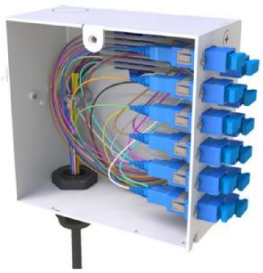
ALLEGATO

01

EN

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



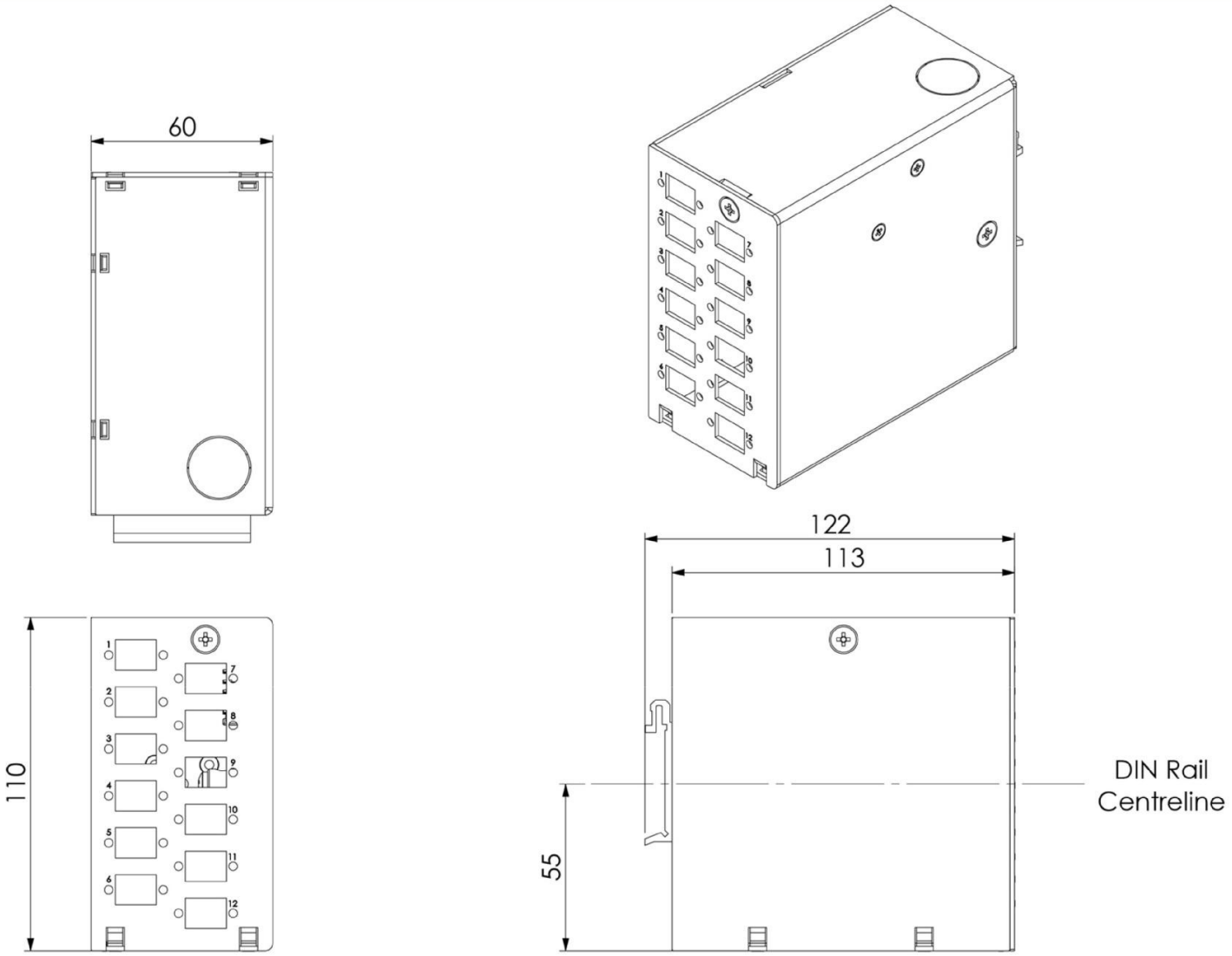
Our Din Rail splice box offers a wide range of flexibility to the end user. The standard enclosure includes a hinged splice holder house up to 12 splice protectors, and 1 cable gland for incoming.

- 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

FIBERNET

Central Office
Data Center
FTTH
Impianti Condominiali

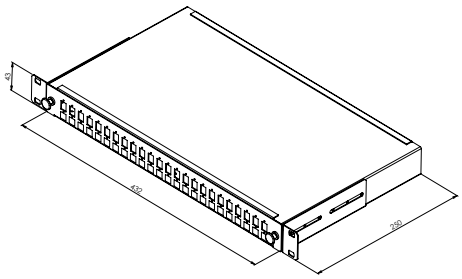
CASSETTO OTTICO
19” - 1U

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



FIBERNET

Fibernet Srl. Sede Legale: Viale Ventuno Aprile, 12 – 00162 Roma (RM), Italy
Sede Operativa: Via degli Olmetti, 18 - 00060 Formello (RM)
Capitale Sociale € 100.000,00 - P.I. e C.F.: 06557181002 - Tel. +39 06 90405039, + 39 06 90400349 - Fax +39 06 90409266
www.fibernet.it - info@fibernet.it

ALLEGATO

03

IGT-905A

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

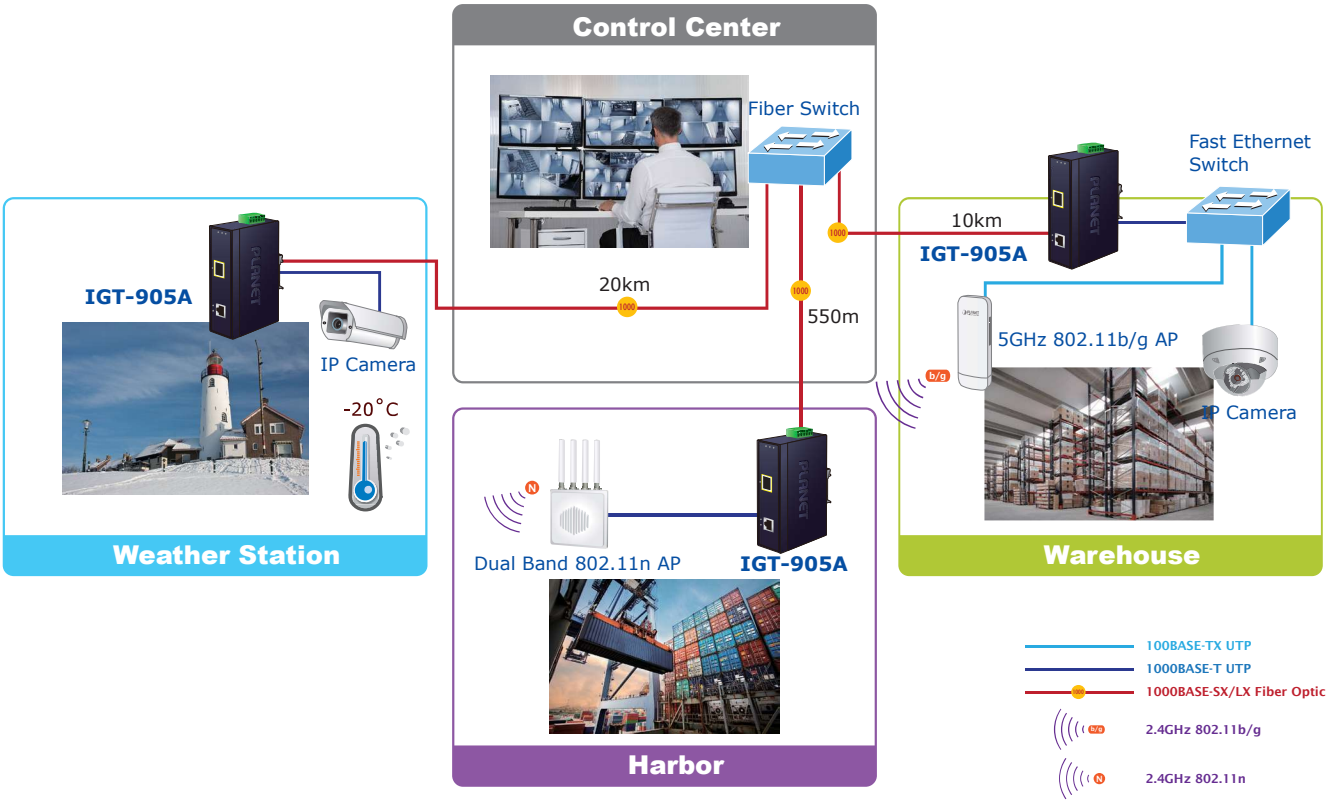
The IGT-905A can be programmed for advanced management functions such as IP address configuration, DHCP client function, port configuration, converter configuration, 802.1Q tag VLAN, Q-in-Q VLAN, QoS, OAM control, Layer 2 protocol filter, broadcast storm control and Ingress/Egress bandwidth control to 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) MGB-LB10(V2)	YES	1000	WDM(LC)	Single Mode	10km	1310nm	1550nm	0 ~ 60 degrees C
		1000	WDM(LC)	Single Mode	10km	1550nm	1310nm	0 ~ 60 degrees C
MGB-LA20(V2) MGB-LB20(V2)	YES	1000	WDM(LC)	Single Mode	20km	1310nm	1550nm	0 ~ 60 degrees C
		1000	WDM(LC)	Single Mode	20km	1550nm	1310nm	0 ~ 60 degrees C
MGB-LA40(V2) MGB-LB40(V2)	YES	1000	WDM(LC)	Single Mode	40km	1310nm	1550nm	0 ~ 60 degrees C
		1000	WDM(LC)	Single Mode	40km	1550nm	1310nm	0 ~ 60 degrees C
MGB-LA80 MGB-LB80	YES	1000	WDM(LC)	Single Mode	80km	1490nm	1550nm	0 ~ 60 degrees C
		1000	WDM(LC)	Single Mode	80km	1550nm	1490nm	0 ~ 60 degrees C
MGB-TLA10(V2) MGB-TLB10(V2)	YES	1000	WDM(LC)	Single Mode	10km	1310nm	1550nm	-40 ~ 75 degrees C
		1000	WDM(LC)	Single Mode	10km	1550nm	1310nm	-40 ~ 75 degrees C
MGB-TLA20 MGB-TLB20	YES	1000	WDM(LC)	Single Mode	20km	1310nm	1550nm	-40 ~ 75 degrees C
		1000	WDM(LC)	Single Mode	20km	1550nm	1310nm	-40 ~ 75 degrees C
MGB-TLA40 MGB-TLB40	YES	1000	WDM(LC)	Single Mode	40km	1310nm	1550nm	-40 ~ 75 degrees C
		1000	WDM(LC)	Single Mode	40km	1550nm	1310nm	--40 ~ 75 degrees C
MGB-TLA80 MGB-TLB80	YES	1000	WDM(LC)	Single Mode	80km	1490nm	1550nm	-40 ~ 75 degrees C
		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	13100nm	-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 Fax: 886-2-2219-9528

Email: sales@planet.com.tw 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.

ALLEGATO

04

Product page >

Data Sheet

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.

RAD

Your Network's Edge®

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]
SFP-1, SFP-1D* 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
SFP-2, SFP-2D*, SFP-2DH*, SFP-2H* 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
SFP-3D*, SFP-3H* Fast Ethernet/STM-1, LC	1310, 9/125 single mode	G.957 L1.1 (STM-1)	Laser	-34	-10	-5	0	40	24.8
SFP-4, SFP-4D* Fast Ethernet/STM-1, LC	1550, 9/125 single mode	G.957 L1.2 (STM-1)	Laser	-34	-10	-5	0	80	49.7
SFP-10AD*, SFP-10ADH* 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
SFP-10BD*, SFP-10BDH* 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
SFP-14D* STM-4, LC	1310, 62.5/125 multimode	–	Laser	-28	-14	-20	-14	0.5	0.3
SFP-15, SFP-15DH* 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] [min]	[max]	Output Power [dBm] [min]	[max]	Typical Max. Range [km]	[miles]
SFP-16 STM-4, LC	1550, 9/125 single mode	G.957 L4.2	Laser	-28	-8	-3	+2	80	49.7
SFP-18A, SFP-18AED* Fast Ethernet/STM-1, LC	Tx – 1310/Rx – 1550, 9/125 single mode (single fiber)	–	Laser (WDM)	-28	-8	-5	0	40	24.8
SFP-18B, SFP-18BED* Fast Ethernet/STM-1, LC	Tx – 1550/Rx – 1310, 9/125 single mode (single fiber)	–	Laser (WDM)	-28	-8	-5	0	40	24.8
SFP-24 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
SFP-75D 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*

Table 2. Fiber Optic Gigabit Ethernet SFPs

Ordering Name, Interface, Connector	Wavelength, Fiber Type [nm], [µm]	Standards	Transmitter Type	Input Power [dBm] [min]	Input Power [dBm] [max]	Output Power [dBm] [min]	Output Power [dBm] [max]	Typical Max. Range [km]	Typical Max. Range [miles]
SFP-5D*, SFP-5DH*, SFP-5H* Gigabit Ethernet, LC	850, 50/125 multimode	1000BASE-SX, IEEE 802.3 (GbE)	VCSEL	-17	0	-9.5	0	0.55	0.3
SFP-6DH* Gigabit Ethernet, LC	1310, 9/125 single mode	1000BASE-LX10, IEEE 802.3 (GbE)	Laser	-20	-3	-9.5	-3	10	6.2
SFP-7, SFP-7D*, SFP-7DH* Gigabit Ethernet, LC	1550, 9/125 single mode	–	Laser	-22	-3	0	+5	80	49.7
SFP-8D*, SFP-8DH* Gigabit Ethernet, LC	1310, 9/125 single mode	–	Laser	-21	-3	-4	+4	40	24.8
SFP-17AD*, SFP-17AH* 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
SFP-17BD*, SFP-17BH* 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
SFP-20, SFP-20EDH* Gigabit Ethernet, LC	1550, 9/125 single mode	–	Laser	-32	-8	+1	+5	120	74.5
SFP-21A, SFP-21AED*, SFP-21AH* Gigabit Ethernet, LC	Tx – 1310/Rx – 1490, 9/125 single mode (single fiber)	–	Laser (WDM)	-24	-3	-5	0	40	24.8
SFP-21B, SFP-21BED*, SFP-21BH* Gigabit Ethernet, LC	Tx – 1490/Rx – 1310, 9/125 single mode (single fiber)	–	Laser (WDM)	-24	-3	-5	0	40	24.8
SFP-22A, SFP-22AH* Gigabit Ethernet, LC	Tx – 1490/Rx – 1570, 9/125 single mode (single fiber)	–	Laser (WDM)	-24	-3	0	+5	80	49.7
SFP-22B, SFP-22BH* Gigabit Ethernet, LC	Tx – 1570/Rx – 1490, 9/125 single mode (single fiber)	–	Laser (WDM)	-24	-3	0	+5	80	49.7
SFP-23A, SFP-23AED* Gigabit Ethernet, LC	Tx – 1310/Rx – 1550, 9/125 single mode (single fiber)	–	Laser (WDM)	-24	-3	-5	0	40	24.8
SFP-23B, SFP-23BED* Gigabit Ethernet, LC	Tx – 1550/Rx – 1310, 9/125 single mode (single fiber)	–	Laser (WDM)	-24	-3	-5	0	40	24.8
SFP-28A, SFP-28AD* Gigabit Ethernet, LC	Tx – 1310/Rx – 1550 9/125 single mode (single fiber)	–	Laser (WDM)	-20	-3	-9	-3	10	6.2
SFP-28B, SFP-28BD* 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]
SFP-27DH* Gigabit Ethernet, LC	1270, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-28	-3	0	+5	60	37.3
SFP-29DH* Gigabit Ethernet, LC	1290, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-28	-3	0	+5	60	37.3
SFP-31DH* Gigabit Ethernet, LC	1310, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-28	-3	0	+5	60	37.3
SFP-33DH* Gigabit Ethernet, LC	1330, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-28	-3	0	+5	60	37.3
SFP-35DH* Gigabit Ethernet, LC	1350, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-28	-3	0	+5	60	37.3
SFP-37DH* Gigabit Ethernet, LC	1370, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-28	-3	0	+5	60	37.3
SFP-39DH* Gigabit Ethernet, LC	1390, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-28	-3	0	+5	60	37.3
SFP-41DH* Gigabit Ethernet, LC	1410, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-28	-3	0	+5	60	37.3
SFP-43DH* Gigabit Ethernet, LC	1430, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-28	-3	0	+5	60	37.3
SFP-45DH* Gigabit Ethernet, LC	1450, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-28	-3	0	+5	60	37.3
SFP-47DH* Gigabit Ethernet, LC	1470, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-24	-3	0	+5	80	49.7
SFP-49DH* Gigabit Ethernet, LC	1490, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-24	-3	0	+5	80	49.7
SFP-51DH* Gigabit Ethernet, LC	1510, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-24	-3	0	+5	80	49.7
SFP-53DH* Gigabit Ethernet, LC	1530, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-24	-3	0	+5	80	49.7
SFP-55DH* Gigabit Ethernet, LC	1550, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-24	-3	0	+5	80	49.7
SFP-57DH* Gigabit Ethernet, LC	1570, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-24	-3	0	+5	80	49.7
SFP-59DH* Gigabit Ethernet, LC	1590, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-24	-3	0	+5	80	49.7
SFP-61DH* 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)*

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]
SFP-70DH-27* Gigabit Ethernet, LC	1270, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	80	49.7
SFP-70DH-29* Gigabit Ethernet, LC	1290, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	80	49.7
SFP-70DH-31* Gigabit Ethernet, LC	1310, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	80	49.7
SFP-70DH-33* Gigabit Ethernet, LC	1330, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	80	49.7
SFP-70DH-35* Gigabit Ethernet, LC	1350, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	80	49.7
SFP-70DH-37* Gigabit Ethernet, LC	1370, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	80	49.7
SFP-70DH-39* Gigabit Ethernet, LC	1390, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	80	49.7
SFP-70DH-41* Gigabit Ethernet, LC	1410, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	80	49.7
SFP-70DH-43* Gigabit Ethernet, LC	1430, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	80	49.7
SFP-70DH-45* Gigabit Ethernet, LC	1450, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	80	49.7
SFP-70DH-47* Gigabit Ethernet, LC	1470, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	120	74.5
SFP-70DH-49* Gigabit Ethernet, LC	1490, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	120	74.5
SFP-70DH-51* Gigabit Ethernet, LC	1510, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	120	74.5
SFP-70DH-53* Gigabit Ethernet, LC	1530, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	120	74.5
SFP-70DH-55* Gigabit Ethernet, LC	1550, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	120	74.5
SFP-70DH-57* Gigabit Ethernet, LC	1570, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	120	74.5
SFP-70DH-59* Gigabit Ethernet, LC	1590, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	120	74.5
SFP-70DH-61* Gigabit Ethernet, LC	1610, 9/125 single mode	G.694.2, CWDM grid compliant	Laser (CWDM)	-32	-8	0	+5	120	74.5
SFP-GPON-1DH* 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] [min]	[max]	Output Power [dBm] [min]	[max]	Typical Max. Range [km]	[miles]
SFP-76DH* Gigabit Ethernet, LC	1550, 9/125 single mode	-	Laser	-34	-8	+2	+7	140	87.0
SFP-77ADH* Gigabit Ethernet, LC	Tx – 1310/Rx – 1490 9/125 single mode (single fiber)	-	Laser (WDM)	-26	-3	0	+5	60	37.3
SFP-77BDH* 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 [Ω]	Typical Max. Range (Attenuation) [m]	[ft]
SFP-9G, SFP-9-GH* Gigabit Ethernet, RJ-45, SerDes interface	1000BASE-T, IEEE 802.3	UTP, CAT.5	100	100	
SFP-11 STM-1E, mini BNC**, DIN 1.0/2.3	G.703, supports CMI encoder/decoder	Coaxial	75	135 (12.7 dB)***	
SFP-11PP STM-1E, Push-Pull mini BNC**, DIN 1.0/2.3	G.703, supports CMI encoder/decoder	Coaxial	75	135 (12.7 dB)***	
SFP-30H* 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).*

Table 4. Fiber Optic Multirate SFPs

Ordering Name, Interface, Connector	Wavelength, Fiber Type [nm], [µm]	Standards	Transmitter Type	Input Power [dBm] [min]	[max]	Output Power [dBm] [min]	[max]	Typical Max. Range [km]	[miles]
SFP-26D* 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
SFP-74ED-17 to **SFP-74ED-61*** 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] [min]	[max]	Output Power [dBm] [min]	[max]	Typical Max. Range [km]	[miles]
XFP-1D*, XFP-1DH* 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
XFP-2D*, XFP-2DH* 10 Gigabit Ethernet, LC	1550, 9/125 single mode	10GBASE-ZR/ZW IEEE 802.3	Laser	-24	-7	0	+4	80	49.7
XFP-3D*, XFP-3DH* 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
XFP-4D* 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
XFP-5D-17 to XFP-5D-61* 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
XFP-7D-17 to XFP-7D-61* 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]
SFP-P-1DH* 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
SFP-P-2DH* 10 Gigabit Ethernet, LC	1550nm, 9/125 single mode	10GBASE-ZR/ZW	Laser	-24	-7	0	+4	80	49.7
SFP-P-3DH* 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
SFP-P-4DH* 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
SFP-P-5ADH* 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
SFP-P-5BDH* 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
SFP-P-6DH* 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
SFP-P-6ADH* 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)
SFP-P-6BDH* 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)*

Table 7. Fiber Optic 100 Gigabit Ethernet QSFP28

Ordering Name, Interface, Connector	**Wavelength, Fiber Type** [nm], [μm]	**Standards**	**Transmitter Type**	**Input Power [dBm]** [min]	[max]	**Output Power [dBm]** [km]	[miles]	**Typical Max. Range** [km]	[miles]
QSFP28-1D* 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
QSFP28 -2D* 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.*

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 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.

International Headquarters
24 Raoul Wallenberg Street
Tel Aviv 69719, Israel
Tel. 972-3-6458181
Fax 972-3-6498250, 6474436
E-mail market@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

www.rad.com

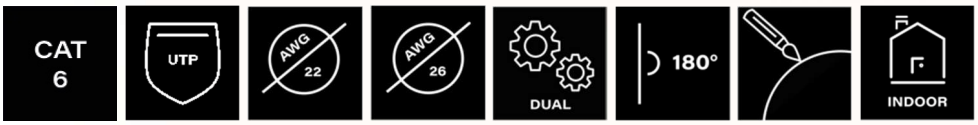
Your Network's Edge®

ALLEGATO

05

COPPER Cat. 6

COPPER PATCH PANEL CAT. 6 - UTP



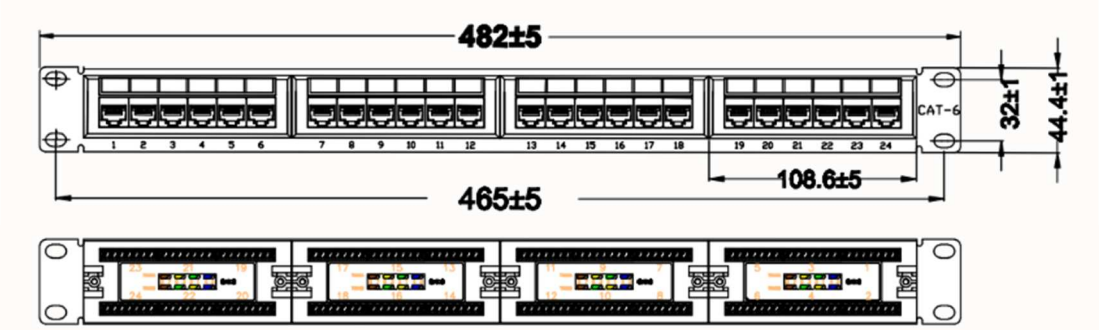
Description

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" standrad format is ideal for rack installation.
Hight quality components and innovative IDC connection techniques whit 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
IDC	TYPE	Dual Identyity
	Life	200 times of repeated threading
	AWG range:	22-26
Port	Number	24 - numbered and with label holder
	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

Specifications subject to change without prior notice - For more details please visit www.orca.it



Ordering Information code:	
OC-PP6-273120-24	ORCA – PATCH PANEL CAT. 6 UTP, 1U, 24P LOADED

Specifications subject to change without prior notice - For more details please visit www.orca.it

ALLEGATO

06

Product page >

Data Sheet

General Availability

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.

