantenimento a magazzino dei ricambi stessi.
Descrizione delle modalità di esecuzione della manutenzione preventiva e correttiva.

Al momento del collaudo in fabbrica dovrà essere consegnata in copia la seguente documentazione:

- Certificato di Costanza della Prestazione (CdP) per il pannello Full Matrix, rilasciato da un organismo notificato;
- certificati di tutti i test richiesti dalla norma UNI CEI UNI EN 12966-1, riportanti gli esiti delle prove;
- tutta la documentazione sopra elencata in forma definitiva;
- dichiarazioni di conformità alle direttive CEE e CEI vigenti, relative all'emissione, immunità e sicurezza per l'armadio Q.E.1/Q.E.2. e del pannello Full Matrix, che dovranno essere rilasciate in originale alla Committente;
- certificato attestante la qualità della verniciatura esterna ed i metodi utilizzati per essa.

Nel caso che la Committente richieda delle modifiche al prodotto a fini migliorativi, la Commissionaria è tenuta a riconsegnare alla Committente la documentazione relativa riveduta e corretta, il tutto finché è in vita l'apparecchiatura.

I sopra elencati documenti dovranno essere forniti in originale su supporto cartaceo e su supporto informatico in formato Acrobat.

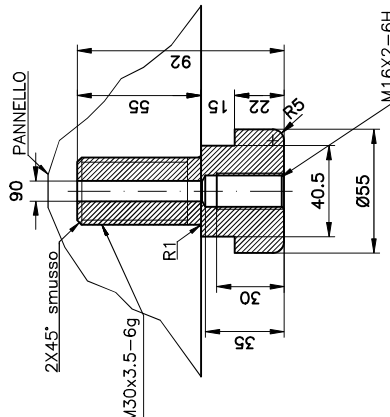
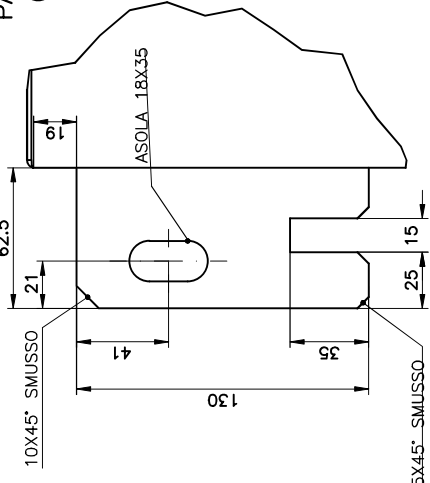
Dovrà essere fornito il pacchetto software di test per Personal Computer ed il simulatore software, con il manuale tecnico per l'uso che descriva tutte le operazioni necessarie sia all'installazione del programma stesso, che all'esecuzione dei test.

La documentazione tecnica si riterrà parte integrante della fornitura.

---




## 19 ALLEGATI

- Disegno n.° G-0000-0001-21 relativo ai fissaggi meccanici del pannello Full-Matrix sul portale.
- Disegno n.° G-0000-0002-21 relativo ai fissaggi meccanici del pannello Full-Matrix Ridotto sul portale.
- Scheda di collaudo pannello Full-Matrix itinere caposerie.
- Scheda di collaudo pannello Full-Matrix itinere fornitore.
- Scheda di collaudo unità di controllo itinere fornitore.



---

*PANNELLO FULL MATRIX ITINERE*

Disegnato da: Pratesi Marco	<b>TITOLO: PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE</b> Dimensioni di ingombro e posizione dei perni e staffe di fissaggio del P.M.V. Full Matrix	Dis. N° G-0000-0001-21 File: PMW FULL MATRIX
Data disegno: 28/04/21		
Approvato da:		
Data approv.:		
Rev.: 0    Data:		
Documento di proprietà di <b>Autostrade per l'Italia S.p.A.</b> riprod. vietata a termini di legge	 	Trattamenti:  Foglio: 1 di: 1 A3    Scala: 1:25
 <b>Autostrade per l'Italia</b>		<b>Atlantia</b>