RAD

Your Network's Edge®

PowerFlow-2

Managed Ruggedized Ethernet Switch with Power over Ethernet

Specifications

CAPACITY

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

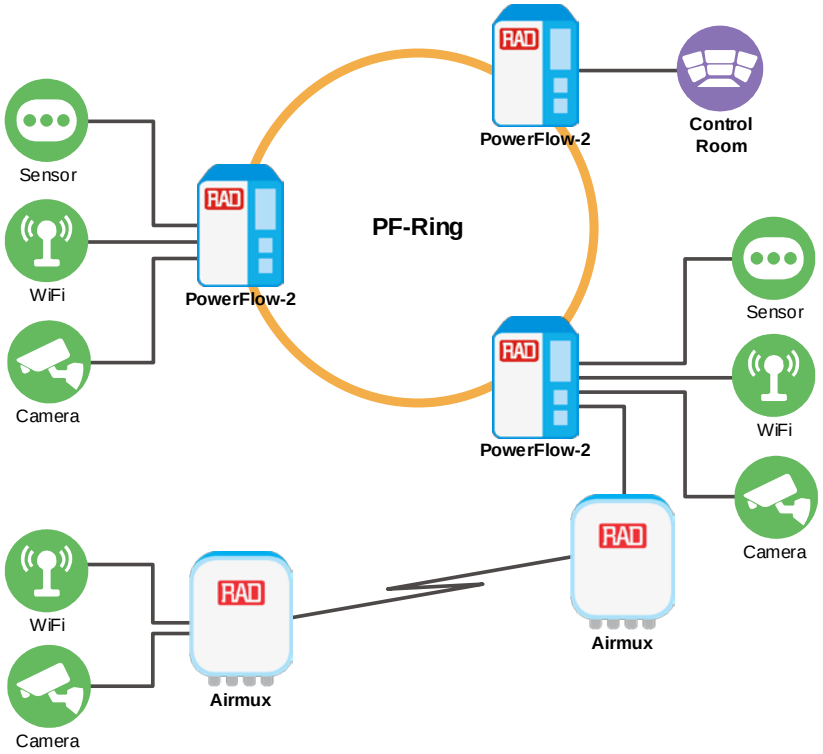
ETHERNET INTERFACES

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

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

MANAGEMENT

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



PowerFlow-2 in Smart City Application

PowerFlow-2

Managed Ruggedized Ethernet Switch with Power over Ethernet

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: • Rate in steps: 1 kbps / Mbps / fps / kfps • Range: 100 kbps to 1Gbps / 1fps to 3300kfps • Rate Unit: bit or frame
	Egress: • Rate in steps: 1 kbps / Mbps • Range: 100 kbps to 1Gbps • Rate Unit: bit • Per queue / Per port shaper
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

PowerFlow-2

Managed Ruggedized Ethernet Switch with Power over Ethernet

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
	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
Interfaces	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	-	-
	Airmux PoE	-	4	-	-	-
OAM/CFM and Diagnostics	Event Syslog	Syslog server	Syslog server	Syslog server	Syslog server	Syslog server
	Port Mirroring	+	+	+	+	+
	RMON I, RMON II	+	+	+	+	+
	Modbus/TCP	+	+	+	+	-
	IEEE 802.1ag CFM	+	+	+	+	+
	ITU-T Y.1731 performance monitoring (PM)	+	+	+	+	+
Manage-ment	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 Consump-tion	Device Power Consump-tion	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				
PF-2/ETR/48VDC/8SFP/8UTP/8PH	48 VDC	255.2W	15.2W	240W
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

PowerFlow-2

Managed Ruggedized Ethernet Switch with Power over Ethernet

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

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)

International Headquarters
24 Raoul Wallenberg St., Tel Aviv 6971923, Israel
Tel 972-3-6458181 | Fax 972-3-7604732
Email **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**

Your Network's Edge®

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. 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

07

General Availability

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

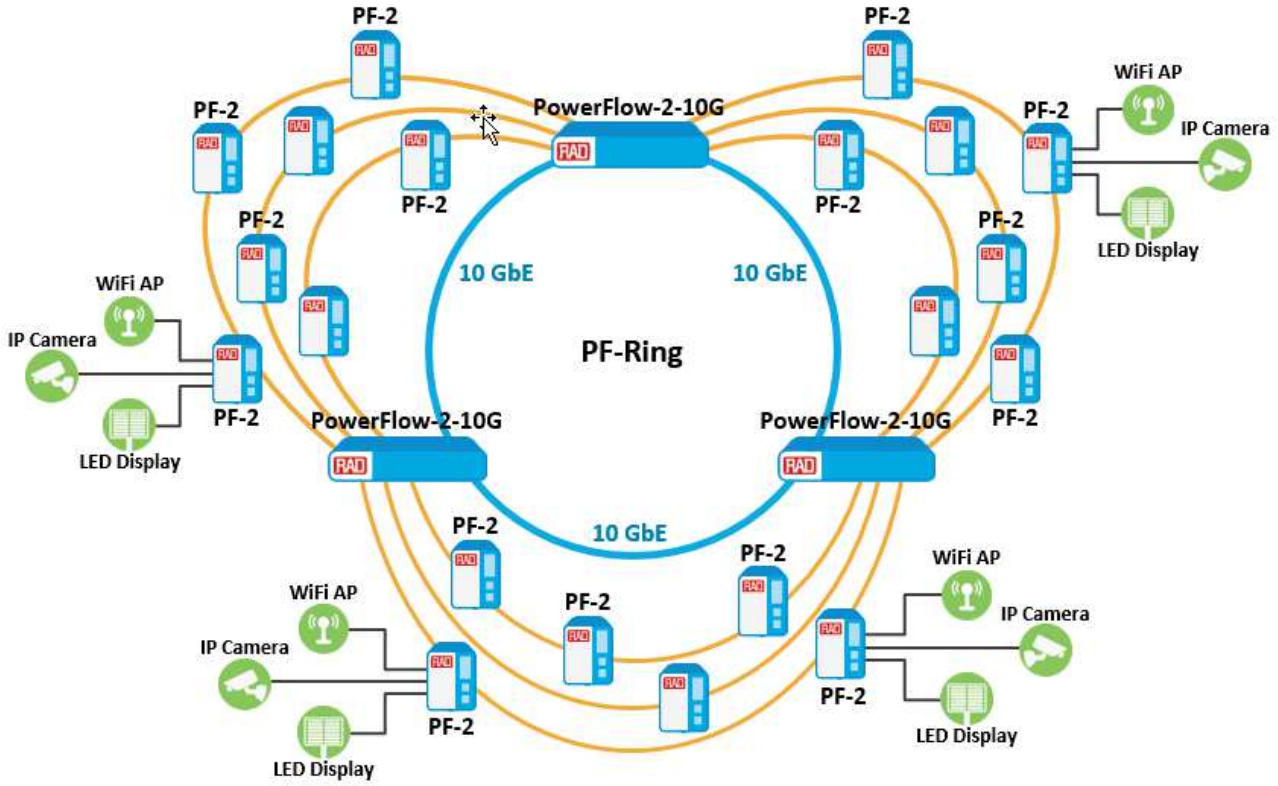


Figure 1. 10GbE Backbone Application

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	4
	FE/GbE SFP interfaces	4	20	20	20
	1G/2.5G/10GBase-X SFP+ interfaces	4	4	4	4
	PoE interfaces	24	-	-	-
	Total	32	28	28	28
Management	CLI	+	+	+	+
	Web-based	+	+	+	+
	Modbus/TCP	+	-	-	-
	IPv6 Management	+	+	+	+
	IEEE 802.1ag CFM	+	+	+	+
	ITU-T Y.1731 performance monitoring (PM)	+	+	+	+
	Advanced PoE Management	+	-	-	-

Order from: Cutter Networks Inc Phone: 727-398-5252 www.bestdatasource.com

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

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

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

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

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

International Headquarters
24 Raoul Wallenberg St., Tel Aviv 6971923, Israel
Tel 972-3-6458181 | Fax 972-3-7604732
Email **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**

Your Network's Edge®

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. 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.

Order from: Cutter Networks Inc Phone: 727-398-5252 www.bestdatasource.com

ALLEGATO

08

Data sheet
Cisco public

Cisco Industrial Ethernet 4010 Series Switches

© 2022 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

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

© 2022 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

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
Robust industrial design	• A utility grade, fully managed 1 RU rack mount Ethernet access switch with PoE capabilities. • Fanless, convection cooled with no moving parts. • Extended operational temperature range (-40 to 75C). • Hardened for vibration, shock, surge, and electrical noise immunity. • Complies with multi-industry specifications for industrial automation, ITS, and electrical substation environments. • Improves uptime, performance, and safety of industrial systems and equipment. • IEEE 1588v2 PTP (both power profile for utility and default profile for manufacturing are supported). • Alarm I/O for monitoring and signaling to external equipment.
User-friendly GUI device manager	• Allows easily configuration and monitoring via a web browser. • Eliminates the need for terminal emulation programs. • Multiple Language Support - English, Chinese (Traditional), Chinese (Simplified), French, German, Japanese, Spanish (LATAM)
Swap drive: zero - config replacement	• Simple switch replacement in case of a failure. • No networking expertise required. • Helps ensure fast recovery.

© 2022 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

Feature	Benefit
High-density industrial Power over Ethernet (PoE/PoE+)	• Supports up to 24 total PoE/PoE+ ports with power budget up to 385W available with two power supplies. • Enables ready-to-use PoE devices, such as High Definition (HD) IP cameras, wireless access points, and IP phones.
Complete Gigabit Ethernet switch	• Total of 28 Gigabit Ethernet ports provide multiple resilient design options. • Connects new wireless access point (802.11n and 802.11ac). • Enables new HD IP cameras and future proof Gigabit speed automation devices. • Allows IP-based Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA) connectivity. • Supports very-delay-sensitive applications and time-sensitive networks. • Delivers multiple rings; redundant ring topology for new network configurations. • Extends geographical scalability where longer distance connectivity is required.

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

© 2022 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

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

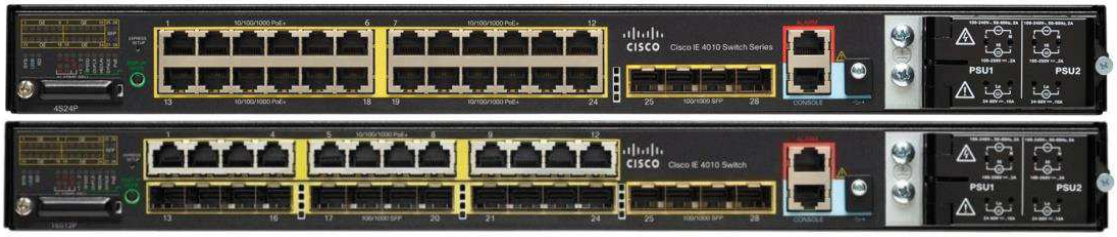


Figure 1.
Cisco IE 4010 series model

Table 2. Cisco IE 4010 Series switch models

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

[1] Can be upgraded to IP Services license with the license product number in Table 15

[2] 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

© 2022 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

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	• 1 GB DRAM • 128 MB onboard flash memory • 1-GB removable SD flash memory card (Included) • Mini-USB and traditional RJ-45 console connector
Alarm	Alarm I/O: four alarm inputs to detect dry contact open or closed, one Form C alarm output relay
Accessories	• SD-IE-1GB= - Spare SD card • L-IE4000-RTU= - Electronic RTU IP services software license for 4010 switches • 21-in. and 23-in. ETSI rack mount brackets

Table 6. Physical specifications

Description	IE-4010-4S24P	IE-4010-16S12P
Dimensions, (H x W x D)	• 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 • 1.75 x 17.5 x 15.18 in. (4.45 x 44.5 x 38.56 cm) with PWR-RGD-AC-DC-250	
System Weight	Without power supply: 12.1 lb (5.46 kg)	Without power supply: 12.7 lb (5.78 kg)
Power Supply Weight	• PWR-RGD-AC-DC-H: 2.55 lb (1.16 kg) • PWR-RGD-LOW-DC-H: 2.5 lb (1.13 kg) • PWR-RGD-AC-DC-250: 3.1 lb (1.4 kg)	
Power consumption	Maximum of 70W not including PoE consumption	

© 2022 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

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[1]
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

© 2022 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

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)

[1] 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

© 2022 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

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)

© 2022 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

Type	Standards
Safety standards and certifications	**Information technology equipment:** UL/CSA 60950-1 UL/CSA 62368-1 IEC 62368-1 CB with all country deviations EN 60950-1 IEC 60950-1 CB with all country deviations NOM to NOM-019-SCFI (through partners and distributor) **Industrial floor (control equipment):** UL 508 UL 61010-2 CSA C22.2, No 142 **Hazardous locations**: Class 1, Div2, gas groups IIC ANSI/ISA 12.12.01 CSA C22.2 No 213 IEC 60079-0, -15 IECEx test report EN 60079-0, -15 ATEX certification (Class I Zone 2) (Cabinet enclosure required)
Operating environment	Operating Temperature: -40C to +75C • -40C to +70C (Vented Enclosure - 40 LFM Air Flow) • -40C to +60C (Sealed Enclosure - 0 LFM Air Flow) • -34C to +75C (Fan or Blower equipped Enclosure - 200 LFM Air Flow) • -40C to +85C (IEC 60068-2-2 Environmental Type Testing, 16 hours) • Operating altitude: Up to 13,800ft • EN 60068-2-1, EN 61163
Storage environment	Temperature: -40C to +85C Altitude: Up to 15,000 feet IEC 60068-2-14
Humidity	Relative humidity of 5% to 95% noncondensing IEC 60068-2-3 IEC 60068-2-30
Shock and vibration	IEC 60068-2-27 (operational shock, 50G, 11ms, Half Sine) IEC 60068-2-27 (Non-Operational Shock, 65-80G, 9ms, Trapezoidal) IEC 60068-2-6, IEC 60068-2-64, EN 61373 (Operational Vibration) IEC 60068-2-6, IEC 60068-2-64, EN 61373 (Nonoperational Vibration)

© 2022 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

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	• IEEE 802.1D MAC Bridges, STP • IEEE 802.1p Layer2 COS prioritization • IEEE 802.1q VLAN • IEEE 802.1s Multiple Spanning-Trees • IEEE 802.1w Rapid Spanning-Tree • IEEE 802.1x Port Access Authentication • IEEE 802.1AB LLDP • IEEE 802.3ad Link Aggregation (LACP) • IEEE 802.3af Power over Ethernet provides up to 15.4W DC power to each end device • IEEE 802.3at Power over Ethernet provides up to 25.5W DC power to each end device	• IEEE 802.3af Power over Ethernet • IEEE 802.3at Power over Ethernet Plus • IEEE 802.3ah 100BASE-X SMF/MMF only • IEEE 802.3x full duplex on 10BASE-T • IEEE 802.3 10BASE-T specification • IEEE 802.3u 100BASE-TX specification • IEEE 802.3ab 1000BASE-T specification • IEEE 802.3z 1000BASE-X specification • IEEE 1588v2 PTP Precision Time Protocol
RFC compliance	• RFC 768: UDP • RFC 783: TFTP • RFC 791: IPv4 protocol • RFC 792: ICMP • RFC 793: TCP • RFC 826: ARP • RFC 854: Telnet • RFC 951: BOOTP • RFC 959: FTP • RFC 1157: SNMPv1 • RFC 1901,1902-1907 SNMPv2 • RFC 2273-2275: SNMPv3 • RFC 2571: SNMP Management	• RFC 1305: NTP • RFC 1492: TACACS+ • RFC 1493: Bridge MIB Objects • RFC 1534: DHCP and BOOTP interoperation • RFC 1542: Bootstrap Protocol • RFC 1643: Ethernet Interface MIB • RFC 1757: RMON • RFC 2068: HTTP • RFC 2131, 2132: DHCP • RFC 2236: IGMP v2 • RFC 3376: IGMP v3 • RFC 2474: DiffServ Precedence • RFC 3046: DHCP Relay Agent Information Option

© 2022 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

Description	Specification	
	• RFC 1166: IP Addresses • RFC 1256: ICMP Router Discovery	• RFC 3580: 802.1x RADIUS • RFC 4250-4252 SSH Protocol
SNMP MIB objects	• BRIDGE-MIB • CALISTA-DPA-MIB • CISCO-ACCESS-ENVMON-MIB • CISCO-ADMISSION-POLICY-MIB • CISCO-AUTH-FRAMEWORK-MIB • CISCO-BRIDGE-EXT-MIB • CISCO-BULK-FILE-MIB • CISCO-CABLE-DIAG-MIB • CISCO-CALLHOME-MIB • CISCO-CAR-MIB • CISCO-CDP-MIB • CISCO-CIRCUIT-INTERFACE-MIB • CISCO-CLUSTER-MIB • CISCO-CONFIG-COPY-MIB • CISCO-CONFIG-MAN-MIB • CISCO-DATA-COLLECTION-MIB • CISCO-DHCP-SNOOPING-MIB • CISCO-EMBEDDED-EVENT-MGR-MIB • CISCO-ENTITY-ALARM-MIB • CISCO-ENTITY-VENDORTYPE-OID-MIB • CISCO-ENTITY-SENSOR-MIB • CISCO-ENVMON-MIB • CISCO-ERR-DISABLE-MIB • CISCO-FLASH-MIB • CISCO-FTP-CLIENT-MIB • CISCO-IGMP-FILTER-MIB • CISCO-IMAGE-MIB • CISCO-IP-STAT-MIB • CISCO-LAG-MIB • CISCO-LICENSE-MGMT-MIB • CISCO-MAC-AUTH-BYPASS-MIB • CISCO-MAC-NOTIFICATION-MIB • CISCO-MEMORY-POOL-MIB • CISCO-PAE-MIB • CISCO-PAGP-MIB • CISCO-PING-MIB • CISCO-PORT-QOS-MIB • CISCO-PORT-SECURITY-MIB • CISCO-PORT-STORM-CONTROL-MIB • CISCO-PRIVATE-VLAN-MIB • CISCO-PROCESS-MIB • CISCO-PRODUCTS-MIB • CISCO-RESILIENT-ETHERNET-PROTOCOL-MIB	• CISCO-SNMP-TARGET-EXT-MIB • CISCO-STACK-MIB • CISCO-STACKMAKER-MIB • CISCO-STP-EXTENSIONS-MIB • CISCO-SYSLOG-MIB • CISCO-TCP-MIB • CISCO-UDLDP-MIB • CISCO-VLAN-IFTABLE-RELATIONSHIP-MIB • CISCO-VLAN-MEMBERSHIP-MIB • CISCO-VTP-MIB • ENTITY-MIB • ETHERLIKE-MIB • HC-RMON-MIB • IEEE8021-PAE-MIB • IEEE8023-LAG-MIB • IF-MIB • IP-FORWARD-MIB • LLDP-EXT-MED-MIB • LLDP-EXT-PNO-MIB • LLDP-MIB • NETRANGER • NOTIFICATION-LOG-MIB • OLD-CISCO-CHASSIS-MIB • OLD-CISCO-CPU-MIB • OLD-CISCO-FLASH-MIB • OLD-CISCO-INTERFACES-MIB • OLD-CISCO-IP-MIB • OLD-CISCO-MEMORY-MIB • OLD-CISCO-SYS-MIB • OLD-CISCO-SYSTEM-MIB • OLD-CISCO-TCP-MIB • OLD-CISCO-TS-MIB • RMON-MIB • RMON2-MIB • SMON-MIB • SNMP-COMMUNITY-MIB • SNMP-FRAMEWORK-MIB • SNMP-MPD-MIB • SNMP-NOTIFICATION-MIB • SNMP-PROXY-MIB • SNMP-TARGET-MIB • SNMP-USM-MIB • SNMP-VIEW-BASED-ACM-MIB

© 2022 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

Description	Specification	
	• CISCO-RTTMON-ICMP-MIB • CISCO-RTTMON-IP-EXT-MIB • CISCO-RTTMON-MIB • CISCO-RTTMON-RTP-MIB	• SNMPv2-MIB • TCP-MIB • UDP-MIB

Table 14. SFP support

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

© 2022 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

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

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

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

MMF = multimode fiber SMF = single-mode fiber

© 2022 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

Ordering information

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

Table 15. Ordering information

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

© 2022 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

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	Materials
Information on electronic waste laws and regulations, including products, batteries, and packaging	WEEE compliance

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
Power	
Power specifications and consumption	Table 6. Physical specifications
Environmental Characteristics	
Operating temperature, industry standards, EMC emissions	Table 12. Compliance specifications
Material	
Unit Weight	Table 6. Physical specifications

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.

© 2022 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

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.