**autostrade//per l'italia**

# Atlantia



---

PANNELLO FULL MATRIX RIDOTTO ITINERE

Disegnato da: Pratesi Marco	Titolo: <b>PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE</b>		
Data disegno: 2/07/21	Dimensioni di ingombro e posizione dei perni e staffe di fissaggio del P.M.V. Full Matrix Ridotto		
Approvato da:	Materiale:	Dis. N° G-0000-0002-21	
Data approv.:	Peso:	File: PMV FULL MATRIX R	
Rev.: 0    Data:	Trattamenti:		
Documento di proprietà di <b>Autostrade per l'Italia S.p.A.</b> riprod. vietata a termini di legge		Foglio: 1 di: 1	 <b>Atlantia</b>
	A3	Scala: 1:25	

**autostrade**//*per l'italia*

Collaudo del prototipo/caposerie

**PANNELLO A MESSAGGIO VARIABILE  
FULL MATRIX DI ITINERE**

**PANNELLO FULL MATRIX DI ITINERE****Numero di serie.....****Collaudo presso il fornitore:.....**

Data:

Questo documento viene redatto per verificare la rispondenza dei pannelli a messaggio variabile al Capitolato tecnico ed al modulo di prova presentato in sede di gara.

La strumentazione di misura è stata messa a disposizione dal fornitore.

Descrizione	Marca e n.° di serie	Data certificazione
<b>Caratteristiche strumenti di misura</b>		
Luxmetro		
Misuratore di luminanza		
Misuratore di caratteristiche cromatiche		
Misuratore di temperatura interna nel pannello		
Misuratore di temperatura esterna		
Voltmetro		
Amperometro		
Misuratore tensione di isolamento		
Misuratore di potenza elettrica e fattore di potenza		

<b>Caratteristiche generali del pannello</b>		
<b>Descrizione</b>	<b>Valori</b>	<b>Conformità</b>
Altezza x larghezza x Profondità (cm.)		
Apertura sportelli incluso spessore pannello (cm.)		
Lunghezza dei perni di appoggio		
Diametro dei perni di appoggio		
Interasse fra i perni di appoggio		
Dimensioni e forma staffe di aggancio		
Interasse staffe di aggancio		
Misura del bordo di contrasto superiore (compresa la cornice metallica)		
Misura del bordo di contrasto inferiore (compresa la cornice metallica)		
Misura del bordo di contrasto laterale sinistro (compresa la cornice metallica)		
Misura del bordo di contrasto laterale destro (compresa la cornice metallica)		
Numero di porte posteriori		
Larghezza della porta posteriore		
Aspetto visivo esterno		
Aspetto visivo cablaggio		
Pistone antivento delle porte		
Facilità sostituzione componenti		
Qualità dei componenti utilizzati		
Marca e modello del led parte monocromatica Marca .....; Modello .....		
Numero di led nel pixel parte monocromatica		
Selezione dei led parte monocromatica (dichiarato dal Fornitore)		

Descrizione	Valori	Conformità
Marca e modello dei led parte full-color  Rosso: Marca .....; Modello ..... Verde: Marca .....; Modello ..... Blu: Marca .....; Modello ..... Giallo: Marca .....; Modello .....		
Numero di led nel pixel parte full-color		
Selezione dei led parte full-color (dich.to dal fornitore)  Rosso: ..... Verde: ..... Blu: ..... Giallo: .....		
Passo dei pixel		
Dimensione parte grafica monocromatica		
Dimensione parte grafica full-color		
Numero di moduli orizzontali		
Numero di moduli verticali		

Caratteristiche elettriche del pannello		
Descrizione	Valori	Conformità
Tensione di alimentazione		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ con tutti i caratteri "B", con 2 pittogrammi "veicolo in fiamme", massima luminanza e ventilatori accesi		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ con tutti i caratteri "B", con 2 pittogrammi "veicolo in fiamme", minima luminanza e ventilatori spenti		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ con messaggio standard, luminanza massima e ventilatori accesi		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ con messaggio standard, luminanza minima e ventilatori spenti		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ senza messaggio e ventilatori spenti		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ nella condizione di stand-by		
<b>Misura corrente nei led parte monocromatica</b>		
Misura n.° 1		
Misura n.° 2		
<b>Misura corrente nei led parte full-color</b>		
Catena rosso		
Catena verde		
Catena blu		
Catena giallo		

**Msg Standard** Pittogramma principale: Coda

Pittogramma secondario: Incidente

Testo: PER FIRENZE RALLENTAMENTI FI IMPRUNETA FI NORD

<b>Caratteristiche ottiche parte monocromatica</b>		
Temperatura ambiente		
Parte monocromatica tutto acceso: tutti i pixel "on"		
<i>Nota: tutte le misure, con eccezione delle coordinate cromatiche, sono fatte a temperatura ambiente</i>		
<b>Misura della luminanza massima e minima [cd/m²] e delle coordinate su una zona di almeno 5x5 pixel (da effettuarsi a temperatura ambiente con pannello stabilizzato in temperatura)</b>		
Temperatura ambiente		
Temperatura vicino ai led di cui si misurano le coordinate cromatiche		
Luminanza max. in asse misurata su zona centrale seconda riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Valore di livello di luminanza massimo		
Luminanza min. in asse misurata su zona centrale seconda riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Valore di livello di luminanza minimo		
Numero di livelli di luminanza controllabili		
<b>Misura dell'angolo di lettura</b>		
Luminanza massima in asse		
Angolo orizzontale sinistro corrispondente al 50% della luminanza massima		
Angolo orizzontale destro corrispondente al 50% della luminanza massima		
Angolo verticale basso corrispondente al 50% della luminanza massima		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Misure di uniformità alla massima luminanza</b>		
Temperatura ambiente		
Temperatura interna		
Valore di livello di luminanza massimo		
Luminanza max. in asse misurata su carattere centrale n.°..... seconda riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza max. in asse misurata su primo carattere prima riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza max. in asse misurata su ultimo carattere prima riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza max. in asse misurata su primo carattere terza riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza max. in asse misurata su ultimo carattere terza riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
<b>Misure di uniformità alla minima luminanza</b>		
Temperatura ambiente		
Temperatura interna		
Valore di livello di luminanza minimo		
Luminanza min. in asse misurata su carattere centrale n.°..... seconda riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		



Descrizione	Valori	Conformità
Luminanza min. in asse misurata su primo carattere prima riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza min. in asse misurata su ultimo carattere prima riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza min. in asse misurata su primo carattere terza riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza min. in asse misurata su ultimo carattere terza riga Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Verifica su diagramma CIE conformità con color box		
<b>Misura di contrasto in asse - Prova con simulatore solare a 10°</b>		
<i>Illuminamento incidente sul display misurato con luxmetro parallelo alla superficie frontale del display</i>		
Misura Luminanza riflessa in Cd/mq		
Luminanza riflessa rapportata ai lux richiesti dalla norma EN 12966 per il simulatore solare		
Luminanza massima emessa senza illuminazione esterna		
Calcolo del contrasto con luminanza riflessa rapportata		
Tabella corrispondenza illuminamento esterno con luminanza Led: verificare ed allegare		

Caratteristiche ottiche parte full-color		
Descrizione	Valori	Conformità
Temperatura ambiente		
Full color tutto acceso su rosso: tutti i pixel "on"		
Full color tutto acceso su verde: tutti i pixel "on"		
Full color tutto acceso su blu: tutti i pixel "on"		
Full color tutto acceso su giallo: tutti i pixel "on"		
Full color tutto acceso su bianco: tutti i pixel "on"		
<i>Nota: tutte le misure, con eccezione delle coordinate cromatiche, sono fatte a temperatura ambiente</i>		
<b>Misura della luminanza massima e minima [cd/m²] e delle coordinate su una zona di almeno 5x5 pixel (da effettuarsi a temperatura ambiente con pannello stabilizzato in temperatura)</b>		
Temperatura ambiente		
Temperatura vicino ai led di cui si misurano le coordinate cromatiche		
<b>Colori base alla massima luminanza</b>		
Valore di livello di luminanza massimo		
Valore luminanza rosso D= Area centrale destra      S= Area centrale sinistra		
D x1 = ..... D y1 = .....		
S x1 = ..... S y1 = .....		
Valore luminanza verde D= Area centrale destra      S= Area centrale sinistra		
D x1 = ..... D y1 = .....		
S x1 = ..... S y1 = .....		
Valore luminanza blu D= Area centrale destra      S= Area centrale sinistra		
D x1 = ..... D y1 = .....		