© 2022 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

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	Table 8, 12, 13, 15, Cisco environmental sustainability	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)

Printed in USA C78-737279-09 04/22

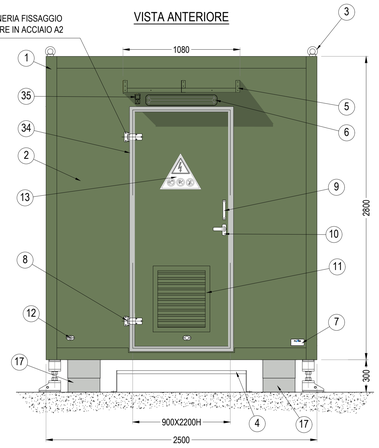
© 2022 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

ALLEGATO

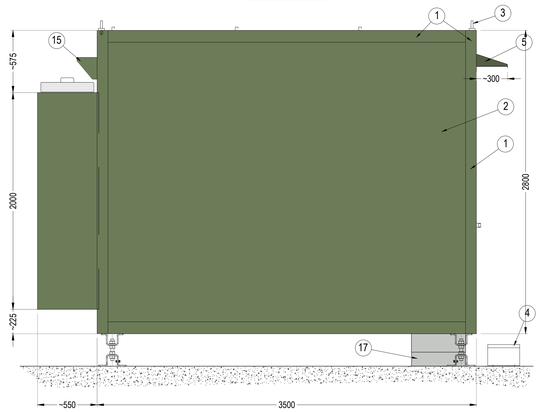
09

BULLONERIA FISSAGGIO
CERNIERE IN ACCIAIO A2

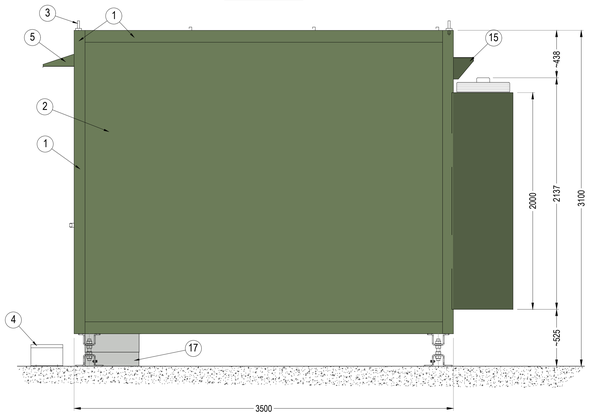
VISTA ANTERIORE



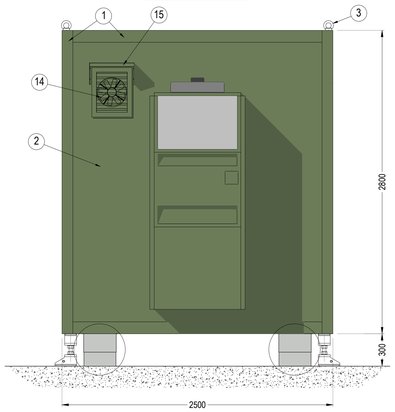
VISTA LATO SX



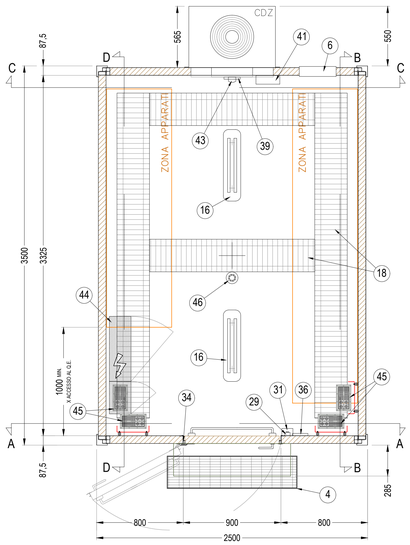
VISTA LATO DX



VISTA POSTERIORE



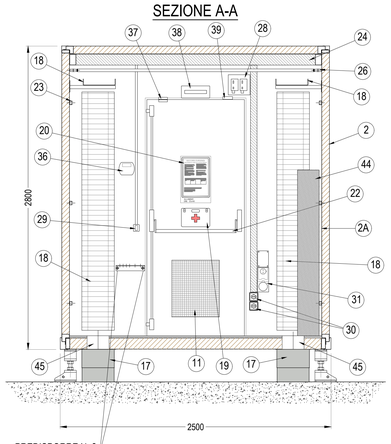
PIANTA



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 PARAPIOGGIA 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

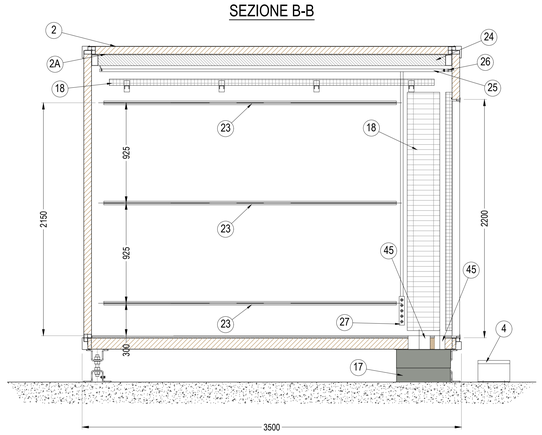
POS.	DENOMINAZIONE	UM	Q.TA'
24	CANALINA PVC PERIMETRALE	N°	-
25	BARRA DI RAME PER EQUIPOTENZIALITA'	N°	1
26	ISOLATORE	N°	1
27	COLLETTORE DI TERRA	N°	1
28	TERMOSTATO AMBIENTE DI SICUREZZA + SONDA	N°	1+1
29	INTERRUTTORI ACCENSIONE ILLUMINAZIONE INTERNA ED ESTERNA	N°	2
30	PRESA DI CORRENTE UNIVERSALE SCHUKO BIPASSO 2P+T 10/16A	N°	3
31	PRESA DI CORRENTE INTERBLOCCATA 2P+1T 16A	N°	1
32	TAVOLINO DI LAVORO RIBALTABILE	N°	1
33	TASCA PORTADOCUMENTI	N°	1
34	PERNI ANTIEFFRAZIONE	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	UNITÀ DI CONTROLLO CDZ	N°	1
40	PANNELLO LEGNO OSB, RIVESTITO IN PVC ANTIST./ANTISCIVOLO	mq	7,8
41	CENTRALINA CONTROLLO ACCESSI COMPLETA DI: SCHEDA INTERFACCIA ETHERNET, BATTERIA 7Ah e n.4 SCHEDE RELÈ	N°	1
42	SCATOLA RELÈ	N°	1
43	RIVELATORE VOLUMETRICO	N°	1
44	QUADRO ELETTRICO SERVIZI AUSILIARI mm 448x161x(822+622)H	N°	1
45	PASSANTE PER INGRESSO/USCITA CAVI DIM. 203x97mm	N°	2
46	RILEVATORE OTTICO DI FUMO E TEMPERATURA	N°	1

SEZIONE A-A

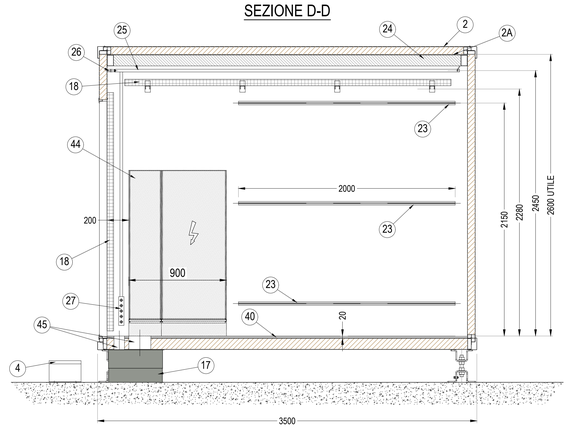


PREDISPORRE N. 2
ISOLATORI M6 H=30
IN POSIZIONE DA CONCORDARE

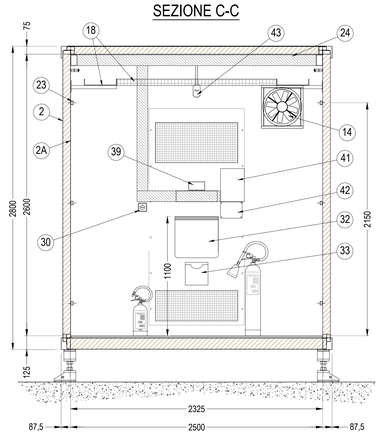
SEZIONE B-B



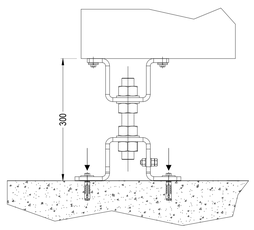
SEZIONE D-D



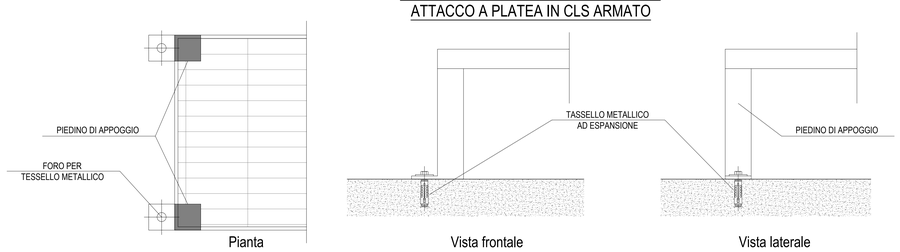
SEZIONE C-C



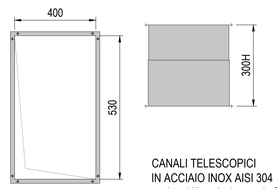
PARTICOLARE PIASTRA DI APPOGGIO E ATTACCO A PLATEA IN CLS ARMATO



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

SPECIFICA TECNICA

CAVI ELETTRICI E DI SEGNALE

INDICE

1. SCOPO DELLA SPECIFICA 3
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO 3
3. CARATTERISTICHE AMBIENTALI E DELLA RETE ELETTRICA 4
4. CPR, DIRETTIVA EUROPEA 305/2011 4
4.1. Cavi elettrici di Potenza e ausiliari - Generalità 4
4.2. CPR (UE 305/11) Regolamento Prodotti da Costruzione 5
4.3. Prestazioni e livelli di reazione al fuoco 6
4.4. Proprietà dell'emissione di fumi (s1, s1a, s1b, s2, s3) 7
4.5. Gocciolamento di particelle incandescenti (d0, d1, d2) 7
4.6. Acidità dei gas emessi (a1, a2, a3) 7
4.7. Correlazione tra vecchi e nuovi codici 8
5. DESCRIZIONE DELLA FORNITURA 8
5.1. Cavi di Media Tensione 8
5.2. Principali Cavi di Bassa Tensione 9
6. CERTIFICAZIONI E COLLAUDI 18

1. Scopo della specifica

La presente specifica tecnica descrive le principali caratteristiche dei cavi elettrici di potenza e ausiliari da installare in Galleria.

2. Normative di riferimento

L'apparecchiatura in oggetto dovrà essere progettata, costruita e collaudata in conformità alle Norme e Raccomandazioni tecniche (Europee armonizzate CEI EN, Nazionali CEI e internazionali IEC) vigenti in vigore all'atto dell'assegnazione della fornitura. Inoltre, dovrà essere conforme anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni.

Compatibilità elettromagnetica

Il Costruttore dovrà dichiarare d'aver eseguito presso laboratori ufficiali le relative prove di omologazione su apparecchiatura campione.

Certificazione del Sistema di Qualità

Il Costruttore deve produrre, unitamente all'offerta, la Certificazione attestante che il prodotto Sistema di Qualità è conforme alla Norma UNI EN 29001 – ISO 9001

Di seguito si riportano riferimenti legislativi, direttive e norme di carattere generico:

- DPR 462/01: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."
- DM 37/08 E SMI: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- CEI 64-08: "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"
- CEI 64-20: "Impianti elettrici nelle gallerie stradali"
- DLGS 264/06 E SMI: "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"
- CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- CEI 0-21: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- 151/011: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"
- Direttiva macchine: "Direttiva 2006/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17

maggio 2006, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE
- Direttiva bassa tensione: "Direttiva 2014/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione
- Direttiva compatibilità elettromagnetica: "Direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica"
- Direttiva impianti radio: "Direttiva 2014/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di apparecchiature radio e che abroga la direttiva 1999/5/CE

Le norme specifiche dei cavi sono riportate nei capitoli descrittivi.

La fornitura dovrà comunque far riferimento a Norme, Leggi, Decreti nell'edizione aggiornata alla data dell'aggiudicazione della Fornitura.

3. Caratteristiche ambientali e della rete elettrica

Le caratteristiche ambientali sono le seguenti:

DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE
Clima	Continentale
Altitudine	< 1000 m. s.l.m.
Ambiente d'installazione	Assimilabile al tipo industriale – Galleria Autostradale
Grado di inquinamento	3 (ambiente industriale)
Temperatura minima all'esterno	-15°C (meno quindici)
Temperatura max.	+ 40° C
Temperatura max. media nelle 24 ore	+ 35°C
Temperatura media annuale	+ 20°C
Umidità relativa a + 40° C	60%
Umidità relativa a + 25° C	90%
Fenomeni di formazione di condensa	Per variazioni di temperatura
Ambiente EMC (*)	Ambiente 1 (CEI EN 60439-1: 2000-11- art. 7.10.1)
(*) L'ambiente 1 si riferisce principalmente alla rete pubblica a bassa tensione quali ad esempio luoghi di installazione/impianti residenziali, commerciali e dell'industria leggera. Sorgenti ad alto disturbo, come per esempio saldatrici ad arco, non vengono prese in considerazione.	

Tabella 1 – Caratteristiche ambientali

4. CPR, DIRETTIVA EUROPEA 305/2011

4.1. Cavi elettrici di Potenza e ausiliari - Generalità

Il Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR, Direttiva Europea 305/2011) è la legge europea che stabilisce i requisiti base e le caratteristiche essenziali armonizzate che tutti i prodotti

progettati e realizzati per essere installati in modo permanente nelle opere di ingegneria civile (es edifici, ospedali, cinema, etc etc) devono garantire. È cogente dal 01 luglio 2013 in tutti gli Stati membri della Unione Europea, recepito in Italia dal Decreto Legislativo n.106 del 16 giugno 2017.

Le Norme Europee di classificazione per la reazione al fuoco sono disponibili ed applicabili.

Il Regolamento è recepito a livello tecnico nella CEI 64-8 Variante V4 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000V in corrente alternata" che "traduce" le indicazioni nella tabella di seguito riportata.

CPR Tabella di correlazione

LUOGHI DI IMPIEGO	LIVELLO DI RISCHIO
• AEREO-STAZIONI • STAZIONI FERROVIARIE • STAZIONI MARITTIME • METROPOLITANE in tutto o in parte sotterranee • GALLERIE STRADALI di lunghezza superiore ai 500m • FERROVIE superiori a 1000m	ALTO
• STRUTTURE SANITARIE che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno • CASE DI RIPOSO per anziani con oltre 25 posti letto • STRUTTURE SANITARIE che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio • LOCALI DI SPETTACOLO E DI INTRATTENIMENTO in genere impianti e centri sportivi, palestre, sia di carattere pubblico che privato • ALBERGHI • PENSIONI • MOTEL • VILLAGGI ALBERGO • RESIDENZE TURISTICO-ALBERGHIERE • STUDENTATI • VILLAGGI TURISTICI • ALLOGGI AGRITURISTICI • OSTELLI per la gioventù • RIFUGI ALPINI • BED & BREAKFAST • DORMITORI • CASE PER FERIE con oltre 25 posti letto • STRUTTURE TURISTICO-RICETTIVE nell'aria aperta (campeggi, villaggi turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone • SCUOLE di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti • ASILI NIDO con oltre 30 persone presenti • LOCALI adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici • AZIENDE ED UFFICI con oltre 300 persone presenti • BIBLIOTECHE • ARCHIVI • MUSEI • GALLERIE • ESPOSIZIONI • MOSTRE • EDIFICI destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24m	MEDIO
• EDIFICI destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24m • SALE D'ATTESA • BAR • RISTORANTI • STUDI MEDICI	BASSO (posa a fascio)
• ALTRE ATTIVITÀ: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone r/o cose	BASSO (posa singola)

CPR Tabella di correlazione

DESIGNAZIONE ATTUALE	DESIGNAZIONE CPR	CLASSE DI PRESTAZIONE
FG10OM1- 0,6/1 kV	FG18OM16 - 0,6/1 kV	$B2_{ca}$-s1a, d1, a1
FG7OM1 - 0,6/1 kV N07G9-K (H07Z1-K/U/R type 2)	FG16OM16 - 0,6/1 kV FG17 - 450/750 V (H07Z1-K/U/R type 2)	C_{ca}-s1b, d1, a1
FG7OR - 0,6/1 kV N07V-K	FG16OR16 - 0,6/1 kV FS17 - 450/750 V	C_{ca}-s3, d1, a3
H07RN-F	H07RN-F	E_{ca}

Tabella 2

La suddetta Variante V4 alla CEI 64-8 deve leggersi in abbinamento alla recente CEI 64-20 "Impianti elettrici nelle gallerie stradali".

4.2. CPR (UE 305/11) Regolamento Prodotti da Costruzione

Il Regolamento CPR riguarda tutti i prodotti fabbricati per essere installati in modo permanente negli edifici e nelle altre opere di ingegneria civile (esempi: abitazioni, edifici industriali e commerciali, uffici, ospedali, scuole, metropolitane, ecc.).

Per i **cavi**, la Commissione Europea ha deciso di considerare, all'interno delle caratteristiche ritenute rilevanti ai fini della sicurezza delle costruzioni 7 requisiti di base, la **reazione** e

la **resistenza al fuoco** in caso di incendio.

Per **Reazione al fuoco** (*) di un cavo s'intende la capacità dello stesso di:

- non propagare l'incendio;
- non emettere fumi opachi;
- non emettere gas nocivi.

(*) Delegated Regulation 2016/364, of july 2015, on the classification of fire reaction properties of construction products

Per **Resistenza al fuoco** s'intende la capacità del cavo di continuare a funzionare anche se sottoposto all'azione del fuoco.

Tutti i cavi installati permanentemente nelle costruzioni, siano essi per il trasporto di energia o di trasmissione dati, di qualsiasi livello di tensione e con qualsiasi tipo di conduttore metallico o in fibra ottica, dovranno essere classificati in base alle **classi** del relativo ambiente di installazione.

Ved. EN 50575:2014 *Power, control and communication cables — Cables for general applications in construction works subject to reaction to fire requirements*

I cavi sono classificati in **7 classi** di reazione al fuoco **A_{ca}, $B1_{ca}$, $B2_{ca}$, C_{ca}, D_{ca}, E_{ca}, F_{ca}** identificate dal pedice "ca" (**ca**ble) in funzione delle loro prestazioni decrescenti.

Oltre a questa classificazione principale, le Autorità europee hanno regolamentato anche l'uso dei seguenti parametri aggiuntivi:

- **a** = acidità che definisce la pericolosità dei fumi per le persone e la corrosività per le cose. Varia da a1 ad a3 (a= acidity);
- **s** = opacità dei fumi. Varia da s1 ad s3 (s=smoke);
- **d** = gocciolamento di particelle incandescenti che possono propagare l'incendio. Varia da d0 a d2. (d=droplet)

4.3. Prestazioni e livelli di reazione al fuoco

Codice	Livello di reazione	Prestazioni
A_{ca}	Nessuna reazione	
$B1_{ca}$	Reazione molto bassa	Non propagante la fiamma - Non propagante l'incendio (FS=1,75m). Emissione di calore molto bassa
$B2_{ca}$	Bassa Reazione	Non propagante la fiamma - Non propagante l'incendio (FS=1,5m). Emissione di calore bassa
C_{ca}	Ridotta emissione	Non-propagante la fiamma- Non propagante l'incendio (FS=2m) , Ridotta emissione di calore
D_{ca}	Reazione migliorata	Non-propagante la fiamma- migliore emissione di calore
E_{ca}	Reazione base	Non-propagante la fiamma-

F_{ca}	indeterminata	
FS = Lunghezza di propagazione della fiamma		

Tabella 3

4.4. Proprietà dell'emissione di fumi (s1, s1a, s1b, s2, s3)

Questa classificazione fornisce le informazioni relative all'emissione di fumi opachi (s = smoke)

Codice	Prestazioni emission di fumo
S1	Bassa produzione di fumi e lenta propagazione
S1a	Trasmittance >80%
S1b	Trasmittance >60% e < 80%
S2	Media produzione e propagazione di fumi
S3	Niente di quanto sopra

Tabella 4

4.5. Gocciolamento di particelle incandescenti (d0, d1, d2)

Questa classificazione fornisce le informazioni relativamente al gocciolamento di particelle incandescenti durante l'incendio. (d=droplet))

d0 = nessun gocciolamento o particelle incandescenti

d1 = = nessun gocciolamento o particelle incandescenti di durata superiore a 10s

d2 = niente di quanto sopra

4.6. Acidità dei gas emessi (a1, a2, a3)

Questa classificazione fornisce le informazioni relativamente all'missione di gas acidi durante l'incendio (a = acidity)

a1 – Conduttività <2,5 µS/mm and pH >4.3;

a2 - Conduttività <10 µS/mm and pH >4.3;
a3 – niente di quanto sopra

4.7. Correlazione tra vecchi e nuovi codici

Example of correlation

Ambito d'applicazione	Livello di rischio	Sigle SUPERATE	Nuove sigle secondo CPR	Classi di prestazione
Gallerie Stradali	Cavo resistente al fuoco	FTG10OM1; *0,6/1Kv*	FTG18OM16;0,6/1 kV	**B2ca-s1a, d1, a1**
Gallerie	alto	*FG10OM1; 0,6/1Kv*	FG18OM16; 0,6/1kV	**$B2_{ca}$-s1a, d1, a1**
Elettr. substation	medio	*FG7OM1; 0,6/1kV*	FG16OM16; 0,6/1kV	**C_{ca}-s1b, d1, a1**
		N07G9-K 0,45>/0,7kV	FG17-450/700V	
others	basso	*FG7OR- 0,6/1kV*	FG16OR16 0,6/1kV	**C_{ca}-s3, d1, a3**
		N07<V-<K	FS17-450/750V	

Tabella 5

5. DESCRIZIONE DELLA FORNITURA

5.1. Cavi di Media Tensione

RG16H1R16 18/30 kV

Riferimenti Normativi

marcato CE ai sensi della EN 50575 con classe di prestazione ai sensi della CEI UNEL 35016 Cca - s3, d1, a3

Descrizione

Cavi unipolari di media tensione con conduttore flessibile in rame stagnato isolati in gomma etilenpropilenica qualità G16 con schermo a nastri di rame sotto guaina di PVC.

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale U_0/U: 18/30 kV;

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura massima di corto cirrcuito: 250°C

Schermatura a filo di rame;

Guaina di qualità R16

5.2. Principali Cavi di Bassa Tensione

FTG18(O)M16 0,6/1 kV

Riferimenti Normativi:

- Costruzione e requisiti:
  - *CEI 20-45*
  - *CEI 20-38*
- Resistenza al fuoco:
  - EN 50200
  - EN 50362
  - PH120
- Direttiva Bassa Tensione: 2014/35/UE
- Direttiva RoHS: 2011/65/UE
- Reazione al fuoco REGOLAMENTO 305/2011/UE
- Norma: EN 50575:2014+A1:2016
- Classe: B2ca-s1a, d1, a1
- Classificazione (CEI UNEL 35016): EN 13501-6
- Emissione di calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma: EN 50399
- Non propagazione della fiamma verticale: EN 60332-1-2

- Non propagazione dell'incendio: IEC 60332-3-24
- Gas corrosivi e alogenidrici: EN 60754-2; CEI 2037/2
- Densità dei fumi: EN 61034-2

Descrizione:

Cavo resistente al fuoco per energia, isolato con mescola elastomerica, qualità **G18**, sotto guaina in materiale termoplastico LSZH, qualità **M16,** Resistenti al fuoco. Il Funzionamento è assicurato in presenza di fuoco e shock meccanici per almeno 120 minuti alla temperatura di 830°C

Caratteristiche tecniche:

Conduttore: corda flessibile di rame rosso ricotto

Isolante: mescola elastomerica, qualità **G18**, sotto guaina in materiale termoplastico LSZH, qualità **M16,** Resistenti al fuoco per almeno 120 minuti alla temperatura di 830°C

Tensione nominale U0: 600 V

Tensione nominale U: 1000 V

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura massima di corto circuito: +250°C

Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico): -40°C

Temperatura minima di installazione e maneggio: 0°C

Sforzo Massimo di trazione: 50N/mm^2

Raggio minimo di curvatura: 14 volte il diametro del cavo.

Condizioni di impiego:

Sono cavi per trasporto energia e trasmissione di segnali e comandi. Sono indicati per impianti elettrici in particolar modo per impianti di emergenza, per esempio luci di emergenza, luci di allarme, impianti di rilevazione incendi.

Sono indicati anche per impianti di condizionamento, impianti telefonici di emergenza, e tutti quegli impianti elettrici in cui è richiesta la massima sicurezza nei confronti dell'incendio.

Installazione consentita su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi similari. Sono indicati per la posa fissa all'interno in ambienti anche bagnati e all' esterno; ammessa la posa interrata, protetta e non protetta.

FG18(O)M16 0,6/1 kV

Riferimenti Normativi:

- Costruzione e requisiti elettrici fisici e meccanici:
  - CEI 20-38
  - CEI UNEL 35312
  - IEC 60502-1
  - EN 50575
- Direttiva Bassa Tensione: 2014/35/UE
- Direttiva RoHS: 2011/65/UE
- Reazione al fuoco REGOLAMENTO 305/2011/UE
- Norma: EN 50575:2014+A1:2016
- Classe: B2ca- s1a, d1, a1
- Classificazione (CEI UNEL 35016): EN 13501-6
- Emissione di calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma: EN 50399
- Propagazione della fiamma verticale: EN 60332-1-2
- Gas corrosivi e alogenidrici: EN 60754-2
- Densità dei fumi *(trasmittanza):* EN 61034-2

Descrizione:

Cavi **CPR** bassa tensione per il trasporto di energia, isolati con gomma di qualità **G18**, sotto guaina di materiale termoplastico qualità **M16**

Caratteristiche tecniche:

Tensione nominale U0: 600 V

Tensione nominale U: 1000 V

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura massima di corto circuito per sezioni fino a 240mm²: +250°C

Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico): -15°C

Temperatura minima di installazione e maneggio: 0°C

Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm² di sezione del rame

Raggio minimo di curvatura: 6 volte il diametro del cavo

Condizioni di impiego:

Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR), per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti interni o esterni anche bagnati. Per posa fissa in aria libera, in tubo o canaletta, su muratura e strutture metalliche o sospesa. Nei luoghi nei quali, in caso d'incendio, le persone presenti siano esposte a gravi rischi per le emissioni di fumi, gas tossici e corrosivi e nelle quali si vogliono evitare danni alle strutture, alle apparecchiature e ai beni presenti o esposti; adatti anche per posa interrata diretta o indiretta. Per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti esterni anche bagnati AD6.

FG16(O)M16 0,6/1 kV

Riferimenti Normativi:

- Costruzione e requisiti elettrici fisici e meccanici: CEI 20-13 | CEI 20-38 p.q.a. | CEI UNEL 35324 (energia) | CEI UNEL 35328 (Segnalamento)
- Direttiva Bassa Tensione: 2014/35/UE
- Direttiva RoHS: 2011/65/UE
- Reazione al fuoco REGOLAMENTO 305/2011/UE
- Norma: EN 50575:2014+A1:2016

- Classe: Cca-s1b, d1, a1
- Classificazione (CEI UNEL 35016): EN 13501-6
- Emissione di calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma: EN 50399
- Propagazione della fiamma verticale: EN 60332-1-2
- Gas corrosivi e alogenidrici: EN 60754-2
- Densità dei fumi: EN 61034-2

Descrizione:

Cavo unipolare/multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavo unipolare/multipolare con conduttori flessibili per posa fissa. Conduttore in corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5. Isolante in mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16. Guaina esterna in mescola LS0H di qualità M16 (LS0H=Low Smoke Zero Halogen).

Caratteristiche tecniche:

Tensione nominale U_0/U: 0,6/1 kV Vca; 1500 Vcc

Tensione Massima Um: 1.200 V c.a., 1.800 V c.c.

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)

Temperatura minima di posa: 0°C;

Temperatura massima di corto cirrcuito: 250°C fino alla sezione 240 mm^2

Sforzo Massimo di trazione: 50 N/mm^2;

Raggio minimo di curvature: 4 volte il diametro esterno massimo.

Condizioni di impiego:

Particolarmente indicato in luoghi a rischio d'incendio e con elevata presenza di persone dove è

fondamentale garantirne la salvaguardia e preservare gli impianti e le apparecchiature dall'attacco dei gas corrosivi (uffici, scuole, supermercati, cinema, teatri, discoteche ecc.) per impiego all'interno in locali anche bagnati o all'esterno. Adatto per posa fissa su murature e strutture metalliche in aria libera, in tubo o canaletta o sistemi similari. Ammessa anche la posa interrata. (rif. CEI 20-67).

FG17 450/750 kV

Riferimenti Normativi:

- Costruzione e requisiti elettrici fisici e meccanici: CEI EN 60228 | CEI 20-38 CEI UNEL 35310
- Direttiva Bassa Tensione: 2014/35/UE
- Direttiva RoHS: 2011/65/UE
- Reazione al fuoco REGOLAMENTO 305/2011/UE
- Norma: EN 50575:2014+A1:2016
- Classe: Cca-s1b, d1, a1

Descrizione:

Cavo per energia isolato in PVC di qualità G17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Conduttore in corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5. Isolante in mescola di PVC di qualità G17.

Caratteristiche tecniche:

Tensione nominale U_0/U: 450/750 kV;

Tensione Massima Um: 1.000 V (Installazioni fisse)

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio: -30°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)

Temperatura minima di posa: 5°C;

Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Sforzo Massimo di trazione: 50 N/mm^2;

Raggio minimo di curvature: 4 volte il diametro esterno massimo.

Condizioni di impiego:

Particolarmente indicato in luoghi con rischi di incendio e con elevata presenza di persone. Per installazioni entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi similari. Per installazione fissa e protetta entro apparecchi di illuminazione o apparecchiature di interruzione e di comando. Quando l'installazione è protetta all'interno di apparecchiature di interruzione e di comando questi cavi sono ammessi per tensioni fino a 1000 V in c.a. o 750 V c.c. verso terra. La sezione di 1 mm² è prevista solo per circuiti elettrici di ascensori e montacarichi o per collegamento interno di quadri elettrici per segnalamento e comando. Non adatti per posa all'esterno. (rif. CEI 20-40)

FG16(O)R16 0,6/1 kV

Riferimenti Normativi:

- Costruzione e requisiti:
  - CEI 20-13
  - IEC 60502-1
  - *CEI UNEL 35318* (energia)
  - *CEI UNEL 35322* (Segnalamento)
- Direttiva Bassa Tensione: 2014/35/UE
- Direttiva RoHS: 2011/65/UE
- Reazione al fuoco REGOLAMENTO 305/2011/UE
- Norma: EN 50575:2014+A1:2016
- Classe: Cca-s3, d1, a3
- Classificazione (*CEI UNEL 35016*): EN 13501-6
- Emissione di calore oppure di fumi durante lo sviluppo della fiamma: EN 50399
- Propagazione della fiamma verticale: EN 60332-1-2

- Gas corrosivi e alogenidrici: EN 60754-2

Descrizione:

Cavo multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavo unipolare/multipolare con conduttori flessibili per posa fissa. Conduttore in corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5. Isolante in mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16. Guaina esterna in mescola di PVC di qualità R16.

Caratteristiche tecniche:

Tensione nominale U_0/U: 0,6/1 kV Vca, 1500 Vcc

Tensione massima U_m: 1200 Vca, 1800 Vcc

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)

Temperatura minima di posa: 0°C;

Temperatura massima di corto circuito: 250°C fino alla sezione 240 mm^2

Sforzo Massimo di trazione: 50 N/mm^2;

Raggio minimo di curvature: 4 volte il diametro esterno massimo.

Condizioni di impiego:

Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo. Per impiego all'interno in locali anche bagnati o all'esterno. Adatto per posa fissa su murature e strutture metalliche in aria libera, in tubo o canaletta o sistemi similari. Ammessa anche la posa interrata. (rif. CEI 20-67)

FS17 450/750 kV

Riferimenti Normativi:

- Costruzione e requisiti elettrici fisici e meccanici: *CEI UNEL 35716*
- Direttiva Bassa Tensione: 2014/35/UE
- Direttiva RoHS: 2011/65/UE
- Reazione al fuoco REGOLAMENTO 305/2011/UE
- Norma: EN 50575:2014+A1:2016
- Classe di reazione al fuoco: Cca-s3, d1, a3
- Classificazione (CEI UNEL 35016): EN 13501-6
- Emissione calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma: EN 50339
- Propagazione della fiamma verticale: EN 60332-1-2
- Gas corrosivi e alogenidrici: EN 60754-2
- Densità dei fumi:

Descrizione:

Cavo per energia isolato in PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Conduttore in corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5. Isolante in mescola di PVC di qualità S17.

Caratteristiche tecniche:

Tensione nominale U_0/U: 450/750 kV;

Tensione massima U_m: 1000 Vca;

Temperatura massima di esercizio: 70°C

Temperatura minima di esercizio: -10°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)

Temperatura minima di posa: 5°C;

Temperatura massima di corto circuito: 160°C

Sforzo Massimo di trazione: 50 N/mm^2;

Raggio minimo di curvature: 4 volte il diametro esterno massimo.

Condizioni di impiego:

Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo. Per installazioni entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi similari. Adatti per installazione fissa e protetta in apparecchi di illuminazione ed apparecchiature di interruzione e comando. La sezione di 1 mm² è prevista (in aggiunta alle rimanenti) soltanto per cablaggi interni di quadri elettrici per segnalamento e comando o per circuiti elettrici di ascensori e montacarichi. Per installazioni a rischio di incendio la temperatura massima di esercizio non deve superare i 55°C. (rif. CEI 20-40)

6. Certificazioni e collaudi

Si rimanda al documento relativo. In particolare:

- Dichiarazioni di conformità;
- Certificati delle prove di tipo eseguite su macchine/apparecchiature simili;
- Prove di accettazione (Routine test) come richiesto dalla normativa in vigore.

ALLEGATO

B

SPECIFICA TECNICA

PORTE E PORTONI EI_2 120

INDICE

1. Porte EI_2 120 3

1.1. Scopo della specifica 3

1.2. Normative e legislazione di riferimento 3

1.3. Descrizione della fornitura 4

2. Portoni EI_2 120 6

2.1. Scopo della specifica 6

2.2. Normative e legislazione di riferimento 7

2.3. Descrizione della fornitura 7

3. Documentazione e dati tecnici da fornire 9

1. Porte EI_2 120

1.1. Scopo della specifica

La presente Specifica Tecnica ha lo scopo di definire le caratteristiche tecniche delle porte e dei portoni REI 120 da installare nelle gallerie.

Le caratteristiche ambientali sono le seguenti:

DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE
Clima	Continentale
Altitudine	< 1000 m. s.l.m.
Ambiente d'installazione	Assimilabile al tipo industriale – Galleria Autostradale
Grado di inquinamento	3 (ambiente industriale)
Temperatura minima all'esterno	-15°C (meno quindici)
Temperatura max.	+ 40° C
Temperatura max. media nelle 24 ore	+ 35°C
Temperatura media annuale	+ 20°C
Umidità relativa a + 40° C	60%
Umidità relativa a + 25° C	90%
Fenomeni di formazione di condensa	Per variazioni di temperatura
Ambiente EMC (*)	Ambiente 1 (CEI EN 60439-1: 2000-11- art. 7.10.1)
(*) L'ambiente 1 si riferisce principalmente alla rete pubblica a bassa tensione quali ad esempio luoghi di installazione/impianti residenziali, commerciali e dell'industria leggera. Sorgenti ad alto disturbo, come per esempio saldatrici ad arco, non vengono prese in considerazione.	

Tabella 1 – Caratteristiche ambientali

1.2. Normative e legislazione di riferimento

Nell'esecuzione delle forniture, il Fornitore dovrà rispettare le Leggi, Norme, Decreti ed atti ufficiali in genere, in vigore all'atto della stipula del contratto.

Di seguito, l'elenco a cui il Fornitore dovrà comunque, far riferimento, fatto salvo quanto sopra precisato.

- Linee Guida ANAS (novembre 2006) p.to 4.2.1.8;
- Linee Guida ANAS (ottobre 2009) p.to 3.3.1.7, gli elementi strutturali funzionali ai sistemi di sicurezza devono garantire una resistenza al fuoco per 120 minuti essendo soggetti ad un evento di incendio caratterizzato dalla curva nominale degli idrocarburi di cui al capitolo 3.6 del D.M. 14/01/2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni". Eventuali vernici e/o pannelli di rivestimento delle pareti devono essere realizzate con materiali caratterizzati da una reazione al fuoco di classe 0 ed atossici;
- Conformi anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni;
- Il Costruttore deve produrre, unitamente all'offerta, la Certificazione attestante che il prodotto Sistema di Qualità è conforme alla Norma UNI EN 29001 - ISO 9001;
- Su tutte le porte REI, in battuta all'anta, dovrà essere apposta la relativa targhetta di riconoscimento riportante le caratteristiche tecniche e di resistenza al fuoco della porta stessa;
    - Le porte tagliafucoco devono essere costruite in conformità alle vigenti Norme in materia: UNI 9723 VVFF- UNI 9723 FA1 (FA: Foglio Aggiornamento) D.M. 14/12/1993 e successive modificazioni, vedere D.M. 17/5/1999 "Utilizzazione di porta resistenti al fuoco di grandi dimensioni" [per grandi dimensioni si intendono le porte che non possono essere testate in vera grandezza (Forni 3000 mm * 3000 mm) - la prova deve essere fatta sulla porta ed il suo supporto

"muratura" per almeno 200+200 mm in larghezza e 300 mm in altezza]

- D.M. 27/1/1999 e D.M. 20/4/2001;
- Norma UNI EN 1634
- Norma UNI EN 1363-1 - UNI EN 1363-2
- Norma UNI EN 1634-1 Relativa alla tipologia della porta, sua qualificazione e tolleranze;
- Norma UNI EN 1634-3
- Norma UNI EN 12444 – UNI EN 13241
- Norma EN 12428 – UNI EN 13141
- Norma UNI EN 179
- FprEN 16034
- Marcatura CE per uso **Esterno** EN 14351-1
- Dichiarazione DoP

Di seguito si riportano riferimenti legislativi, direttive e norme di carattere generico:

- DPR 462/01: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."
- DM 37/08 E SMI: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- CEI 64-08: "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"
- CEI 64-20: "Impianti elettrici nelle gallerie stradali"
- DLGS 264/06 E SMI: "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"
- CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- CEI 0-21: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- 151/011: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"
- Direttiva macchine: "Direttiva 2006/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 maggio 2006, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE
- Direttiva bassa tensione: "Direttiva 2014/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione
- Direttiva compatibilità elettromagnetica: "Direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica"
- Direttiva impianti radio: "Direttiva 2014/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di apparecchiature radio e che abroga la direttiva 1999/5/CE

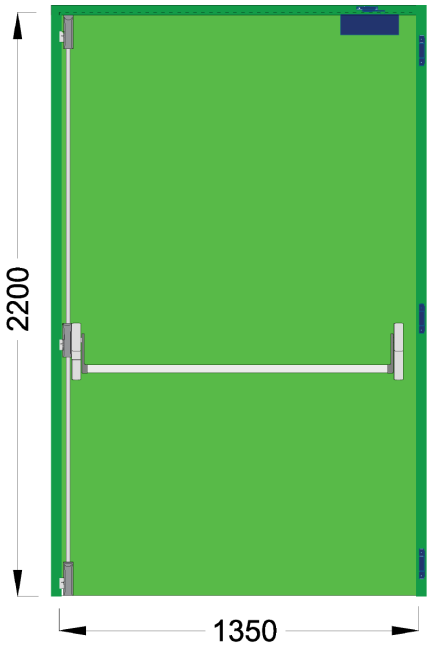
1.3. Descrizione della fornitura

Porta Tagliafuoco per by-pass pedonali

La porta dovrà avere dimensioni tali da realizzare una luce netta di passaggio pari a 1350 x 2200 mm.

Sulle dimensioni è ammessa una tolleranza pari al 2% in conformità al D.M. 30/11/1983 (Allegato 1- pos. 5)

La porta dovrà essere composta da n°1 battente.



Il senso d'apertura dovrà essere sempre nella direzione di esodo. La porta dovrà essere dotata di sistema di apertura antipanico a mezzo di maniglione.
La porta dovrà essere certificata per resistenza al fuoco EI2 120 secondo EN 1634-1, e dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Resistenza al fuoco EI2 120 (UNI EN 1634-1)
- Marcatura CE per uso Esterno (UNI EN 14351-1)
- Telaio in profilato 20/10 in acciaio INOX AISI 304, pressopiegato a "Z" da fissare su struttura rigida
- Anta in lamiera d'acciaio a INOX AISI 304, spessore almeno 12/10, con pacco coibente solidale all'anta e resistente alle alte temperature
- Verniciatura del tipo con polveri termoindurite in epossipoliestere per uso esterno RAL 6024
- Guarnizioni termoespandenti poste sui lati verticali del telaio e sul lato superiore orizzontale, sulle testate inferiori dell'anta per tenuta fumi caldi
- Guarnizioni di tenuta fumi "Sa" poste sui lati verticali del telaio e sul lato superiore orizzontale.
- Chiudiporta con pompa idraulica e braccio a compasso;
- Maniglione antipanico applicato in acciaio INOX a tre punti di chiusura.
- Maniglia e chiave su lato interno
- Cerniere n. 03 per ogni singola anta, in acciaio INOX
- Tenuta ai Fumi Sa (UNI EN 1634-3)
- Resistenza al carico del vento Classe 5 (UNI EN 12444 – UNI EN 13241)
- Certificazione Cicli Pistone a Fatica per +/-1000 Pa

- Permeabilità all'aria classe 4
- Tenuta all'acqua classe 3A
- Durabilità C5
- Installazione su supporto rigido (UNI EN 1634-1)
- Targhetta identificativa in metallo riportante i dati identificativi della porta
- Dichiarazione DoP

2. Portoni EI_2 120

2.1. Scopo della specifica

La presente Specifica Tecnica ha lo scopo di definire le caratteristiche tecniche dei portoni tagliafuoco da utilizzare nelle gallerie autostradali quali chiusura degli accessi ai by-pass carrabili.

Le caratteristiche ambientali sono le seguenti:

DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE
Clima	Continentale
Altitudine	< 1000 m. s.l.m.
Ambiente d'installazione	Assimilabile al tipo industriale – Galleria Autostradale
Grado di inquinamento	3 (ambiente industriale)
Temperatura minima all'esterno	-15°C (meno quindici)
Temperatura max.	+ 40° C
Temperatura max. media nelle 24 ore	+ 35°C
Temperatura media annuale	+ 20°C
Umidità relativa a + 40° C	60%

Umidità relativa a + 25° C	90%
Fenomeni di formazione di condensa	Per variazioni di temperatura
Ambiente EMC (*)	Ambiente 1 (CEI EN 60439-1: 2000-11- art. 7.10.1)
(*) L'ambiente 1 si riferisce principalmente alla rete pubblica a bassa tensione quali ad esempio luoghi di installazione/impianti residenziali, commerciali e dell'industria leggera. Sorgenti ad alto disturbo, come per esempio saldatrici ad arco, non vengono prese in considerazione.	

Tabella 2 – Caratteristiche ambientali

2.2. *Normative e legislazione di riferimento*

Nell'esecuzione delle forniture, il Fornitore dovrà rispettare le Leggi, Norme, Decreti ed atti ufficiali in genere, in vigore all'atto della stipula del contratto.

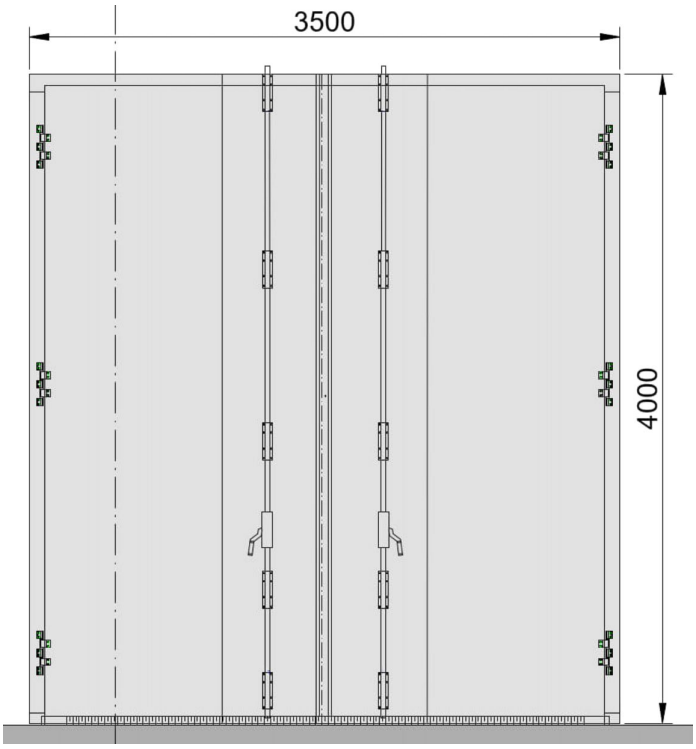
Di seguito, l'elenco a cui il Fornitore dovrà comunque, far riferimento, fatto salvo quanto sopra precisato.

- Linee Guida ANAS (novembre 2006) p.to 4.2.1.8;
- Linee Guida ANAS (ottobre 2009) p.to 3.3.1.7, gli elementi strutturali funzionali ai sistemi di sicurezza devono garantire una resistenza al fuoco per 120 minuti essendo soggetti ad un evento di incendio caratterizzato dalla curva nominale degli idrocarburi di cui al capitolo 3.6 del D.M. 14/01/2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni". Eventuali vernici e/o pannelli di rivestimento delle pareti devono essere realizzate con materiali caratterizzati da una reazione al fuoco di classe 0 ed atossici;
- Conformi anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni;
- Il Costruttore deve produrre, unitamente all'offerta, la Certificazione attestante che il prodotto Sistema di Qualità è conforme alla Norma UNI EN 29001 - ISO 9001;
- Su tutte le porte REI, in battuta all'anta, dovrà essere apposta la relativa targhetta di riconoscimento riportante le caratteristiche tecniche e di resistenza al fuoco della porta stessa;
  - Le porte tagliafucoco devono essere costruite in conformità alle vigenti Norme in materia: UNI 9723 VVFF- UNI 9723 FA1 (FA: Foglio Aggiornamento) D.M. 14/12/1993 e successive modificazioni, vedere D.M. 17/5/1999 "Utilizzazione di porta resistenti al fuoco di grandi dimensioni" [per grandi dimensioni si intendono le porte che non possono essere testate in vera grandezza (Forni 3000 mm * 3000 mm) - la prova deve essere fatta sulla porta ed il suo supporto "muratura" per almeno 200+200 mm in larghezza e 300 mm in altezza]
- D.M. 27/1/1999 e D.M. 20/4/2001;
- Norma UNI EN 1634
- Norma UNI EN 1363-1 - UNI EN 1363-2
- Norma UNI EN 1634-1 Relativa alla tipologia della porta, sua qualificazione e tolleranze;
- Norma UNI EN 1634-3
- Norma UNI EN 12444 – UNI EN 13241
- Norma UNI EN 12428-13141
- Norma UNI EN 179
- FprEN 16034
- Marcatura CE per uso Esterno UNI EN 14351-1
- Dichiarazione DoP

2.3. *Descrizione della fornitura*

Portoni Tagliafuoco per by-pass carrabili

Il portone dovrà avere dimensioni pari a 3500 x 4000 mm ed essere a doppia anta.



Il portone dovrà essere certificato per resistenza al fuoco EI2 120 secondo EN 1634-1, e dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Resistenza al fuoco EI2 120 (EN 1634-1)
- Marcatura CE per uso Esterno (EN 14351-1)
- Telaio in profilato 20/10 in acciaio INOX AISI 304, pressopiegato
- Anta in lamiera d'acciaio a INOX AISI 304, spessore almeno 12/10, con pacco coibente solidale all'anta e resistente alle alte temperature
- Verniciatura del tipo con polveri termoindurite in epossipoliestere per uso esterno RAL 7035
- Rostri di tenuta laterali, due per ogni anta, idonei a garantire tenuta, solidità e stabilità al sistema ante/telaio.
- Guarnizioni termoespandenti poste sui lati verticali del telaio e sul lato superiore orizzontale, sulle testate inferiori delle ante e in corrispondenza della battuta centrale per tenuta fumi caldi
- Guarnizioni di tenuta fumi "Sa" poste sui lati verticali del telaio e sul lato superiore orizzontale ed in corrispondenza della battuta centrale
- Cerniere n. 03 per ogni singola anta, in acciaio INOX
- Coppia Cariglioni in acciaio INOX, per il bloccaggio delle ante
- Tenuta ai Fumi Sa (UNI EN 1634-3)
- Resistenza al carico del vento Classe 5 (EN 12444-13241)
- Certificazione Cicli Pistone a Fatica per +/-1000 Pa
- Durabilità C5
- Installazione su supporto rigido (EN 1363-1)
- Targhetta identificativa in metallo riportante i dati identificativi del portone
- Movimentazione manuale delle ante con uomo presente

- Dichiarazione DoP

3. Documentazione e dati tecnici da fornire

Costituiscono parte integrante della fornitura i seguenti documenti tecnici riferiti a tutte le parti di fornitura.

Nella stesura dei disegni dovranno essere rispettate le normative oltre naturalmente i segni grafici a Norme CEI

Tutti gli elaborati dovranno essere eseguiti in AUTOCAD 2018 o superiore

I documenti di base dovranno essere approvati dalla Committente prima che siano resi esecutivi.

- Certificazione Marcatura CE per tutti gli eventuali accessori utilizzati;
- Certificato di rispondenza alla resistenza al fuoco EI 120
- Certificazione Cicli Pistoni a Fatica
- Certificazione per la permeabilità all'aria;
- Certificazione per l'impermeabilità all'acqua;
- Certificazione per la resistenza al carico del vento
- Disegno d'ingombro quotato;
- Disegni relativi all'installazione e all'eventuale smontaggio;
- Elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori se diversi dal fornitore delle porte e portoni;
- Manuale d'Istruzione contenente:
  - Caratteristiche tecniche;
  - Certificazione dei singoli materiali usati;
  - Istruzioni per il montaggio;
  - Istruzioni di manutenzione ordinaria e straordinaria considerando il luogo di installazione (galleria autostradale con ambiente aggressivo);
  - Identificazione delle parti di ricambio, i relativi codici per l'ordinazione e le istruzioni per lo smontaggio e sostituzione delle varie parti;
- Elenco parti di ricambio:
  - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
  - Per due anni di esercizio (solo elenco).

ALLEGATO

C

SPECIFICA TECNICA

SENSORI CO/OP, VELOCITÁ, DIREZIONE, UMIDITA' E TEMPERATURA DELL'ARIA IN GALLERIA

INDICE

1.1. Scopo della specifica 3

1.2. Caratteristiche ambientali e della rete elettrica 3

1.3. Normative di riferimento 3

1.4. Particolarità 5

1.5. Note relative alle marche delle apparecchiature 5

1.6. Apparecchiatura per il controllo di monossido di carbonio e di opacità - CO/OP 6

1.7. Apparecchiatura per il controllo della velocità, direzione, temperatura e umidità aria - ANEMOMETRO 7

1.8. Rilevatori di fumo in aspirazione 9

1.9. Documentazione e dati tecnici da fornire 11

1.10. Certificazioni e collaudi 12

1.1. Scopo della specifica

La presente specifica tecnica descrive lo scopo e le caratteristiche dei sistemi di misura dell'impianto CO + OP, Velocità, Umidità, Direzione e Temperatura dell'aria da installare in galleria.