Descrizione	Valori	Conformità
S x1 = ..... S y1 = .....		
Valore luminanza giallo D= Area centrale destra    S= Area centrale sinistra		
D x1 = ..... D y1 = .....		
S x1 = ..... S y1 = .....		
<b>Colori composti alla massima luminanza</b>		
Valore luminanza giallo D= Area centrale destra    S= Area centrale sinistra Composizione del colore: Rosso: ..... Verde: ..... Blu: ..... Giallo: .....		
D x1 = ..... D y1 = .....		
S x1 = ..... S y1 = .....		
Valore luminanza bianco D= Area centrale destra    S= Area centrale sinistra Composizione del colore: Rosso: ..... Verde: ..... Blu: ..... Giallo: .....		
D x1 = ..... D y1 = .....		
S x1 = ..... S y1 = .....		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Colori base al 50% della luminanza massima</b>		
Valore di livello di luminanza al 50% del massimo		
Valore luminanza rosso D= Area centrale destra      S= Area centrale sinistra		
D x1 = ..... D y1 = .....		
S x1 = ..... S y1 = .....		
Valore luminanza verde D= Area centrale destra      S= Area centrale sinistra		
D x1 = ..... D y1 = .....		
S x1 = ..... S y1 = .....		
Valore luminanza blu D= Area centrale destra      S= Area centrale sinistra		
D x1 = ..... D y1 = .....		
S x1 = ..... S y1 = .....		
Valore luminanza giallo D= Area centrale destra      S= Area centrale sinistra		
D x1 = ..... D y1 = .....		
S x1 = ..... S y1 = .....		
<b>Colori composti al 50% della luminanza massima</b>		
Valore luminanza giallo D= Area centrale destra      S= Area centrale sinistra Composizione del colore: Rosso: ..... Verde: ..... Blu: ..... Giallo: .....		
D x1 = ..... D y1 = .....		
S x1 = ..... S y1 = .....		

Valore luminanza bianco D= Area centrale destra      S= Area centrale sinistra Composizione del colore: Rosso: ..... Verde: ..... Blu: ..... Giallo: .....		
D x1 = ..... D y1 = .....		
S x1 = ..... S y1 = .....		
<b>Colori base alla minima luminanza</b>		
Valore di livello di luminanza minimo		
Valore luminanza rosso D= Area centrale destra      S= Area centrale sinistra		
D x1 = ..... D y1 = .....		
S x1 = ..... S y1 = .....		
Valore luminanza verde D= Area centrale destra      S= Area centrale sinistra		
D x1 = ..... D y1 = .....		
S x1 = ..... S y1 = .....		
Valore luminanza blu D= Area centrale destra      S= Area centrale sinistra		
D x1 = ..... D y1 = .....		
S x1 = ..... S y1 = .....		
Valore luminanza giallo D= Area centrale destra      S= Area centrale sinistra		
D x1 = ..... D y1 = .....		
S x1 = ..... S y1 = .....		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Colori composti alla minima luminanza</b>		
Valore luminanza giallo D= Area centrale destra      S= Area centrale sinistra Composizione del colore: Rosso: ..... Verde: ..... Blu: ..... Giallo: .....		
D x1 = ..... D y1 = .....		
S x1 = ..... S y1 = .....		
Valore luminanza bianco D= Area centrale destra      S= Area centrale sinistra Composizione del colore: Rosso: ..... Verde: ..... Blu: ..... Giallo: .....		
D x1 = ..... D y1 = .....		
S x1 = ..... S y1 = .....		
Numero di livelli di luminanza controllabili		
<b>Misura dell'angolo di lettura</b>		
Luminanza massima in asse colore bianco composto		
Angolo orizzontale sinistro corrispondente al 50% della luminanza massima		
Angolo orizzontale destro corrispondente al 50% della luminanza massima		
Angolo verticale basso corrispondente al 50% della luminanza massima		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Misure di uniformità, alla massima luminanza, sul colore bianco</b>		
Temperatura ambiente		
Temperatura interna		
Livello luminanza		
Luminanza centro pannello Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza su modulo alto angolo destro Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminosità su modulo alto angolo sinistro Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminosità su modulo basso angolo destro Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminosità su modulo basso angolo sinistro Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Verifica su diagramma CIE conformità con color box		
<b>Misure di uniformità, alla minima luminanza, sul colore bianco</b>		
Temperatura ambiente		
Temperatura interna		
Livello luminanza		
Luminanza centro pannello Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminanza su modulo alto angolo destro Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminosità su modulo alto angolo sinistro Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Luminosità su modulo basso angolo destro Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		