1.2. Caratteristiche ambientali e della rete elettrica

Le caratteristiche ambientali e delle reti elettriche nelle quali si troveranno ad operare le apparecchiature installate sono le seguenti:

DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE
Clima	Continentale
Altitudine	< 1000 m. s.l.m.
Ambiente d'installazione	Assimilabile al tipo industriale – Galleria Autostradale
Grado di inquinamento	3 (ambiente industriale)
Temperatura minima all'esterno	-15°C (meno quindici)
Temperatura max.	+ 40° C
Temperatura max. media nelle 24 ore	+ 35°C
Temperatura media annuale	+ 20°C
Umidità relativa a + 40° C	60%
Umidità relativa a + 25° C	90%
Fenomeni di formazione di condensa	Per variazioni di temperatura
Ambiente EMC (*)	Ambiente 1 (CEI EN 60439-1: 2000-11- art. 7.10.1)
(*) L'ambiente 1 si riferisce principalmente alla rete pubblica a bassa tensione quali ad esempio luoghi di installazione/impianti residenziali, commerciali e dell'industria leggera. Sorgenti ad alto disturbo, come per esempio saldatrici ad arco, non vengono prese in considerazione.	

Tabella 1 – Caratteristiche ambientali

1.3. Normative di riferimento

L'apparecchiatura in oggetto dovrà essere progettata, costruita e collaudata in conformità alle Norme e Raccomandazioni tecniche (Europee armonizzate CEI EN, Nazionali CEI e internazionali IEC) vigenti in vigore all'atto dell'assegnazione della fornitura.

Inoltre, dovrà essere conforme anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni.

Compatibilità elettromagnetica

Il Costruttore dovrà dichiarare d'aver eseguito presso laboratori ufficiali le relative prove di omologazione su apparecchiatura campione.

Certificazione del Sistema di Qualità

Il Costruttore deve produrre, unitamente all'offerta, la Certificazione attestante che il prodotto Sistema di Qualità è conforme alla Norma UNI EN 29001 – ISO 9001

Di seguito si riportano riferimenti legislativi, direttive e norme di riferimento:

- DPR 462/01: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."
- DM 37/08 E SMI: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- CEI 64-08: "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"
- CEI 64-20: "Impianti elettrici nelle gallerie stradali"
- DLGS 264/06 E SMI: "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"
- CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- CEI 0-21: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- 151/011: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"
- Direttiva macchine: "Direttiva 2006/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 maggio 2006, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE
- Direttiva bassa tensione: "Direttiva 2014/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione
- Direttiva compatibilità elettromagnetica: "Direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica"
- Direttiva impianti radio: "Direttiva 2014/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di apparecchiature radio e che abroga la direttiva 1999/5/CE
- EN 50130-4: "Sistemi d'allarme - Parte 4: Compatibilità elettromagnetica - Norma per famiglia di prodotto: Requisiti di immunità per componenti di sistemi di allarme incendio, di allarme intrusione e rapina, di videosorveglianza, di controllo di accesso e di allarme sociale"
- EN 54-7: "Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 7: Rivelatori di fumo - Rivelatori puntiformi di fumo funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione"
- EN IEC 63000: "Documentazione tecnica per la valutazione dei prodotti elettrici ed elettronici in relazione alla restrizione delle sostanze pericolose"
- EN 54-17: "Sistemi di rivelazione e di allarme antincendio - Parte 17: Isolatori di cortocircuito"
- EN 55032: "Compatibilità elettromagnetica delle apparecchiature multimediali - Prescrizioni di Emissione"
- EN 61010-1: "Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per utilizzo in laboratorio - Parte 1: Prescrizioni generali"
- EN 61326-1: "Apparecchi elettrici per misura, controllo e uso da laboratorio - Prescrizioni EMC Parte 1: Prescrizioni generali"

- EN 61326-2-1: "Apparecchi elettrici per misura, controllo e uso da laboratorio - Prescrizioni EMC
  Parte 2-1: Prescrizioni particolari - Configurazioni di prova, condizioni operative e criteri di prestazione per apparecchi di prova e di misura sensibili per applicazioni EMC non protette"

La fornitura dovrà comunque far riferimento a Norme, Leggi, Decreti nell'edizione aggiornata alla data dell'aggiudicazione dell'AppaltoLa fornitura dovrà far riferimento a Leggi, D.Lgs, Norme e legislazione in genere nell'edizione aggiornata alla data dell'assegnazione della Fornitura.

Tutto quanto non eventualmente specificato od omesso nel presente documento e che riguarda particolarità essenziali per il rispetto delle Normative, Leggi e della Sicurezza in genere, dovranno essere comunque incluse nella fornitura.

1.4. Particolarità

I misuratori che controllano la velocità e direzione dell'aria saranno installati nelle gallerie dove è presente la ventilazione ed hanno il compito di predisporre i ventilatori ubicati all'interno della galleria al senso di marcia (rotazione) in base alla direzione dell'aria.

I misuratori che controllano il CO + OP (Monossido di carbonio e opacità dell'aria) saranno installati nelle gallerie dove è presente la ventilazione; detti sistemi di controllo sono necessari per la sicurezza attiva delle stesse gallerie.

Le suddette apparecchiature hanno, inoltre, il seguente compito:

- dare indicazioni alle stazioni di supervisione locale ubicate in cabina;
- dare indicazioni, tramite la rete di dorsale, alla sala di controllo di "*Autostrade per l'italia*";
- fornire dei valori che in funzione delle soglie impostate permettono di avviare o fermare i ventilatori.

Le unità di elaborazione dati, se presenti, anche esse montate in galleria, sono alimentate da gruppi statici di continuità (UPS) a 230 V – 50Hz, con massima variazione della tensione stabilizzata ± 1 %.

1.5. Note relative alle marche delle apparecchiature

Le eventuali indicazioni di tipi e marche commerciali dei materiali riportate nelle specifiche tecniche, disegni ed in generale nei documenti allegati, sono da intendersi come dichiarazione di caratteristiche tecniche.

Sono ammessi altri tipi e marche, rispetto a quanto eventualmente indicato nella documentazione, purché tecnicamente e funzionalmente equivalenti, su dimostrazione scritta del fornitore.

Pertanto, in relazione alle apparecchiature che si debbono ritenere specialistiche, in quanto, pur assicurando prestazioni equivalenti, differiscono costruttivamente in tutto od in parte da Costruttore a Costruttore, i requisiti riportati nel seguito possono essere sostituiti con requisiti tali da garantire caratteristiche funzionali e prestazioni operative e/o energetiche equivalenti o superiori a quelle riportate in questo contesto e, in modo più dettagliato, descritte nelle specifiche tecniche.

In mancanza di particolari prescrizioni, le apparecchiature ed i materiali debbono essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati. In ogni caso, prima del loro acquisto, devono essere sottoposti all'approvazione della Committente.

1.6. Apparecchiatura per il controllo di monossido di carbonio e di opacità - CO/OP

Fornitura di strumento all-in-one compatto senza parti in movimento per la misura del grado di opacità (OP), della concentrazione del monossido di carbonio (CO) costituito da un unico dispositivo compatto contenente il gruppo ottico per la misura di OP e una cella elettrochimica per la misura di CO. Contenitore in acciaio inox AISI316 verniciato con polvere epossidica, grado di protezione IP69K.

Gli strumenti dovranno essere in grado di rilevare in continuo:

- le concentrazioni di monossido di carbonio (CO) presenti nell'aria e dovuti ai gas di scarico degli autoveicoli che transitano in galleria, campo di misura: 0-300 ppm, precisione ± 0,5 ppm, accuratezza ≤ 3% in accordo con EN 50545

- il grado di opacità (OP) dell'aria dovuta ai fumi di scarico degli autoveicoli, campo di misura:

  $K=0\text{-}15 \times 10^{-3}\ m^{-1}$, precisione ± 1,35% trasmissione.

Il sistema sarà composto da n° 1 Strumento compatto dim. 266x159x117 mm in acciaio inox AISI316 verniciato con polvere epossidica, grado di protezione IP69K, peso < 3kg, completo di n.2 pressacavi M20, led di stato. Apertura frontale basculante per accesso alla morsettiera di appoggio e al display di controllo. Temperatura -20..+40 °C, pressione 860 hPa…1,080 hPa, umidità 10…100% non condensante. Alimentazione 18…48 V DC max. 20W.

Il sistema deve essere in grado di autocompensare gli errori di misura derivanti dal deposito di fuliggine e polvere sulle ottiche. Queste ultime devono essere dotate di sistema riscaldante antiappannamento.

<u>Le funzioni della unità di interfaccia e di elaborazione saranno le seguenti:</u>

- Indicazione e richiamo dei valori misurati e loro controllo attraverso rappresentazione grafica organizzata a menu sul display dell'unità;
- Tastiera per inserimento dei parametri di campo, configurazione e parametrizzazione dei campi di misura, delle uscite analogiche;
- Funzioni di autotest e calibrazione dello zero;

- Diagnostica con registrazione degli eventi di allarme e avaria.

Interfaccia di comunicazione:

- Un segnale 4-20 ma 500 Ω optoisolato per la misura dell'op
- Un segnale 4-20 ma 500 Ω optoisolato per la misura del CO
- Un segnale digitale tensione di commutazione 48 V DC, 0,5A, 24W.
- Segnalazione richiesta manutenzione.
- Un segnale digitale tensione di commutazione 48 V DC, 0,5A, 24W.

Segnalazione guasto:

- RS 485 Modbus o Profibus

Conformità EN 50545, EN 50271, EN 61326-1 e EN 61326-2-x, CE.

L'unità di elaborazione e controllo, completa di custodia, sarà montata nei pressi del quadro più vicino ai sensori relativi.

Deve essere prevista durante la messa in servizio una procedura documentata di prova taratura degli analizzatori:

- OP: prova filtri tarati su tutto il campo di opacità (25%, 50%, 75%, 100%)
- Report di taratura

NOTA:

L' altezza di montaggio dei sensori sulla parete della galleria è di circa 3,5 m dal piano strada, comunque dovrà essere concordata con il costruttore dell'apparecchio e dovrà essere fuori della sagoma limite in galleria.

1.7. Apparecchiatura per il controllo della velocità, direzione, temperatura e umidità aria - ANEMOMETRO

Fornitura di anemometro puntuale ad ultrasuoni, per la misura continua della velocità media dell'aria attraverso tutto il tunnel, con indicazione della direzione del flusso stesso. La misura è realizzata ad ultrasuoni ed integra la direzione dell'aria all'interno della galleria.

Fornitura di misuratore di temperatura e dell'umidità dell'aria nel tunnel che potrà essere integrato nell'anemometro ad ultrasuoni o fornito a parte.

Caratteristiche del sistema:

- scala di misura della velocità da + 20 a – 20 m/s, precisione ± 0,1 m/s;
- tempo di risposta programmabile 0-300 s;
- uscita analogica per la misura della velocità 0 -20/4-20 mA

- uscita analogica per la misura della temperatura 0 -20/4-20 mA
- relè per la segnalazione della direzione del flusso d'aria, guasto, allarme, ciclo di controllo;
- autoverifica mediante controllo ciclico del punto di zero e simulazione del valore di campo;
- controllo e rilevazione degli stati del sistema attraverso comunicazione seriale;
- acquisizione degli ingressi e delle uscite digitali ed analogiche;
- Temperatura -30+60 °C;
- umidità 10…100% non condensante.
- custodia di contenimento in acciaio inox AISI 316;
- protezione IP66
- alimentazione 230 V CA.

Il sistema potrà essere composto da:

- sensore compatto completamente sigillato a tecnologia ultrasonica comprendente un trasmettitore, quattro ricevitori di segnale contenuti nella testata di misura, scheda elettronica intelligente a microprocessore per l'elaborazione locale dei dati (integrato nel sensore), cavo di alimentazione.

  (In alternativa n° 2 unità, ciascuna emettitore/ricevitore, montate ai due lati del tunnel con angolo di inclinazione fisso - tipicamente 45°. Ogni unità contiene un trasduttore piezoelettrico ad ultrasuoni, che funziona alternativamente come sorgente o ricevitore, secondo il principio del tempo di transito); in questa alternativa il sistema di rilevamento temperatura sarà parte integrante del sistema.
- staffe per il montaggio a parete;
- quadretti e relativi cavi di collegamento.

Il sensore di temperatura invece è composto da sensore sonda in PT100 (Platino 100) per rilievi aerotermici da installare in galleria e da convertitore PT100/4-20 mA da installare nel quadro di controllo + una sonda igrometrica.

<u>Caratteristiche della sonda per rilevi aerotermici se fornita singolarmente:</u>

- tipo termoelemento: Pt 100 Ohm a 0°C;
- tolleranza IEC 701: CL. B;
- Temperatura di lavoro: da -200 a + 400°C
- custodia per montaggio a parete;

Puntale tipo alettato:

- Materiale: Lega 6012° - EN AW6012
- Trattamento superficiale: Alluminio sabbiato

Custodia per montaggio a parete:

- Materiale: Acciaio inox AISI 316
- Pressacavo: PG13,5

Morsettiera:

- Materiale: Ceramica
- Materiale morsetti: Ottone cromato
- N. Morsetti: 3

Caratteristiche della sonda per rilevi umidità se fornita singolarmente:

- Elemento sensibile: Capacitivo
- campo: 0-100%;
- Accuratezza: 1,5%;
- Temperatura di lavoro: da -40 a + 95°C
- Materiale: Acciaio inox AISI 316

NOTA:

L' altezza di montaggio dei sensori è di circa 5 m dal piano strada, comunque dovrà essere concordata con il costruttore dell'apparecchio e dovrà essere fuori della sagoma limite in galleria.

1.8. Rilevatori di fumo in aspirazione

Il sistema di rivelazione fumi ad aspirazione deve rivelare la presenza degli aerosoli prodotti durante le prime fasi della combustione e rendere, pertanto, precoce la rilevazione di un incendio.

Il rilevatore di fumo deve disporre di un allarme di incendio precoce nelle gallerie stradali al fine di rendere più tempestivi gli interventi di spegnimento e di soccorso.

Lo strumento deve essere realizzato per potere operare in ambienti con atmosfera corrosiva e per potere misurare in modo continuo sia la concentrazione di fumo che la temperatura dell'aria e deve avere la funzione di autotest.

Principio di funzionamento

Il principio di funzionamento di seguito descritto non esclude altri apparecchi che operano in base a principi differenti, purché siano equivalenti o migliori.

Dallo spazio di circolazione della galleria si aspira un flusso d'aria attraverso un tubo di aspirazione e lo si dirige ad una cellula di misura. Mediante raggio laser nella cellula di misura si determina l'intensità della luce di dispersione come misura per l'offuscamento della visibilità. L'aria di misura viene trasportata con

un ventilatore che contemporaneamente trasporta una corrente parziale in grado di mantenere puliti i componenti ottici.

La portata dell'aria è preimpostata di fabbrica e viene controllata continuatamene. Il sistema lavora secondo il principio della dispersione della luce (diffusione in avanti).

Per via della sua alta sensibilità questo principio viene utilizzato principalmente per la misurazione di piccole concentrazioni di particelle.

Un diodo al laser irradia con luce modulata le particelle di polvere nella corrente di aria di misura nel campo visibile (lunghezza d'onda ca. 650 nm).

La luce dispersa dalle particelle viene rilevata da un detector altamente sensibile che viene registrato con un angolo di ca. 25° rispetto all'asse dei raggi.

Il segnale ricevuto viene rinforzato elettricamente e diretto verso il canale di misura di un microprocessore che è il componente centrale del sistema elettronico di misura, di comando e di valutazione. Il volume di misura nella cellula viene definito tramite la sovrapposizione del raggio trasmittente e l'apertura di ricezione.

L'intensità della luce dispersa misurata è pressoché proporzionale alla concentrazione delle particelle. Il campo di misurazione ammonta a 1-10.000 unità di luce di dispersione.

Per un controllo antincendio (rilevatore di fumo) è possibile determinare un valore di soglia di 500 unità di luce di dispersione che si trova su un valore che è chiaramente superiore ai valori dell'offuscamento della visibilità che le emissioni di veicoli normalmente provocano (ca. 20-100 unità) ma che è ancora sufficientemente basso per poter individuare in modo affidabile e veloce del fumo prodotto da incendi.

Per l'uscita del valore k utilizzato per la misura dell'offuscamento di visibilità, le unità di luce di dispersione convertite dal sistema in maniera corrispondente. La base di questa operazione è una calibrazione di fabbrica eseguita con un trasmissiometro utilizzato come standard.

Caratteristiche tecniche

- Principio di misura: misura della luce riflessa a 120°
- Campo di misura: 0…3 E/m
- Sensibilità: 0,001 E/m
- Misura senza parti in movimento
- Segnali:
    - Funzionamento /guasto
    - Manutenzione
    - Ciclo di controllo
    - Richiesta di manutenzione
    - Soglia d'allarme

- Montaggio: testina aspirante subito fuori l'uscita d'Emergenza, unità di misra e di controllo all'interno della zona sicure della U.E.
- Custodia in acciaio inox AISI 316L e ABS per temperatura ambiente -30…+55 °C
- Dimensioni estremamente contenute (max. sbalzo dalla parete 18 cm ed altezza inferiore a 30 cm)
- Elettronica con 2 uscite 4…20 mA per opacità e temperatura
- Uscita su 2 relè configurabili con contatto SPDT per 230 V - 4A
- Soppressione dell'interferenza della nebbia e foschia mediante riscaldamento dell'aria in misura
- Alimentazione 230 Vca
- Tempo di risposta del sensore T90: 5 s (con velocità aria 1,5 m/s)
- Tempo di ritardo intervento relè: 6 s
- Scatola di connessione separata con collegamento mediante cavo dati 4x2x0,41 mm, sino a 160 metri
- Calibrazione annuale mediante barra di calibrazione fornita con lo strumento

1.9. Documentazione e dati tecnici da fornire

Costituiscono parte integrante della fornitura i seguenti documenti tecnici riferiti a tutte le parti di fornitura.

Nella stesura dei disegni dovranno essere rispettate le normative oltre naturalmente i segni grafici a Norme CEI.

Tutti gli elaborati dovranno essere eseguiti in AUTOCAD 2018 o superiore e riportare il cartiglio approvato dalla Committente.

I documenti di base dovranno essere approvati dalla Committente prima che siano resi esecutivi.

- Disegno d'ingombro quotato;
- Disegni relativi all'installazione ed allo smontaggio;
- Elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori;
- Manuale d'Istruzione contenente:
  - Caratteristiche tecniche;
  - Istruzioni per il montaggio;
  - Istruzioni per la manutenzione.
- Elenco parti di ricambio (se ritenute necessarie):
  - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
  - Per due anni di esercizio (solo elenco).

1.10. Certificazioni e collaudi

- Dichiarazione di conformità;
- Certificato di marcatura IMQ oppure ENEC e CE;
- Certificati delle prove di tipo eseguite su apparecchiature simili;
- Prove di accettazione (Routine test) come richiesto dalla normativa in vigore.

ALLEGATO

D

SPECIFICA TECNICA

SEGNALETICA LUMINOSA E DI EVACUAZIONE IN GALLERIA

INDICE

1.1. Scopo della specifica 3
1.2. Particolarità 3
1.3. Normative di riferimento 3
1.4. Cartelli di Galleria 4
1.5. Illuminazione di evacuazione vie d'Esodo 14
1.6. Delineatori di carreggiata a LED 17
1.7. Documentazione e dati tecnici da fornire 18
1.8. Certificazioni e collaudi 19

1.1. Scopo della specifica

La presente specifica tecnica descrive le principali caratteristiche delle seguenti apparecchiature:

A. Segnaletica in galleria;

B. Illuminazione di evacuazione;

C. Delineatori di carreggiata;

Le caratteristiche ambientali e delle reti elettriche nelle quali si troveranno ad operare le apparecchiature installate sono le seguenti:

DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE
Clima	Continentale
Altitudine	< 1000 m. s.l.m.
Ambiente d'installazione	Assimilabile al tipo industriale – Galleria Autostradale
Grado di inquinamento	3 (ambiente industriale)
Temperatura minima all'esterno	-15°C (meno quindici)
Temperatura max.	+ 40° C
Temperatura max. media nelle 24 ore	+ 35°C
Temperatura media annuale	+ 20°C
Umidità relativa a + 40° C	60%
Umidità relativa a + 25° C	90%
Fenomeni di formazione di condensa	Per variazioni di temperatura
Ambiente EMC (*)	Ambiente 1 (CEI EN 60439-1: 2000-11- art. 7.10.1)
(*) L'ambiente 1 si riferisce principalmente alla rete pubblica a bassa tensione quali ad esempio luoghi di installazione/impianti residenziali, commerciali e dell'industria leggera. Sorgenti ad alto disturbo, come per esempio saldatrici ad arco, non vengono prese in considerazione.	

Tabella 1 – Caratteristiche ambientali

1.2. Particolarità

Tutta la segnaletica retro-illuminata, i picchetti luminosi e i delineatori di carreggiata saranno connessi al sistema elettrico di continuità (UPS) e di riserva (Gruppo elettrogeno).

1.3. Normative di riferimento

L'apparecchiatura in oggetto dovrà essere progettata, costruita e collaudata in conformità alle Norme e Raccomandazioni tecniche (Europee armonizzate CEI EN, Nazionali CEI e internazionali IEC) vigenti in vigore all'atto dell'assegnazione della Fornitura.

Inoltre, dovrà essere conforme anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni.

Compatibilità elettromagnetica

Il Costruttore dovrà dichiarare d'aver eseguito presso laboratori ufficiali le relative prove di omologazione su apparecchiatura campione.

Certificazione del Sistema di Qualità

Il Costruttore deve produrre, unitamente all'offerta, la Certificazione attestante che il prodotto Sistema di Qualità è conforme alla Norma UNI EN ISO 29001 – UNI EN ISO 9001

Il tipo di segnaletica dovrà essere conforme al DECRETO 12 luglio 2021 "Aggiornamento ed adeguamento degli allegati al decreto legislativo 5 ottobre 2006, n. 264, recante: «Attuazione della direttiva 2004/54/CEE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea»"

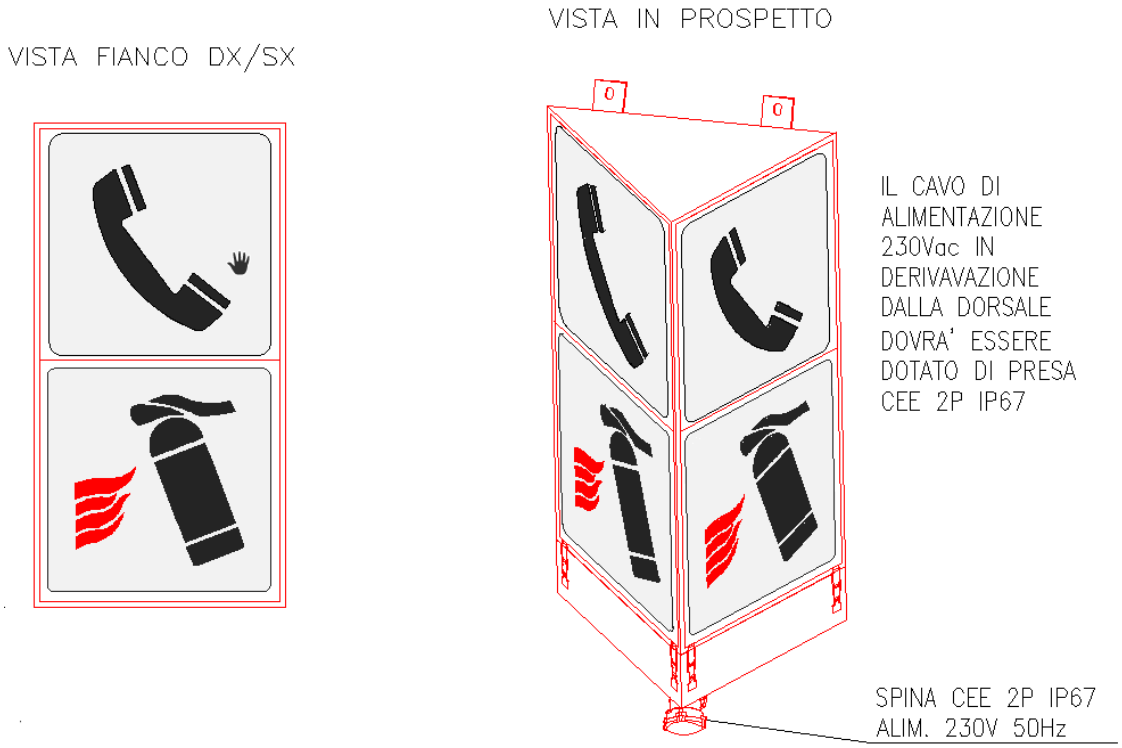
Di seguito si riportano riferimenti legislativi, direttive applicabili;

- DIRETTIVA 2004/54/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 29 aprile 2004 relativa ai requisiti minimi di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea;
- UNI EN 12899-1 – Segnaletica Verticale per il traffico stradale. Parte 1: Segnali Permanenti
- DPR 16 dicembre 1992, n. 495: "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada"
- Legge 168/2002: "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 20 giugno 2002, n. 121, recante disposizioni urgenti per garantire la sicurezza nella circolazione stradale"
- DIN 74069: "Targhe di immatricolazione retroriflettenti, sigilli adesivi e coperture adesive per autoveicoli e loro rimorchi"
- UNI EN 12899: "Segnaletica verticale permanente per il traffico stradale"
- UNI EN 1090: "Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 1: Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali"
- CEI EN IEC 60598: "Apparecchi di illuminazione"

La fornitura dovrà comunque far riferimento a Norme, Leggi, Decreti nell'edizione aggiornata alla data dell'aggiudicazione della Fornitura.