Descrizione	Valori	Conformità
Luminosità su modulo basso angolo sinistro Coordinata x = ..... Coordinata y = .....		
Verifica su diagramma CIE conformità con color box		
<b>Misura di contrasto in asse - Prova con simulatore solare a 10°</b>		
<i>Illuminamento incidente sul display misurato con luxmetro parallelo alla superficie frontale del display</i>		
Misura Luminanza riflessa in Cd/mq		
Luminanza riflessa rapportata ai lux richiesti dalla norma EN 12966 per il simulatore solare		
Luminanza massima emessa senza illuminazione esterna colore rosso		
Luminanza massima emessa senza illuminazione esterna colore verde		
Luminanza massima emessa senza illuminazione esterna colore blu		
Luminanza massima emessa senza illuminazione esterna colore giallo base		
Luminanza massima emessa senza illuminazione esterna colore giallo composto		
Luminanza massima emessa senza illuminazione esterna colore bianco		
Calcolo del contrasto colore rosso con luminanza riflessa rapportata		
Calcolo del contrasto colore verde con luminanza riflessa rapportata		
Calcolo del contrasto colore blu con luminanza riflessa rapportata		
Calcolo del contrasto colore giallo con luminanza riflessa rapportata		
Calcolo del contrasto colore giallo composto con luminanza riflessa rapportata		
Calcolo del contrasto colore bianco con luminanza riflessa rapportata		



Descrizione	Valori	Conformità
<b>Prove funzionamento PMV Full Matrix</b>		
<b>Prove di temperatura</b>		
Accendere i pixel della parte monocromatica e full-color con il msg standard alla luminanza nominale e mantenere tutti gli sportelli chiusi. <i>Nota: la temperatura interna è misurata nel punto più critico (normalmente al centro del pannello in alto in posizione intermedia fra due ventilatori di estrazione aria).</i>		
Temperatura esterna iniziale		
Temperatura interna iniziale		
Temperatura interna dopo 1 ora dall'inizio prova		
<b>Verifiche meccaniche e della protezione all'acqua</b>		
Verificare visualmente che tutte le porte siano dotate di guarnizioni		
Verificare visualmente che tutte le serrature delle porte siano correttamente montate		
Verificare visualmente che tutte le porte si chiudano in modo corretto		
Verificare le saldature ed eventuali giunzioni		
Effettuare la prova con getto di acqua dall'alto e da posizione laterale con tubo avente diametro di almeno 15 mm per una durata di almeno 10 minuti. Verificare che non ci siano gocce d'acqua all'interno del pannello attraverso accurata ispezione visiva.		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Misura di isolamento elettrico</b>		
Applicare la tensione di 1500 Vca fra una fase di alimentazione e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (corrente) (mA)		
Applicare la tensione di 1500 Vca fra neutro e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (corrente) (mA)		
Applicare la tensione di 500 Vcc fra una fase di alimentazione e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (resistenza) (Mohm)		
Applicare la tensione di 500 Vcc fra neutro e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (resistenza) (Mohm)		
<b>Misura del fattore di potenza</b>		
Valore con assorbimento compreso tra 800VA e la massima luminanza		
<b>Peso del pannello</b>		
Verifica del peso del pannello		
<b>Verifica MTTR</b>		
Eseguire la sostituzione dell'elemento più critico (in termini di tempo) e determinare il tempo impiegato.		