1.4. Cartelli di Galleria

1. Cassonetto comprendente l'indicazione del SOS + estintore



Cartello luminoso a led con base triangolare in acciaio Inox AISI316L e lastra in policarbonato spessore 4mm autoestinguente, con elevata resistenza meccanica, alle escursioni termiche, agli agenti corrosivi, agli idrocarburi e all'invecchiamento ai raggi UV da entrambi i lati.

- Dimensione base 600x600x650 mm
- Altezza 1200 mm.

La forma a parallelepipedo con base triangolare deve garantire una notevole stabilità e robustezza e una ridotta sporgenza dalla parete.

Il segnale dovrà essere rivestito con una pellicola retroriflettente riportante i pittogrammi di telefono ed estintore:

- Telefono: fig. II Art.125 del DPR 495 / 92 DIM
- Estintore fig. II 178 Art.125 del DPR 495 / 92 DIM

Caratteristiche elettriche:

- Grado di protezione IP67;
- Classe di isolamento II;
- impianto di illuminazione interna realizzato con lampade LED;
- Il cavo di alimentazione 230 Vac in derivazione dalla dorsale dovrà essere dotato di presa CEE 2P IP67;
- Spina CEE 2P IP67 Alim. 230V 50Hz;
- Certificati: IMQ e CE.

Asole di fissaggio a parete mediante barra filettata.

Il prodotto dovrà rispondere alle seguenti norme: UNI EN 12899-1, CEI 214-2/1, CEI EN 60529 e Direttiva 73/23 CEE.

2. Cassonetto comprendente l'indicazione della idrante/manichetta (luminoso e non luminoso)

IDRANTE / MANICHETTA – Fig. UNI 7546 /8 - dimensioni 400x400mm

Gli schermi dei cartelli dovranno essere costituiti da due lastre in policarbonato spessore 4mm autoestinguente, con elevata resistenza meccanica, alle escursioni termiche, agli agenti corrosivi, agli idrocarburi e all'invecchiamento ai raggi UV da entrambi i lati.

Il cartello dovrà essere provvisto di:

- doppio attacco posteriore in barra omega od equivalente per fissaggio dello stesso alla parete o al rivestimento della galleria;
- impianto di illuminazione interna realizzato con lampade LED;
- apparecchiature elettriche e relativo impianto in classe di isolamento II
- eventuale presa CEE 2P + T IP 67 fissata alla base per alimentare il cartello

3. Uscite di emergenza verso rifugi con vie di fuga separate dai fornici (posti in prossimità degli stessi accessi ai rifugi su entrambi i lati, marcia e sorpasso)

Cartelli luminosi a bandiera installati in corrispondenza di ciascun accesso di uscita di emergenza verso rifugio (anche sul piedritto opposto).

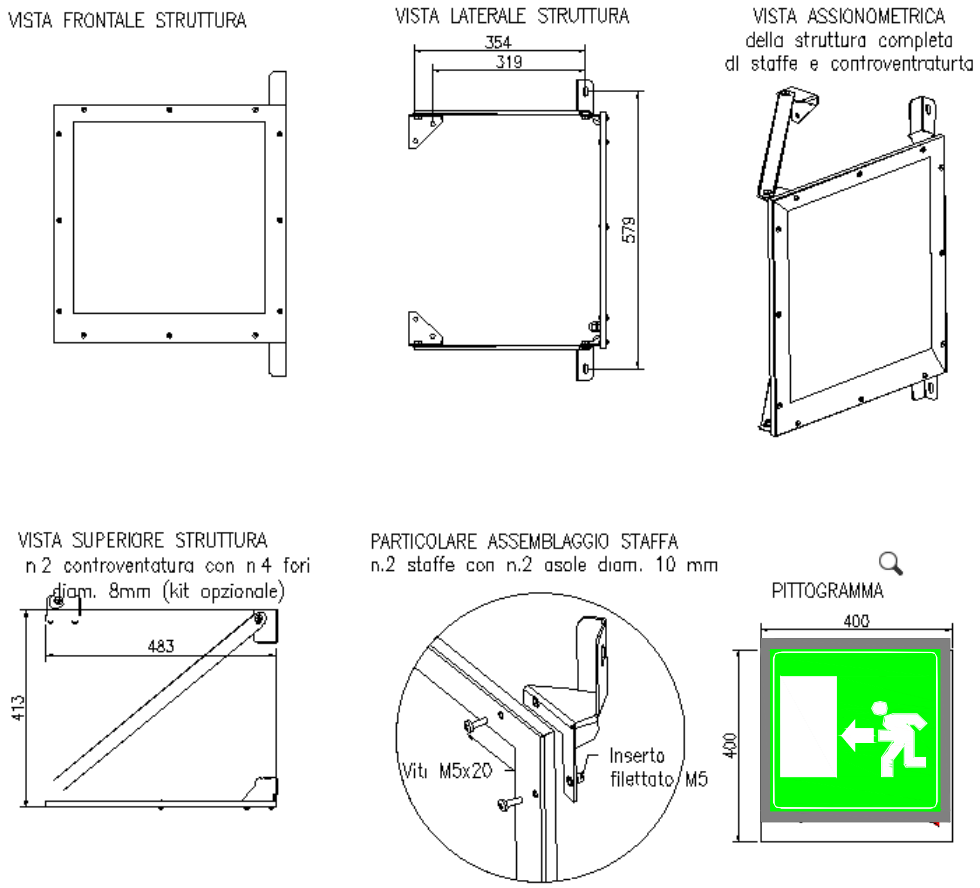
Cartello luminoso a led bifacciale con cassonetto e struttura in lamiera di acciaio Inox AISI316, classe L1 e lastra in policarbonato spessore 4mm autoestinguente, con elevata resistenza meccanica, alle escursioni termiche, agli agenti corrosivi, agli idrocarburi e all'invecchiamento ai raggi UV da entrambi i lati.

Cartello a forma di parallelepipedo con base rettangolare di dimensioni [L] 600 x [P] 150 x [h] 600 mm

Caratteristiche elettriche:

- Grado di protezione IP67;
- Classe di isolamento II;
- impianto di illuminazione interna realizzato con lampade LED;
- Il cavo di alimentazione 230 Vac in derivazione dalla dorsale dovrà essere dotato di presa CEE 2P IP67;
- Spina CEE 2P IP67 Alim. 230V 50Hz;
- Certificati: IMQ e CE

Asole di fissaggio a parete mediante barra filettata. Il supporto di sostegno dovrà garantire elevata visibilità all'utente sia in condizioni ordinarie di guida sia in caso di abbandono del veicolo per condizioni di emergenza; dovrà inoltre conferire notevole stabilità e robustezza alla struttura rivelandosi particolarmente invulnerabile agli urti provocati dagli oggetti proiettati dal traffico veicolare (oggetti, lacci e teli degli autocarri, spazzoloni per pulizia pareti).



4. Uscite di emergenza verso l'esterno o verso altri fornici

Cartelli luminosi a bandiera installati in corrispondenza di ciascun accesso a uscita di emergenza verso l'esterno o verso altri fornici (anche sul piedritto opposto).

Cartello luminoso a led bifacciale con cassonetto e struttura in lamiera di acciaio Inox AISI316, classe L1 e lastra in policarbonato spessore 4mm autoestinguente, con elevata resistenza meccanica, alle escursioni termiche, agli agenti corrosivi, agli idrocarburi e all'invecchiamento ai raggi UV da entrambi i lati.

Cartello a forma di parallelepipedo con base rettangolare di dimensioni [L] 600 x [P] 150 x [h] 600 mm

Caratteristiche elettriche:

- Grado di protezione IP67;
- Classe di isolamento II;
- impianto di illuminazione interna realizzato con lampade LED;
- Il cavo di alimentazione 230 Vac in derivazione dalla dorsale dovrà essere dotato di presa CEE 2P IP67;
- Spina CEE 2P IP67 Alim. 230V 50Hz;
- Certificati: IMQ e CE

Asole di fissaggio a parete mediante barra filettata. Il supporto di sostegno dovrà garantire elevata visibilità all'utente sia in condizioni ordinarie di guida sia in caso di abbandono del veicolo per condizioni di emergenza; dovrà inoltre conferire notevole stabilità e robustezza alla struttura rivelandosi particolarmente invulnerabile agli urti provocati dagli oggetti proiettati dal traffico veicolare (oggetti, lacci e teli degli autocarri, spazzoloni per pulizia pareti).

Installazione a parete altezza libera >= 2.20 m

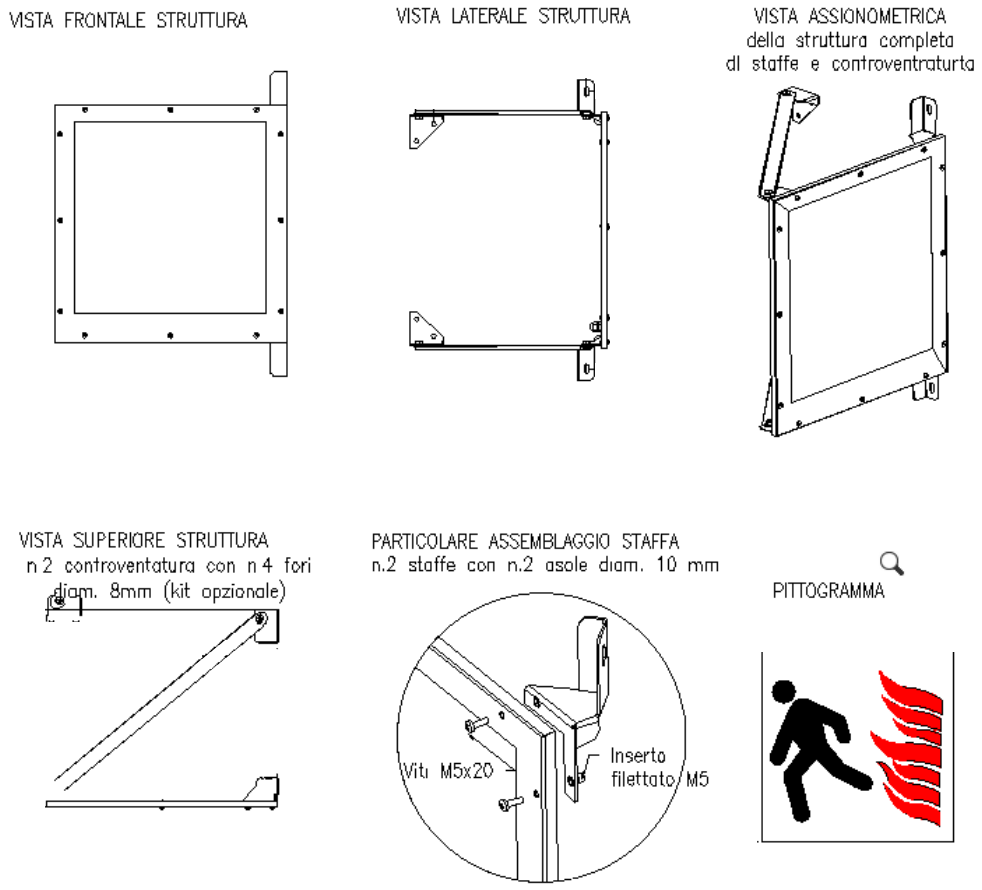
Posizione verticale, a bandiera

Segnale bifacciale retroilluminato

Dimensioni del segnale cm 60x60

Dimensioni della cassa cm 67x67

Fondo	Bianco
Pellicola	Rifrangente classe 2
Simbolo	Figura II 177, art. 125, DPR 16/12/92 n°495

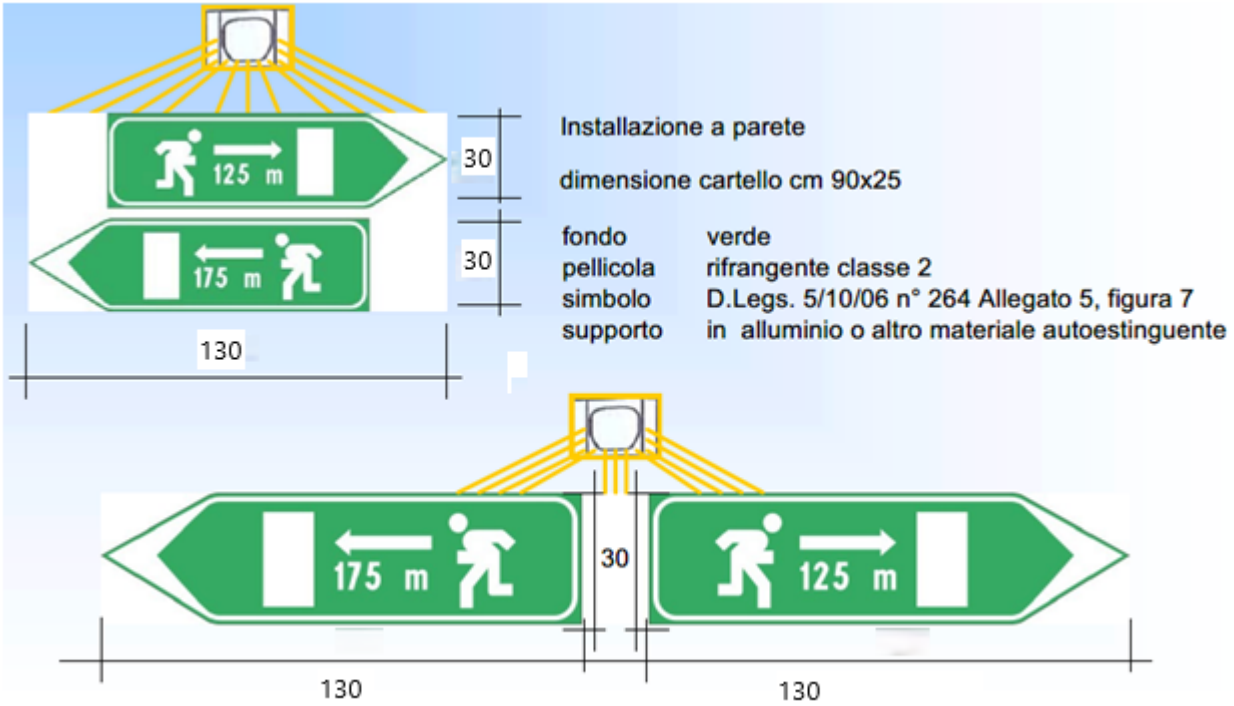


5. Segnale indicante le uscite più vicine

Cartello non retro illuminato con l'indicazione della distanza alle due vie di fuga più vicine (uno a destra e uno a sinistra). Le targhe dovranno essere rivestite da un film rifrangente microprismatico.

Le caratteristiche principali del segnale via di fuga sono indicate in Tabella

Segnale via di fuga	
Lunghezza	130 cm
Altezza	30 cm
Supporto	Alluminio 25/10
Pellicola	Rifrangente classe 2 superiore microprismatica
Pittogramma	Segno grafico UNI7546-5
Dimensione pittogramma	Fattore moltiplicazione k=3.6 distanza di osservazione 16 m
Colore pittogramma	Bianco



6. Cartello luminoso a led con indicazione piazzola con sos

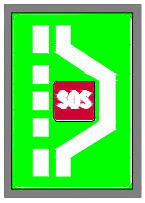
Segnale luminoso piazzola di sosta con SOS - Art. 135 del DPR 495 7/92 DM

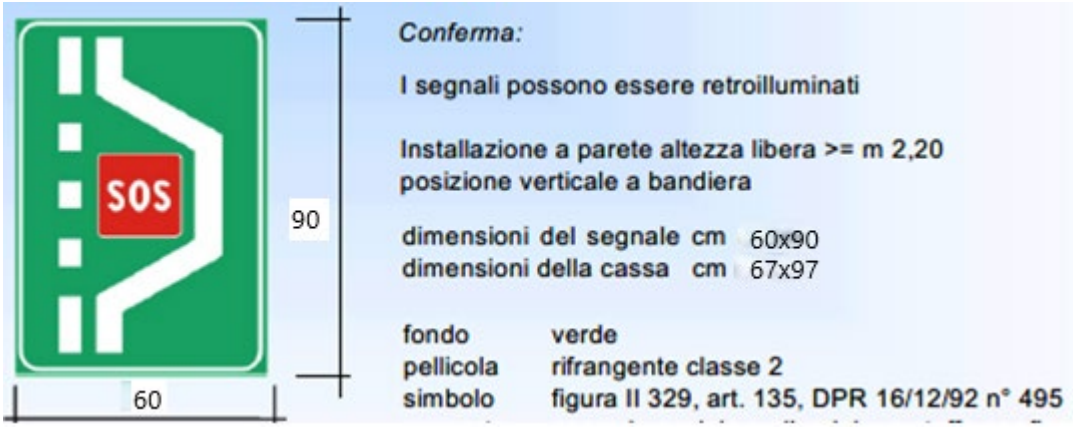
Cartello costituito da un cassonetto luminoso monofacciale, a forma di parallelepipedo con base rettangolare.

Gli schermi dei cartelli dovranno essere costituiti da lastre in policarbonato spessore 4mm autoestinguente, con elevata resistenza meccanica, alle escursioni termiche, agli agenti corrosivi, agli idrocarburi e all'invecchiamento ai raggi UV da entrambi i lati.

Caratteristiche elettriche:

- Grado di protezione IP67;
- Classe di isolamento II;
- impianto di illuminazione interna realizzato con lampade LED;
- Il cavo di alimentazione 230 Vac in derivazione dalla dorsale dovrà essere dotato di presa CEE 2P IP67;
- Spina CEE 2P IP67 Alim. 230V 50Hz;
- Certificati: IMQ e CE





7. Cartello luminoso a led con indicazione preavviso piazzola con sos

Pannello integrativo indicante la distanza 250m - Art. 83 del DPR 495 7/92 DM

Preavviso:

I segnali possono essere retroilluminati

installazione a parete altezza libera >= m 2,20
posizione verticale a bandiera

dimensioni del segnale cm 60X110
dimensioni della cassa cm 67X117

fondo	verde
pellicola	rifrangente classe 2
simbolo	figura II 329, art. 135, DPR 16/12/92 n° 495
pannello	integrativo modello II 1/a, art. 83, DPR 16/12/92 n° 495

Caratteristiche elettriche:

- Grado di protezione IP67;
- Classe di isolamento II;
- impianto di illuminazione interna realizzato con lampade LED;
- Il cavo di alimentazione 230 Vac in derivazione dalla dorsale dovrà essere dotato di presa CEE 2P IP67;
- Spina CEE 2P IP67 Alim. 230V 50Hz;
- Certificati: IMQ e CE

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE CARTELLI LUMINOSI	
Cassonetto bifacciale in lamiera d'acciaio inox AISI 316 a tutto schermo	Spessore 15/10 mm, e con apertura a libro al fine di permettere un facile e sicuro accesso ai componenti interni per manutenzione e sostituzione
Base triangolare o rettangolare	dimensioni come da prescrizioni da DPR 495/92 e eventuali aggiornamenti
Accessori per l'installazione	Comprendenti anche le staffe regolabili
Lastra in policarbonato	Ad elevata resistenza meccanica, alle escursioni termiche, agli agenti corrosivi, agli idrocarburi e all'invecchiamento ai raggi UV da entrambi i lati.
Supporti di sostegno	Il supporto dovrà garantire elevata visibilità all'utente sia in condizioni ordinarie di guida sia in caso di abbandono del veicolo per condizioni di emergenza; dovrà inoltre conferire notevole stabilità e robustezza alla struttura rivelandosi particolarmente invulnerabile agli urti provocati dagli oggetti proiettati dal traffico veicolare (oggetti, lacci e teli degli autocarri, spazzoloni per pulizia pareti).
Xerigrafia dei simboli	DECRETO 12 luglio 2021 "Aggiornamento ed adeguamento degli allegati al decreto legislativo 5 ottobre 2006, n. 264, recante: «Attuazione della direttiva 2004/54/CEE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea»"
Grado di protezione	IP65
Classe isolamento	II [(1)]
ILLUMINAZIONE SEGNALI	
impianto di illuminazione	interna realizzato a LED bianchi ad alta efficienza, la luminanza media deve rispondere come minimo, alla classe L2 della norma UNI EN 12899-1;
Apparecchiature elettriche e relativo impianto	in classe di isolamento II [(1)]
Alimentatore con ingresso a	230V 50Hz
Eventuale Presa spina	CEE 2P + T IP 67 fissata alla base per alimentare il cartello
Certificati	IMQ e CE

[(1)] *Classe di isolamento II: sono apparecchi provvisti d'isolamento speciale e senza morsetto di terra.*
Per isolamento speciale s'intende uno dei seguenti tipi:

- *Doppio isolamento, costituito da un isolamento funzionale e da uno supplementare.*
- *Isolamento rafforzato, costituito da un isolamento funzionale migliorato tale da assicurare lo stesso grado di protezione contro il contatto elettrico del doppio isolamento.*

Tabella 2

1.5. Illuminazione di evacuazione vie d'Esodo

In ottemperanza al DLgs 264/06, nelle gallerie di lunghezza maggiore di 500m, per guidare gli utenti che abbandonano la galleria a piedi in caso di emergenza, deve essere previsto e realizzato un impianto di illuminazione di evacuazione.

Tale impianto è costituito da:

- Picchetti luminosi, su due livelli di illuminamento, posizionati sul lato dove dono presenti le vie di fuga;
- Evidenziatori dei luoghi sicuri costituiti dagli stessi apparecchi dei picchetti luminosi ma posti verticalmente ai lati degli accessi per evidenziare l'ubicazione degli stessi in modo tale da renderli visibili a distanza;
- Illuminazione degli accessi ai luoghi sicuri temporanei costituita da lampada posizionata sopra la porta di entrata, al fine di garantire minimo 5 lux a terra.