Scheda di collaudo

**PANNELLO A MESSAGGIO VARIABILE  
FULL MATRIX DI ITINERE**

**PANNELLO FULL MATRIX DI ITINERE****Numero di serie.....****PROVE ELETTRICHE, OTTICHE ED AMBIENTALI**

<b>Descrizione</b>	<b>Marca e n.° di serie</b>	<b>Data certificazione</b>
<b>Caratteristiche strumenti di misura:</b>		
Luxmetro		
Misuratore di luminanza		
Misuratore di caratteristiche cromatiche		
Misuratore di temperatura interna nel pannello		
Misuratore di temperatura esterna		
Voltmetro		
Amperometro		
Misuratore tensione di isolamento		
Misuratore di potenza elettrica e fattore di potenza		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Identificazione del pannello su targhetta</b>		
Numero di serie		
Marcatura CE (riportare il numero identificativo Dell'organismo notificato)		
Tensione di alimentazione nominale		
Frequenza della tensione di alimentazione		
Dimensioni esterne		
Numero di omologazione		
<b>Caratteristiche meccaniche del pannello</b>		
Formato matrice monocromatica		
Formato matrice full-color		
Numero di matrici monocromatiche		
Numero di matrici full-color		
Dimensioni esterne complessive (Lxhxp) mm		
Lunghezza dei perni di appoggio		
Diametro dei perni di appoggio		
Interasse fra i perni di appoggio		
Dimensioni e forma staffe di aggancio		
Interasse staffe di aggancio		
<b>Assorbimenti</b>		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e $\cos\psi$ con tutti i caratteri "B", con 2 pittogrammi "veicolo in fiamme", massima luminanza e ventilatori accesi.		
<b>Burn-in del pannello</b>		
Attivare in modo sequenziale (8 secondi di "on" e 2 secondi di "off") tutti i pixel sia della parte monocromatica che della parte full-color alla massima luminanza. Durata minima: 48 ore a temperatura ambiente (20-25°C) L'Impresa dovrà inserire uno strumento atto a rilevare l'avvenuto "burn-in" (misura della temperatura interna e corrente assorbita) con relativa data e ora. Il risultato dovrà essere stampato su supporto cartaceo da allegare alla scheda di collaudo di ogni PMV		
<b>Controllo ventilazione e illuminazione</b>		
Verificare che tutti i filtri (ingresso e uscita aria) siano montati. Annotare il modello dei filtri		

Descrizione	Valori	Conformità
Regolare la temperatura interna ad un valore inferiore a quella dell'ambiente e verificare che tutti i ventilatori di scambio aria con l'esterno siano attivi		
Regolare la temperatura interna ad un valore inferiore a quella dell'ambiente e verificare che tutti i ventilatori di ricircolo interno siano attivi		
Riportare la temperatura interna al valore di preset e controllare che tutti i ventilatori siano spenti		
<b>Indicare di seguito i valori di preset temperatura</b>		
Temperatura intervento ventilatori esterni		
Temperatura intervento ventilatori di ricircolo		
Temperatura intervento protezione max. livello temperatura (con spegnimento pannello)		
Altri livelli di temperatura (se esistenti)		
Controllare funzionamento delle lampade di illuminazione		

<b>Caratteristiche ottiche parte monocromatica</b>		
<b>Descrizione</b>	<b>Valori</b>	<b>Conformità</b>
Numero di Led per pixel		
Marca e modello dei led Marca .....; Modello .....		
Angolo nominale dei Led		
<b>Misure su matrice n.° 3 della terza riga</b>		
Corrente massima nei led della matrice di test		
<b>Luminanza massima in asse misurata su 3 zone (di almeno 5x5 pixel) a campione (indicare la posizione delle zone). Una delle zone dovrà essere la matrice n° 3 della terza riga. Nota: La Committente si riserva di controllare altre matrici.</b>		
Valore coordinate cromatiche e luminanza su zona 1 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza su zona 2 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza su zona 3 Riga 3 Colonna 3 x = ..... y = .....		
Verifica della luminanza minima ottenuta con sensore frontale e posteriore oscurati		
Luminanza su zona 1		
Luminanza su zona 2		
Luminanza su zona 3		
Uniformità - controllo visivo (la disuniformità non deve essere apprezzabile a occhio nudo) sia alla massima che alla minima luminanza		

Caratteristiche ottiche parte full-color		
Descrizione	Valori	Conformità
Numero di led nel pixel		
Marca e modello dei led  Rosso: Marca .....; Modello ..... Verde: Marca .....; Modello ..... Blu: Marca .....; Modello ..... Giallo: Marca .....; Modello .....		
Angolo nominale dei Led Rosso: Verde: Blu: Giallo:		
<b>Misure su matrice n.° 4 della quarta riga scelta come matrice di test</b>		
Corrente massima led rosso, ottenuta come valore medio della corrente totale dei led rossi della matrice di test		
Corrente massima led verde, ottenuta come valore medio della corrente totale dei led verdi della matrice di test		
Corrente massima led blu, ottenuta come valore medio della corrente totale dei led blu della matrice di test		
Corrente massima led giallo, ottenuta come valore medio della corrente totale dei led gialli della matrice di test		
<b>Luminanza massima in asse misurata per tutti i colori su 4 zone a campione distribuite su tutta la superficie attiva (indicare la posizione delle zone). Una delle zone dovrà essere la matrice n° 4 della quarta riga.</b> <b>Nota: La Committente si riserva di controllare altre matrici.</b>		
Valore coordinate cromatiche e luminanza rosso su zona 1 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza verde su zona 1 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		



Descrizione	Valori	Conformità
Valore coordinate cromatiche e luminanza blu su zona 1 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza giallo su zona 1 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza rosso su zona 2 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza verde su zona 2 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza blu su zona 2 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza giallo su zona 2 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza rosso su zona 3 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza verde su zona 3 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza blu su zona 3 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza giallo su zona 3 Riga ..... Colonna..... x = ..... y = .....		

Descrizione	Valori	Conformità
Valore coordinate cromatiche e luminanza rosso su zona 4 Riga 4 Colonna 4 x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza verde su zona 4 Riga 4 Colonna 4 x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza blu su zona 4 Riga 4 Colonna 4 x = ..... y = .....		
Valore coordinate cromatiche e luminanza giallo su zona 4 Riga 4 Colonna 4 x = ..... y = .....		
<b>Verifica della luminanza minima ottenuta con sensore frontale e posteriore oscurati</b>		
Luminanza su colore bianco composto matrice 1		
Luminanza su colore bianco composto matrice 2		
Luminanza su colore bianco composto matrice 3		
Luminanza su colore bianco composto matrice 4		
Uniformità sul colore bianco composto - controllo visivo (la disuniformità non deve essere apprezzabile a occhio nudo) sia alla massima che alla minima luminanza		