1. Picchetti luminosi ed evidenziatori luoghi sicuri

Le caratteristiche costruttive dovranno essere:

Esecuzione	da esterno sul piedritto (in orizzontale per i picchetti e verticale per gli evidenziatori dei luoghi sicuri)
Custodia	Acciaio inox AISI304L
Schermo	in policarbonato trasparente o vetro temperato, resistente a getti di acqua fino a 10 bar, fissato con viteria in acciaio inox
Grado di protezione	IP66
Comportamento al fuoco	V0
Classe di isolamento	III (24Vdc – 48Vdc)
Resistenza agli urti	IK 10 (PC) IK 08 (vetro)
Temperatura di esercizio	-20°C +35°C
Indicazione della via d'esodo in *condizione di normale funzionamento*	Scheda a LED con 16 unità (8+8), di colore bianco (5600-6000K), intensità almeno 10 candele, potenza assorbita massima 2W
Pressacavo	Poliammide n°2 PG16
Fusibile	Ptc ripristinabile in automatico
Morsettiera	Ceramica 6 mm^2
Durata	> 100.000 ore
Illuminazione delle vie di esodo in *condizione di emergenza*	Scheda a LED con unità di potenza, di colore bianco (5600-6000K), disposti nella parte inferiore e laterale, potenza massima 10W, posizionati in modo che l'emissione della luce sia simmetrica da entrambi i lati
Tensione di alimentazione	24/48 Vdc, ottenuta da un quadro di alimentazione e comando, compreso nella fornitura, alimentato a 230 Vac, posizionato nel quadro elettrico posto nelle nicchie di accesso al cunicolo o nei by-pass.
Accessibilità della scheda	da definire a cura del fornitore

Tabella 3

2. Illuminazione accessi alla via di fuga (Uscite di emergenza)

Le caratteristiche costruttive dovranno essere:

Esecuzione	da esterno
Custodia	Acciaio inox AISI304L
Schermo	in vetro trasparente, resistente a getti di acqua fino a 10 bar, fissato con viteria in acciaio inossidabile
Grado di protezione	IP65
Comportamento al fuoco	V0
Classe di isolamento	II (230V), III (24V)
Resistenza agli urti	IK 05 (vetro)
Temperatura di esercizio	-20°C +35°C
Scheda a LED di potenza	di colore bianco (5600-6000K), efficienza luminosa >50 lumen/watt, potenza assorbita <70W, posizionati in modo che l'emissione verso il basso garantisca un illuminamento minimo di 5 lux in corrispondenza della zona di accesso al luogo sicuro, misurato sul piano di calpestio
Tensione di alimentazione	230 V 50 Hz.
Morsettiera	bipolare per attestazione cavi fino a 6 mmq
Cablaggio	interno
Ingresso cavi	tramite apposito pressacavo nella parte fissa dell'apparecchio

Tabella 4

Installazione, alimentazione e controllo picchetti luminosi ed evidenziazione luoghi sicuri

I picchetti luminosi, facenti parte della segnaletica di "sicurezza", sono apparecchi posizionati sul piedritto lato marcia o sorpasso (in funzione della posizione dei luoghi sicuri) della galleria.

Esistono due tipologie di installazioni:

- interdistanza di 12,5 m a partire dal punto centrale tra due luoghi sicuri che sarà montato ad un'altezza dal marciapiede di max 130 cm. In prossimità degli accessi alle vie di fuga l'interdistanza tra gli indicatori sarà ridotta a 5m.

  In questo caso i picchetti dovranno garantire un illuminamento minimo di 2 lux lungo il percorso di evacuazione, misurato sul piano di calpestio in funzionamento normale e minimo di 5 lux lungo il percorso di evacuazione in caso di emergenza

- interdistanza di 25 m a partire dal punto centrale tra due luoghi sicuri che sarà montato ad un'altezza dal marciapiede di max 130 cm. In prossimità degli accessi alle vie di fuga l'interdistanza tra gli indicatori sarà ridotta a 5m.

  In questo caso i picchetti dovranno avere intensità luminosa massima di 40 cd durante le condizioni normali di funzionamento in un cono di 2x15° con l'asse formato dalla direzione di osservazione del conducente. L'intensità luminosa minima mantenuta deve essere di 0,1 cd per ciascun metro di spaziatura tra i marcatori, con un'intensità luminosa minima di 1 cd secondo Norma UNI 16276 – 2013

Il circuito elettrico, in cavo resistente al fuoco, deve garantire l'alimentazione continua al picchetto indicante il percorso in caso di emergenza. L'alimentatore sarà soccorso da UPS e protetto dal corto circuito.

Gli alimentatori dei "Picchetti Luminosi" e dell'"Evidenziazione luoghi sicuri" saranno installati all'interno dei by-pass dove possibile.

Tutti i circuiti dovranno essere dotati del controllo dello stato delle protezioni, dello stato di funzionamento e del comando a distanza di accensione.

Il cavo di alimentazione i picchetti sarà protetto da un tubo in acciaio inox o da una canalina sopra la quale sarà fissato il picchetto stesso. Tale canalina sarà utilizzata (in verticale) anche per il fissaggio degli evidenziatori dei luoghi sicuri (n. 3 per ogni uno dei due lati dell'ingresso).

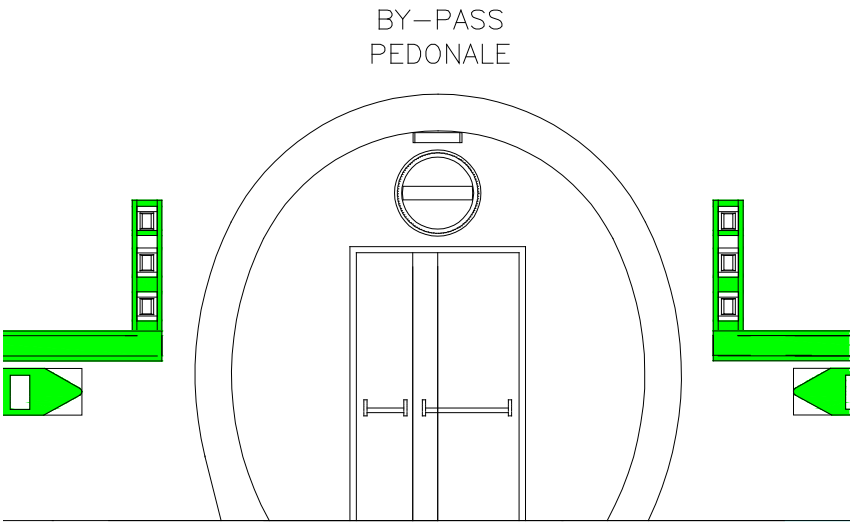


Figura 1

Figura 2

L'illuminazione di accesso dei luoghi sicuri sarà alimentata a 230V tramite linea dedicata in cavo resistente a fuoco, da UPS.

Gli apparecchi di evidenziazione dei luoghi sicuri saranno sempre alimentati a 24Vdc.

Sia l'illuminazione di accesso dei luoghi sicuri, l'evidenziazione degli stessi che i picchetti in *condizione normale*, devono essere sempre accesi.

Il comando di accensione della parte del picchetto che illumina il percorso di evacuazione in *condizione di emergenza* deve essere dato dal PLC che riceve il segnale di incendio o altro segnale di emergenza.

L'attuatore di ogni circuito dovrà trasmettere l'avvenuta attuazione al PLC, quale conferma della positiva risposta al comando. La conferma dovrà avvenire anche tramite relè di corrente o dispositivo simile.

Nel caso di mancata conferma viene inviato un segnale di allarme.

Gli indicatori LED luce verde per segnalamento porta accesso via di fuga in condizioni di emergenza devono garantire 100 cd in ogni direzione di emissione della luce, con intermittenza secondo Norma UNI 16276 – 2013

La plafoniera LED per l'illuminazione della zona di accesso alla via di fuga deve garantire a terra min 5 lux.

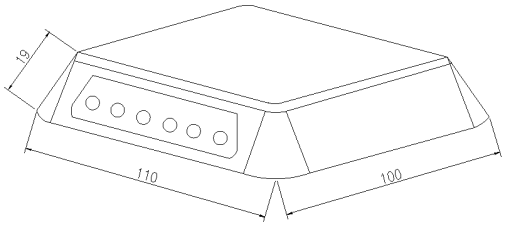
1.6. Delineatori di carreggiata a LED

Posizione di installazione: sull'alzata dei marciapiedi (lato marcia e lato sorpasso uno ogni 15 m).

Questi apparecchi devono essere alimentati a bassissima tensione di sicurezza (SELV).

L'alimentazione elettrica sarà sottesa al gruppo statico di continuità, al gruppo elettrogeno, e verrà distribuita mediante tubo sottotraccia sul piano dei marciapiedi lato marcia e lato sorpasso.

VISTA ASSONOMETRICA



Delineatore a 6 LED bidirezionali ambra/ambra	Per installazione sull'alzata del marciapiede lato sorpasso.
Delineatore a 6 LED monodirezionali ambra	Per installazione sull'alzata del marciapiede lato marcia
Intensità luminosa media	> 20 cd
Durata dei LED	> 100.000 ore (regolato su 20cd)
Materiale della cassa	a bassa infiammabilità (UL94-VO)
Grado di protezione	IP 67
Angolo di apertura dei LED	> +/- 10°
Centralina di alimentazione	- Alimentata a 230 Vc.a. da UPS; - Separazione galvanica tra ingresso (230V 50Hz) e uscite; - Nr. 2 uscite a 24 V – 2x2,5 A. - Adatta per installazione all'interno dei quadri di by-pass o di nicchia.
Segnale generico di disservizi	n. 1 contatto per ogni uscita, che apra per allarme. Segnale da inviare alla RIO/PLC
Cavo di linea adatto per posa sottotraccia	Non inferiore a 2 x 2,5 mmq
Collegamento tra cavo di linea e delineatore	Compreso
Miscellanea	Quanto necessario. (viteria, ecc. in acciaio inox AISI 304)

Tabella 5

1.7. Documentazione e dati tecnici da fornire

Costituiscono parte integrante della fornitura i seguenti documenti tecnici riferiti a tutte le parti di fornitura.

Nella stesura dei disegni dovranno essere rispettate le normative in vigore.

Tutti gli elaborati dovranno essere eseguiti in AUTOCAD 2018 o superiore e riportare il cartiglio approvato dalla Committente.

I documenti di base dovranno essere approvati dalla Committente prima che siano resi esecutivi.

- Disegno d'ingombro quotato;
- Disegni relativi all'installazione ed allo smontaggio;
- Elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori;
- Manuale d'Istruzione contenente:
  - Caratteristiche tecniche;
  - Istruzioni per il montaggio;
  - Istruzioni per la manutenzione.

- Elenco parti di ricambio:
  - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
  - Per due anni di esercizio (solo elenco).

1.8. Certificazioni e collaudi

Si rimanda alla documentazione relativa. In particolare:

- Certificato di marcatura IMQ oppure ENEC e CE;
- Misura dell'illuminamento da effettuarsi con strumento orientato sul piano orizzontale e non verso la sorgente luminosa.

ALLEGATO

E

SPECIFICA TECNICA

SISTEMA RILEVAZIONE INCENDIO IN GALLERIA TERMOSENSIBILE

INDICE

1.1. Scopo della specifica 3
1.2. Particolarità 3
1.3. Normative di riferimento 3
1.4. Sistema rilevazione termica lineare 4
1.5. Documentazione e dati tecnici da fornire 9
1.6. Certificazioni e collaudi 10

1.1. Scopo della specifica

La presente specifica tecnica descrive lo scopo e le caratteristiche dell'impianto di rilevazione incendio con cavo sensore termosensibile digitale**.**

Le caratteristiche ambientali sono le seguenti:

DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE
Clima	Continentale
Altitudine	< 1000 m. s.l.m.
Ambiente d'installazione	Assimilabile al tipo industriale – Galleria Autostradale
Grado di inquinamento	3 (ambiente industriale)
Temperatura minima all'esterno	-15°C (meno quindici)
Temperatura max.	+ 40° C
Temperatura max. media nelle 24 ore	+ 35°C
Temperatura media annuale	+ 20°C
Umidità relativa a + 40° C	60%
Umidità relativa a + 25° C	90%
Fenomeni di formazione di condensa	Per variazioni di temperatura
Ambiente EMC (*)	Ambiente 1 (CEI EN 60439-1: 2000-11- art. 7.10.1)
(*) L'ambiente 1 si riferisce principalmente alla rete pubblica a bassa tensione quali ad esempio luoghi di installazione/impianti residenziali, commerciali e dell'industria leggera. Sorgenti ad alto disturbo, come per esempio saldatrici ad arco, non vengono prese in considerazione.	

Tabella 1 – Caratteristiche ambientali

1.2. Particolarità

I sistemi di rilevazione incendio saranno alimentati da gruppi statici di continuità a 230 V – 50Hz, con massima variazione della tensione stabilizzata ± 1 %.

1.3. Normative di riferimento

Normative Nazionali e internazionali

L'apparecchiatura in oggetto dovrà essere progettata, costruita e collaudata in conformità alle Norme e Raccomandazioni tecniche (Europee armonizzate CEI EN, Nazionali CEI e internazionali IEC) vigenti in vigore all'atto dell'assegnazione della Fornitura.

Inoltre, dovranno essere conformi anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni.

Compatibilità elettromagnetica

Il Costruttore dovrà dichiarare d'aver eseguito presso laboratori ufficiali le relative prove di omologazione su apparecchiatura campione.

Certificazione del Sistema di Qualità

Il Costruttore deve produrre, unitamente all'offerta, la Certificazione attestante che il prodotto Sistema di Qualità è conforme alla Norma UNI EN ISO 29001 – UNI EN ISO 9001

Di seguito si riportano riferimenti legislativi, direttive e norme di carattere generico:

- DPR 462/01: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."
- DM 37/08 E SMI: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- CEI 64-08: "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"
- CEI 64-20: "Impianti elettrici nelle gallerie stradali"
- DLGS 264/06 E SMI: "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"
- CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- CEI 0-21: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- 151/011: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"
- Direttiva macchine: "Direttiva 2006/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 maggio 2006, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE
- Direttiva bassa tensione: "Direttiva 2014/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione
- Direttiva compatibilità elettromagnetica: "Direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica"
- Direttiva impianti radio: "Direttiva 2014/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di apparecchiature radio e che abroga la direttiva 1999/5/CE

1.4. Sistema rilevazione termica lineare

Generalità

Il rilevatore termico lineare (cavo termosensibile) è un cavo a doppio conduttore dotato di un isolamento sensibile alla temperatura, protetto da una speciale guaina esterna.

Al raggiungimento della temperatura d'intervento, l'isolante dei conduttori fonde causando il loro cortocircuito.

Misurando, tramite la C.G. (Centrale di Gestione) la variazione della resistenza è possibile determinare con sufficiente precisione (circa 1% della lunghezza del cavo) la posizione della zona nella quale si è sviluppato l'incendio.

Le funzioni principali dell'impianto dovranno essere le seguenti:

- Rilevare, localizzare ed analizzare con precisione il punto di allarme del cavo sensore termosensibile
- Elaborare dati, visualizzare dello stato dell'installazione sul pannello di controllo;
- Trasmettere i dati e gli allarmi al sistema di controllo (PLC) e tramite questo al sistema di gestione superiore.

Composizione dell'impianto

Gli elementi principali che compongono l'impianto di rilevamento incendio dovranno essere:

- Rivelatore termico lineare digitale, certificato UL/FM
- Cassette ausiliarie di Fine Linea
- Cassette ausiliarie di Inizio Linea
- Cassette di prova per cavo sensore.
- Cassette di collegamento (a seconda della lunghezza di ogni fornice)
- Centrale CG (**C**entrale di **G**estione) per il trattamento delle informazioni provenienti dal cavo termosensibile con pannello di controllo (visualizzazione dello stato dell'installazione) e comunicazione con il sistema di supervisione.
- Accessori di fissaggio (alla passerella portacavi oppure in volta).

Zone incendio per sonde di rilevamento lineari

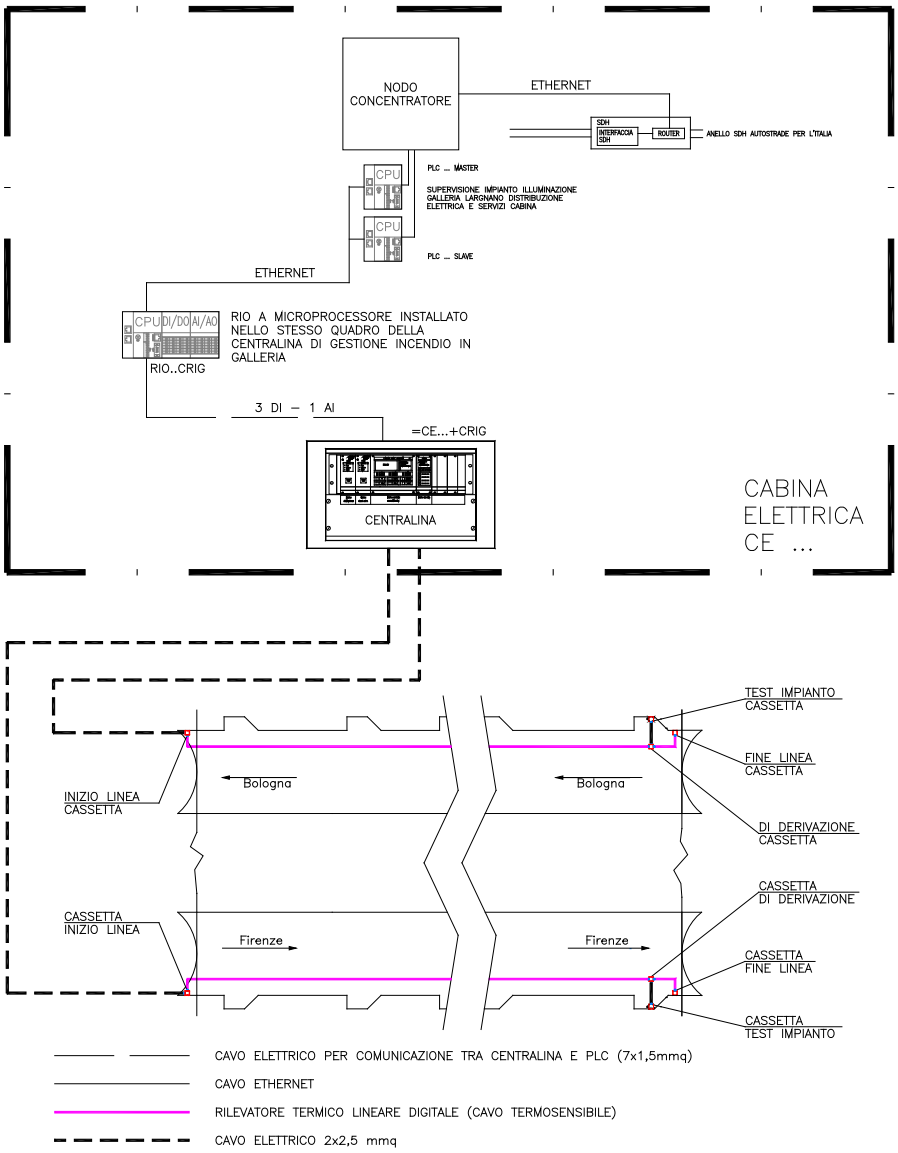
Ogni fornice della galleria dovrà poter essere gestito dalla centrale C.G. (Centrale di Gestione) con un'unica tratta di cavo termosensibile digitale (cavo sensore).

Il sistema di controllo deve essere in grado di rilevare il superamento del valore di soglia della temperatura ambiente in qualsiasi punto un cavo sensore di lunghezza fino a 5000m.

La superficie coperta da un cavo sensore che fa capo alla CG è definita "Zona"

Architettura Generale Impianto rivelazione termica lineare (LHD)

Questo schema ha carattere indicativo.



Cavo Termosensibile

Il cavo termosensibile di rilevamento incendio installato nei fornici deve avere le seguenti caratteristiche tecniche :

- composto da due conduttori in acciaio armonico, indipendenti, e individualmente avvolti in un polimero termosensibile.
- I conduttori devono essere twistati (ovvero intrecciati) in modo da garantire che tra di essi ci sia sempre la forza meccanica necessaria per un veloce ed efficace intervento del cavo, e della segnalazione di allarme.
- Il tutto deve essere rivestito con del nastro protettivo spiralato.

Il rivestimento dovrà essere completato da una guaina esterna a base vinilica che migliora la stabilità meccanica, e offre resistenza ad agenti chimici ed atmosferici.

Importante: *l'adeguatezza del cavo per usi in galleria e la sua resistenza agli agenti aggressivi chimici presenti nella stessa, dovranno essere comprovati da certificazione emessa da Organismo Notificato internazionale (ad esempio UL / FM). Lungo tutto il cavo sensore devono essere riportate le diciture di certificazione UL, FM ed i dati identificativi del cavo.*

Caratteristiche principali

- Cavo bipolare termosensibile con rivestimento in EPC
- Lunghezza max del cavo per ogni zona da connettere alla C.G. fino a 5.000mt
- Materiale conduttori: acciaio
- Materiale isolamento: termosensibile
- Temperatura di intervento: 57°C
- Temp. di funzionamento: -57……+30°C
- Localizzazione dell'incendio con precisione migliore dell'1% rispetto alla lunghezza del cavo.
- Certificazione UL/FM per applicazioni di rivelazione incendi lineare.

Unità di inizio linea

Per ogni tratta dovrà essere prevista n. 1 unità di inizio linea (in prossimità del portale all'interno della galleria) che verrà impiegata per il collegamento tra la centrale di gestione e il cavo termosensibile.

Caratteristiche tecniche:

- Materiale: policarbonato
- Protezione: IP65
- Temperatura operativa da -10 a +50°C
- Entrata cavi: 2 pressacavi PG 7; IP65

Unità di fine linea

Per ogni tratta dovrà essere prevista n. 1 unità di fine linea (in prossimità del portale all'interno della galleria) che verrà impiegata per chiudere la linea del cavo termosensibile.

Caratteristiche tecniche:

- Materiale: policarbonato

- Protezione: IP65
- Temperatura operativa da -10 a +50°C
- Entrata cavi: 2 pressacavi PG 7; IP65
-

Unità di test

Per ogni tratta dovranno essere previste n. 2 unità di test (a metà e a fine linea)

Caratteristiche tecniche:

- Materiale: policarbonato
- Protezione: IP65
- Temperatura operativa da -10 a +50°C
- Entrata cavi: 2 pressacavi PG 7; IP65
- Selettore a chiave con tre posizioni

  A – posizione per il funzionamento ordinario del sistema

  B – posizione di corto circuito del cavo termosensibile per la simulazione dell'allarme incendio

  C – posizione di circuito aperto del cavo termosensibile per la simulazione dell'allarme di guasto/rottura cavo.

Materiali per il fissaggio del cavo

Da fornire tutti i materiali necessari per il fissaggio in passerella (o in volta) del cavo termosensibile.

Unità di controllo

L'unità di controllo, unitamente al cavo termosensibile e agli altri accessori (cassette di Test), deve formare un sistema intelligente completamente programmabile in relazione alla ampiezza della zona e alla lunghezza del cavo. Il sistema deve essere in grado di individuare il punto interessato dal superamento della temperatura di allarme fornendo la misura della distanza in metri.

Principali caratteristiche e prestazioni del sistema

- Misura diretta del punto ove è avvenuto l'aumento di temperatura con precisione dell'1%;
- Tempo di risposta inferiore a: 30s;
- Indicazione del punto di allarme in metri con display LCD;
- Temperatura di attivazione 57°C;
- Alimentazione centralina: 230V 50Hz
- Assorbimento presunto centralina: 50W (da confermare o precisare)

- Temperatura di esercizio: da 0 ….+50°C
- Umidità: da 30….95% senza condensa
- Contenitore vedi note
- Tacitazione degli allarmi si
- Prova LED si
- Segnale proporzionale alla misura del punto di allarme 4…20mA
- Uscita seriale RS485
- Uscita seriale del sistema in protocollo Modbus RTU
- Tastiera per inserimento parametri di campo, configurazione e parametrizzazione delle due zone di misura;
- Compensazione automatica delle variazioni termiche del cavo termosensibile
- Diagnostica con registrazione degli eventi di allarme e avaria della centralina
- Controllo, segnalazioni e segnali digitali di guasto (apertura linea) del cavo sensore e del cavo normale di collegamento, con discriminazione, per quest'ultimo dell'evento di guasto per corto circuito.

Nota- L'apparecchiatura, di norma, dovrà essere fornita in contenitore a Rack (IP22) per montaggio in armadi 19", contenti altri apparati (PLC, Switches ecc) oppure, previo accordo con la Committente, in contenitore IP4X di adeguate dimensioni.

1.5. Documentazione e dati tecnici da fornire

Costituiscono parte integrante della fornitura i seguenti documenti tecnici riferiti a tutte le parti di fornitura.

Nella stesura dei disegni dovranno essere rispettate le normative in vigore.
Tutti gli elaborati dovranno essere eseguiti in AUTOCAD 2018 o superiore e riportare il cartiglio approvato dalla Committente.

I documenti di base dovranno essere approvati dalla Committente prima che siano resi esecutivi.

- Disegno d'ingombro quotato;
- Disegni relativi all'installazione ed allo smontaggio;
- Elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori;
- Manuale d'Istruzione contenente:
  - Caratteristiche tecniche;

- Istruzioni per il montaggio;
- Istruzioni per la manutenzione.