<b>Misura di isolamento elettrico</b>		
<b>Descrizione</b>	<b>Valori</b>	<b>Conformità</b>
Applicare la tensione di 1500 Vca fra una fase di alimentazione e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (corrente) (mA)		
Applicare la tensione di 1500 Vca fra neutro e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (corrente) (mA)		
Applicare la tensione di 500 Vcc fra una fase di alimentazione e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (resistenza) (Mohm)		
Applicare la tensione di 500 Vcc fra neutro e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (resistenza) (Mohm)		
<b>Verifiche meccaniche e della protezione all'acqua</b>		
Verificare visualmente che tutte le porte siano dotate di guarnizioni		
Verificare visualmente che tutte le serrature delle porte siano correttamente montate		
Verificare visualmente che tutte le porte si chiudano in modo corretto		
Verificare le saldature ed eventuali giunzioni		
Effettuare la prova di irraggiamento di acqua dall'alto e da posizione laterale con tubo avente diametro di almeno 15 mm per una durata di almeno 10 minuti. Verificare che non ci siano gocce d'acqua all'interno del pannello attraverso accurata ispezione visiva.		
<b>Lampeggianti</b>		
Verifica delle dimensioni dell'area attiva (fisica)		
Verifica della luminanza		
Coordinate cromatiche x = ..... y = .....		

Firma del collaudatore  
.....

Data del collaudo  
.....

Timbro e Firma del responsabile aziendale  
.....



Scheda di collaudo

**UNITÀ DI CONTROLLO PMV DI ITINERE**

**UNITÀ DI CONTROLLO PMV DI ITINERE****Numero di serie.....****PROVE ELETTRICHE ED AMBIENTALI**

<b>Descrizione</b>	<b>Marca e n.° di serie</b>	<b>Data certificazione</b>
<b>Caratteristiche strumenti di misura:</b>		
Voltmetro		
Amperometro		
Misuratore tensione di isolamento		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Identificazione della unità di controllo su targhetta</b>		
Numero di serie		
Marcatura CE		
Tensione di alimentazione nominale		
Frequenza della tensione di alimentazione		
Dimensioni esterne (Lxhxp)		
<b>Caratteristiche meccaniche della unità di controllo</b>		
Dimensioni esterne complessive (Lxhxp) mm		
<b>Dati di targa del trasformatore di separazione</b>		
Tensione nominale di entrata e uscita		
Potenza nominale		
Classe di isolamento		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Burn in della unità di controllo</b>		
<p>La prova ha lo scopo di verificare il comportamento della CPU dell'unità di controllo. Pertanto la CPU deve essere montata nella sua configurazione definitiva.</p> <p>Attivare in modo sequenziale (7 ore e 59 minuti di "on" e 1 minuto di "off") l'alimentazione della centralina.</p> <p>Durata minima: 48 ore a temperatura ambiente (20-25 °C)</p> <p>Le accensioni e gli spegnimenti dovranno essere registrati con relativa data e ora. Il risultato dovrà essere stampato su supporto cartaceo da allegare alla scheda di collaudo di ogni unità di controllo.</p>		
<b>Controllo ventilazione e illuminazione</b>		
<p>Verificare che tutti i filtri (ingresso e uscita aria) siano montati.</p> <p>Annotare il modello dei filtri</p>		
<p>Regolare la temperatura interna ad un valore inferiore a quella dell'ambiente e verificare che tutti i ventilatori di scambio aria con l'esterno siano attivi</p>		
<p>Riportare la temperatura interna al valore di preset e controllare che tutti i ventilatori siano spenti</p>		
<p>Verificare che la lampada di illuminazione interna sia funzionante</p>		
<b>Misura di isolamento elettrico</b>		
<p>Applicare la tensione di 1500 Vca fra una fase di alimentazione e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (corrente)</p>		
<p>Applicare la tensione di 1500 Vca fra neutro e terra. Indicare il valore di isolamento elettrico (corrente)</p>		
<b>Misura del fattore di potenza</b>		
<p>Valore alla massima luminanza</p>		
<p>Valore al 50% della luminanza</p>		

Descrizione	Valori	Conformità
<b>Prove di microinterruzione della tensione di alimentazione</b>		
Le prove dovranno essere effettuate in ottemperanza alla norma EN 12966-1. La strumentazione necessaria dovrà essere messa a disposizione dal fornitore. La prova dovrà essere effettuata con PMV collegati alla centralina e con messaggio di test visualizzato		

Firma del collaudatore

.....

Data del collaudo

.....

Timbro e Firma del responsabile aziendale

.....