- Elenco parti di ricambio (se ritenute necessarie):
  - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
  - Per due anni di esercizio (solo elenco).

1.6. Certificazioni e collaudi

Si rimanda alla documentazione relativa. In particolare:

- Dichiarazione di conformità;
- Certificati delle prove di tipo eseguite su apparecchiature simili;
- Prove di accettazione (Routine test) come richiesto dalla normativa in vigore.

ALLEGATO

F

SPECIFICA TECNICA

SISTEMA RILEVAZIONE INCENDIO IN GALLERIA FIBROLASER

INDICE

1.1 Scopo della specifica....3
1.2 Particolarità....3
1.3 Normative di riferimento....3
1.4 Sistema rilevazione termica....5
1.5 Documentazione e dati tecnici da fornire....7
1.6 Certificazioni e collaudi....8

1.1 Scopo della specifica

La presente specifica tecnica descrive lo scopo e le caratteristiche dell'impianto di rilevazione incendio con fibrolaser.
Le caratteristiche ambientali sono le seguenti:

DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE
Clima	Continentale
Altitudine	< 1000 m. s.l.m.
Ambiente d'installazione	Assimilabile al tipo industriale – Galleria Autostradale
Grado di inquinamento	3 (ambiente industriale)
Temperatura minima all'esterno	-15°C (meno quindici)
Temperatura max.	+ 40° C
Temperatura max. media nelle 24 ore	+ 35°C
Temperatura media annuale	+ 20°C
Umidità relativa a + 40° C	60%
Umidità relativa a + 25° C	90%
Fenomeni di formazione di condensa	Per variazioni di temperatura
Ambiente EMC (*)	Ambiente 1 (CEI EN 60439-1: 2000-11- art. 7.10.1)
(*) L'ambiente 1 si riferisce principalmente alla rete pubblica a bassa tensione quali ad esempio luoghi di installazione/impianti residenziali, commerciali e dell'industria leggera. Sorgenti ad alto disturbo, come per esempio saldatrici ad arco, non vengono prese in considerazione.	

Tabella 1 – Caratteristiche ambientali

1.2 Particolarità

I sistemi di rilevazione incendio saranno alimentati da gruppi statici di continuità a 230 V – 50Hz, con massima variazione della tensione stabilizzata ± 1 %.

1.3 Normative di riferimento

Normative Nazionali e internazionali

L'apparecchiatura in oggetto dovrà essere progettata, costruita e collaudata in conformità alle Norme e Raccomandazioni tecniche (Europee armonizzate CEI EN, Nazionali CEI e internazionali IEC) vigenti in vigore all'atto dell'assegnazione della Fornitura.

Inoltre, dovranno essere conformi anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni.

Compatibilità elettromagnetica

Il Costruttore dovrà dichiarare d'aver eseguito presso laboratori ufficiali le relative prove di omologazione su apparecchiatura campione.

Certificazione del Sistema di Qualità

Il Costruttore deve produrre, unitamente all'offerta, la Certificazione attestante che il prodotto Sistema di Qualità è conforme alla Norma UNI EN ISO 29001 – UNI EN ISO 9001

Di seguito si riportano riferimenti legislativi, direttive e norme di riferimento:

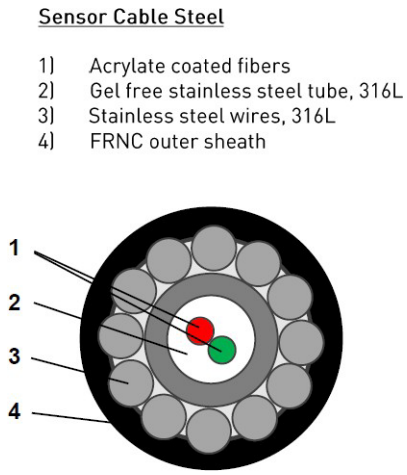
- DPR 462/01: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."
- DM 37/08 E SMI: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- CEI 64-08: "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"
- CEI 64-20: "Impianti elettrici nelle gallerie stradali"
- DLGS 264/06 E SMI: "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"
- CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- CEI 0-21: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- 151/011: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"
- Direttiva macchine: "Direttiva 2006/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 maggio 2006, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE
- Direttiva bassa tensione: "Direttiva 2014/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione
- Direttiva compatibilità elettromagnetica: "Direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica"
- Direttiva impianti radio: "Direttiva 2014/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di apparecchiature radio e che abroga la direttiva 1999/5/CE
- 2011/65/EU: "DIRETTIVA 2011/65/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO dell'8 giugno 2011 sulla restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche"
- EN IEC 63000: "Documentazione tecnica per la valutazione dei prodotti elettrici ed elettronici in relazione alla restrizione delle sostanze pericolose"
- EN 62368-1: "Apparecchiature audio/video, per la tecnologia dell'informazione e delle comunicazioni - Parte 1: Requisiti di sicurezza"
- CEI EN IEC 62311: "Valutazione degli apparecchi elettronici ed elettrici in relazione alle restrizioni per l'esposizione umana ai campi elettromagnetici (0 Hz - 300 GHz)"

- EN 300 220-2: “Dispositivi a corto raggio (SRD) che operano nella gamma di frequenza da 25 MHz a 1 000 MHz; Parte 2: Norma armonizzata per l'accesso allo spettro radio per apparecchiature radio non specifiche”
- EN 301 908-1: “Reti cellulari IMT; Norma armonizzata per l'accesso allo spettro radio; Parte 1: Introduzione e requisiti comuni Versione 15”
- EN 301 908-2: “Reti cellulari IMT; Norma armonizzata per l'accesso allo spettro radio; Parte 2: CDMA Direct Spread (UTRA FDD) Apparecchiature utente (UE)”
- EN 301 908-13: “Reti cellulari IMT; Norma armonizzata per l'accesso allo spettro radio; Parte 13: Apparecchiature utente (UE) per l'accesso radio terrestre universale evoluto (E-UTRA)”

1.4 Sistema rilevazione termica

Fibra ottica termosensibile

Fornitura di cavo in fibra ottica monotubo con fibre multimodale.



Struttura	Rivestimento FRNC con tubetto e fili in acciaio inox
Colore	Rosso o nero
Formazione fibre ottiche	MM 2x50/125µm
Φ cavo	3,8 – 4,00mm
Peso	17-25kg/km
Raggio minimo di curvatura	20xD mm (con carico di trazione) 15xD mm (senza carico di trazione)
Massima resistenza alla compressione	960N/cm
Massima forza di trazione	1500N (per breve intervallo di tempo) 1100N (continuo)
Temperatura di esercizio	-40°C - +85°C
Temperatura di installazione	-5°C - +50°C
Temperatura breve periodo	-50°C - +150°C

Staffa fissaggio per cavo Fibrolaser

Il cavo fibrolaser dovrà essere fissato alla canala o al piedritto della galleria mediante idonee clip di fissaggio con scanalatura centrale in cui alloggiare il cavo in fibra ottica.

Centraline di controllo

Sistema lineare di rilevamento incendio con fibra ottica termosensibile in grado di garantire la piena funzionalità del rilevamento termico in tempo reale durante il normale esercizio dell'infrastruttura o in condizione di emergenza (incendio) sia nel caso sia presente una interruzione della fibra ottica, sia nel caso sia presente un fuori servizio di una unità di controllo.

Il sistema sarà costituito da unità di controllo (per lunghezza fino ad 8000 m) con tecnologia OTDR e laser in classe A1R in accordo con EN 54-5 A1R, in grado di determinare in tempo reale il profilo termico lungo tutta la lunghezza della fibra ottica termosensibile.

Caratteristiche tecniche:

Costruzione	Esecuzione in chassis per installazione in rack standard 19" Massimo 3 UR. completa di accessori di installazione
Alimentazione	230Vac o 24Vdc
Consumo massimo	15W
Tipologia	Centrale multicanale (minimo 2 canali) per tratte singole di cavo di lunghezza minima come rilevabile dagli elaborati grafici di progetto. Programmabile per funzionamento a soglia di temperatura e/o a gradiente (ΔT e Δt configurabili)
Risoluzione spaziale	Massima 1m
Interfaccia di comunicazione	A contatti e scheda ethernet (protocollo Modbus su TCP- IP)
Range di misura	-250°C – 100°C (in funzione del cavo)
Classe Laser	1M
Cicli di misura	10-30s (dipende dalla lunghezza delle tratte)
Zone configurabili	Fino a 256 zone per tratta
Software	Per programmazione, configurazione ed interfacciamento

Principio di funzionamento:

Il sistema sarà in grado di misurare sia la lunghezza d'onda della diffusione Rayleigh sia la lunghezza d'onda della diffusione Raman. La percentuale della luce retro diffusa della fibra ottica (diffusione Raman), contiene tre differenti componenti spettrali:

- Diffusione Rayleigh avente lunghezza d'onda uguale alla sorgente laser impiegata
- Componente Stokes con lunghezza d'onda maggiore con la quale vengono generati i fotoni
- Componente Antistokes con lunghezza d'onda minore della diffusione Rayleigh con la quale i fotoni vengono eliminati

L'intensità della cosiddetta banda di Antistokes è funzione della temperatura, mentre l'intensità della banda Stokes è pressoché indipendente dalla temperatura. La temperatura locale di un punto della fibra ottica può essere perciò determinata dal rapporto tra le intensità della radiazioni Antistokes e Stokes.

Le metodologie di allarme possono inoltre essere tra loro combinate al fine di consentire il rilevamento di una particolare sequenza di variazione della temperatura (allarmi multipli).

Sono inoltre richieste per ogni centrale le seguenti interfacce fisiche per integrazione al SIV di Autostrade per L'Italia:

- Relè 0: guasto sistema
- Relè 1: guasto cavo a fibra ottica

Cassetta di giunzione fibra ottica

Cassetta ad anta cieca in ACCIAIO INOX IP66 IK10 completa di n.2 pressacavi metallici PG13,5, vassoietto portagiunti per l'esecuzione della saldatura di fibre ottiche multimodali tra la fibra ottica termosensibile e la fibra ottica armata di interposizione tra l'imbocco della galleria e la cabina elettrica.

1.5 Documentazione e dati tecnici da fornire

Costituiscono parte integrante della fornitura i seguenti documenti tecnici riferiti a tutte le parti di fornitura.

Nella stesura dei disegni dovranno essere rispettate le normative in vigore.

Tutti gli elaborati dovranno essere eseguiti in AUTOCAD 2018 o superiore e riportare il cartiglio approvato dalla Committente.

I documenti di base dovranno essere approvati dalla Committente prima che siano resi esecutivi.

- Disegno d'ingombro quotato;
- Disegni relativi all'installazione ed allo smontaggio;
- Elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori;
- Manuale d'Istruzione contenente:
  - Caratteristiche tecniche;
  - Istruzioni per il montaggio;
  - Istruzioni per la manutenzione.
- Elenco parti di ricambio (se ritenute necessarie):
  - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
  - Per due anni di esercizio (solo elenco).

1.6 Certificazioni e collaudi

Si rimanda alla documentazione relativa. In particolare:

- Dichiarazione di conformità;
- Certificati delle prove di tipo eseguite su apparecchiature simili;
- Prove di accettazione (Routine test) come richiesto dalla normativa in vigore.

ALLEGATO G

SPECIFICA TECNICA

VENTILAZIONE E PRESSURIZZAZIONE BY-PASS

INDICE

1.1. Scopo della specifica 3
1.2. Caratteristiche ambientali e delle reti elettriche 3
1.3. Normative di riferimento 3
1.4. Elettroventilatore assiale 5
1.5. Serrande tagliafuoco rettangolari 6
1.6. Serrande tagliafuoco circolari 7
1.7. Serrande di sovrapressione 7
1.8. Ventilatori Centrifughi diretti 8
1.9. Documentazione e dati tecnici da fornire 9
1.10. Certificazioni e collaudi 9

1.1. Scopo della specifica

La presente specifica tratta del sistema di ventilazione delle uscite di emergenza e dei luoghi sicuri temporanei.

1.2. Caratteristiche ambientali e delle reti elettriche

Le caratteristiche ambientali e delle reti elettriche nelle quali si troveranno ad operare le apparecchiature installate sono le seguenti:

DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE
Clima	Continentale
Altitudine	< 1000 m. s.l.m.
Ambiente d'installazione	Assimilabile al tipo industriale – Galleria Autostradale
Grado di inquinamento	3 (ambiente industriale)
Temperatura minima all'esterno	-15°C (meno quindici)
Temperatura max.	+ 40° C
Temperatura max. media nelle 24 ore	+ 35°C
Temperatura media annuale	+ 20°C
Umidità relativa a + 40° C	60%
Umidità relativa a + 25° C	90%
Fenomeni di formazione di condensa	Per variazioni di temperatura
Ambiente EMC (*)	Ambiente 1 (CEI EN 60439-1: 2000-11- art. 7.10.1)
(*) L'ambiente 1 si riferisce principalmente alla rete pubblica a bassa tensione quali ad esempio luoghi di installazione/impianti residenziali, commerciali e dell'industria leggera. Sorgenti ad alto disturbo, come per esempio saldatrici ad arco, non vengono prese in considerazione.	

Tabella 1 – Caratteristiche ambientali

1.3. Normative di riferimento

L'apparecchiatura in oggetto dovrà essere progettata, costruita e collaudata in conformità alle Norme e Raccomandazioni tecniche (Europee armonizzate CEI EN, Nazionali CEI e internazionali IEC) vigenti in vigore all'atto dell'assegnazione della Fornitura.

Inoltre, dovrà essere conforme anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni.

Compatibilità elettromagnetica

Il Costruttore dovrà dichiarare d'aver eseguito presso laboratori ufficiali le relative prove di omologazione su apparecchiatura campione.

Certificazione del Sistema di Qualità

Il Costruttore deve produrre, unitamente all'offerta, la Certificazione attestante che il prodotto Sistema di Qualità è conforme alla Norma UNI EN ISO 29001 – UNI EN ISO 9001

Di seguito si riportano riferimenti legislativi, direttive e norme di riferimento:

- DPR 462/01: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."
- DM 37/08 E SMI: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- CEI 64-08: "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"
- CEI 64-20: "Impianti elettrici nelle gallerie stradali"
- DLGS 264/06 E SMI: "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"
- CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- CEI 0-21: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- 151/011: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"
- Direttiva macchine: "Direttiva 2006/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 maggio 2006, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE
- Direttiva bassa tensione: "Direttiva 2014/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione
- Direttiva compatibilità elettromagnetica: "Direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica"
- Direttiva impianti radio: "Direttiva 2014/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di apparecchiature radio e che abroga la direttiva 1999/5/CE
- DPR 495/1992: "Decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495 Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada"
- Direttiva Europea 2004/54/CE: "Rettifica della direttiva 2004/54/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 29 aprile 2004, relativa ai requisiti minimi di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"
- Norma UNI EN 12101: "Sistemi per il controllo di fumo e calore - Parte 13: Sistemi differenziali di pressione (PDS) - Metodi di progettazione e di calcolo, installazione, prove di accettazione, prove periodiche e manutenzione"

La fornitura dovrà comunque far riferimento a Norme, Leggi, Decreti nell'edizione aggiornata alla data dell'aggiudicazione della Fornitura.

1.4. Elettroventilatore assiale

Elettroventilatore assiale monostadio direttamente accoppiato, adatto per funzionamento continuo a 50°C ed in caso d'incendio, come estrattore di fumi con una temperatura di 200°C per 2 ore (singola prestazione), costituito da:

- Girante assiale con pale a profilo alare direttamente calettate (con angolo variabile) sull'albero del motore elettrico. Il mozzo dovrà essere realizzato in acciaio. La girante deve essere bilanciata staticamente e dinamicamente. Il grado di bilanciatura dovrà essere in accordo alle ISO 1940.
- Motore elettrico a corrente alternata, ad induzione asincrona trifase con rotore a gabbia di scoiattolo, conforme alle Norme IEC 34-1 e 34-5; raffreddamento realizzato secondo le norme IEC. 34-6 con grado di isolamento F e protezione meccanica IP55. I cuscinetti dovranno essere dimensionati secondo ISO 281-L10 per una vita media non inferiore a 40.000 ore di funzionamento. Il motore dovrà essere dimensionato in modo tale che la potenza resa all'asse sia uguale o superiore alla potenza assorbita di picco della girante. Il motore dovrà essere dimensionato per servizio in continuo fino a 40°C.
- voluta costruita in acciaio inox almeno AISI 304, a struttura cilindrica del tipo a fascia lunga coprente totalmente il gruppo motore-girante, dotata di flange forate di irrigidimento sia sul lato aspirante che su quello premente realizzate secondo le norme ISO 6580. La scatola morsettiera dovrà essere fissata esternamente e dovrà avere grado di protezione almeno IP55 e provvista di entrate per il passaggio cavi.
- Piedi di supporto a squadra o piastre piane per il montaggio orizzontale del ventilatore, realizzati in AISI304

Caratteristiche elettroventilatore by pass	
Tipo di ventilatore	Assiale
Fluido trasporto	Aria
Min temperatura d'avvio	-20°C
Temperatura funzionamento continuo	-20°C - +40°C
Temperatura funzionamento emergenza	+200°C per 2 ore
Montaggio	Orizzontale
Tipo di accoppiamento	Diretto
Diametro nominale girante	710 mm – 560 mm
Portata volumetrica nominale (porte aperte)	4-5 [m^3/s]
Pressione Statica	250 [Pa]
Velocità di rotazione	1480 [giri/min]

Angolo calettamento pale	23°
Potenza motore	2.5 [kW]
Potenza di picco	3 [kW]
Motore a singola velocità	4 poli
Classe di isolamento	F
Protezione meccanica	IP 55
Alimentazione elettrica	400[V]/50[Hz]/ 3
Materiale Cassa	Acciaio INOX AISI 304

Tabella 2 – Caratteristiche elettroventilatori by-pass

I ventilatori installati presso i collegamenti pedonali sono provvisti di silenziatore cilindrico, in lamiera di acciaio inox AISI 316L, spessore min 0.8 mm. Il rivestimento interno è composto da lana di roccia. Il materiale fonoassorbente è protetto internamente da velo vetro con classe di reazione al fuoco M0 e rete microstirata. Il silenziatore è collegato tramite flange. Il silenziatore è provvisto di ogiva interna concentrica, realizzata con lo stesso materiale fonoassorbente, rivestito di lamiera forata a rete microstirata. La temperatura max di esercizio è 200 °C.

1.5. Serrande tagliafuoco rettangolari

Serranda tagliafuoco EI 120 a connessione rettangolare, con servo motore 230V AC, contatti ausiliari e fusibile termoelettrico, con cassa in acciaio inox AISI 316L e pala di silicato di calcio.

Provvista di sistema di sgancio termico mediante fusibile, tarato a 72° C. Collegamento mediante flange al canale d'aria o alla serranda di sovrappressione. Le serrande dovranno essere:

- certificate secondo la norma UNI EN 15650
- marcate CE
- testate in accordo con la UNI EN 1366
- classificate secondo la UNI EN 13501-3

Caratteristiche costruttive:

Caratteristica	Dato
Tipologia	Serranda tagliafuoco a sezione rettangolare
Caratteristica	con servo motore 230V AC, contatti ausiliari e fusibile termoelettrico
Materiale	Telaio in acciaio inox AISI 316L; pala in silicato di calcio
Dimensioni serranda	600 x 800 mm – 800x800 mm
Pressione massima di esercizio	500 Pa
Perdite di carico alla portata di progetto	10 Pa
Tipologia	Serranda tagliafuoco a sezione rettangolare
Regolazione	Manuale

Tabella 3 Serrande di tagliafuoco rettangolari tra galleria e zona filtro – caratteristiche costruttive

1.6. Serrande tagliafuoco circolari

Serranda tagliafuoco EI 120 a connessione circolare, con servo motore 230V AC, contatti ausiliari e fusibile termoelettrico, con cassa in acciaio inox AISI 316L e pala di silicato di calcio.

Provvista di sistema di sgancio termico mediante fusibile, tarato a 72° C. Collegamento mediante flange al canale d'aria o alla serranda di sovrappressione. Le serrande dovranno essere:

- certificate secondo la norma UNI EN 15650
- marcate CE
- testate in accordo con la UNI EN 1366
- classificate secondo la UNI EN 13501-3

Caratteristica	Dato
Tipologia	Serranda tagliafuoco a sezione rettangolare
Caratteristica	con servo motore 230V AC, contatti ausiliari e fusibile termoelettrico
Materiale	Telaio in acciaio inox AISI 316L; pala in silicato di calcio
Dimensioni serranda	Ø560 mm – Ø710 mm
Pressione massima di esercizio	500 Pa
Perdite di carico alla portata di progetto	10 Pa
Regolazione	Manuale

Tabella 4 Serrande di tagliafuoco circolari per ventilatori – caratteristiche costruttive

1.7. Serrande di sovrapressione

Serranda sovrappressione in acciaio inox AISI 316L, spessore minimo 15/10 mm, con leverismi esterni al flusso dell'aria e bussole ad alta resistenza all'abrasione.

Completa di comando graduato per la regolazione manuale e leva d'azionamento con dispositivo di fissaggio. Temperatura max. di esercizio +50 °C.

Caratteristica	Dato
Tipologia	Serranda di sovrapressione a sezione rettangolare
Materiale	Lame e cornice in alluminio
Regolazione	Manuale
Dimensioni serranda rettangolare	600 x 800 mm – 800x800 mm
Dimensioni lame	100 mm
Pressione massima di esercizio	500 Pa
Perdite di carico alla portata di progetto	< 35 Pa

Tabella 2 Serranda di sovrappressione tra galleria e zona filtro/bypass – caratteristiche costruttive

1.8. Ventilatori Centrifughi diretti

I ventilatori centrifughi sono presenti in quelle gallerie lunghe che prevedono una centrale di ventilazione esterno con condotti di aria pulita prelevata dall'esterno.

Generalmente la centrale di ventilazione by-pass è costituita da:

- n.2 o più ventilatori centrifughi per applicazioni ad alta pressione completo di accessori (elementi di sostegno, silenziatori, boccaglio, reti, ecc.);
- n.1 filtro primario di tipo inerziale;
- n.1 serranda di regolazione;
- canalizzazioni in lamiera d'acciaio galvanizzato per il collegamento alla presa di aspirazione ed alla mandata alle condotte di ventilazione;

A completamento dell'impianto per ciascuna sala soffianti sono previsti tutti gli accessori complementari di impianto quali piedi di supporto, antivibranti, reti di protezione, boccagli, (eventuali) silenziatori, flange per il collegamento delle canalizzazioni e delle serrande di regolazione, ecc.

A.1 Filtri inerziali

Tipologia	Filtro piano inerziale
Telaio	Acciaio galvanizzato
Reazione al fuoco	Classe 1
Perdita di carico massima	100 Pa
Efficienza	Classe Eurovent EU3

Tabella 6

A.2 Serrande di regolazione

Tipologia	Serranda di regolazione a sezione rettangolare
Materiale	Acciaio galvanizzato
Pressione massima di esercizio	2.500 Pa
Perdite di carico alla p nominale	50 Pa
Regolazione	Manuale

Tabella 7

A.3 Canalizzazioni all'interno della centrale

Tipologia	Canalizzazione a sezione rettangolare o quadrata
Materiale	Acciaio galvanizzato
Pressione massima di esercizio	2.000 Pa

Tabella 8

1.9. Documentazione e dati tecnici da fornire

Costituiscono parte integrante della fornitura i seguenti documenti tecnici riferiti a tutte le parti di fornitura.

Nella stesura dei disegni dovranno essere rispettate le normative in vigore.

Tutti gli elaborati dovranno essere eseguiti in AUTOCAD 2018 o superiore e riportare il cartiglio approvato dalla Committente.

I documenti di base dovranno essere approvati dalla Committente prima che siano resi esecutivi.

- Disegno d'ingombro quotato;
- Disegni relativi all'installazione ed allo smontaggio;
- Elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori;
- Manuale d'Istruzione contenente:
  - Caratteristiche tecniche;
  - Istruzioni per il montaggio;
  - Istruzioni per la manutenzione.
- Elenco parti di ricambio (se ritenute necessarie):
  - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
  - Per due anni di esercizio (solo elenco).

1.10. Certificazioni e collaudi

Si rimanda alla documentazione relativa. In particolare:

- Dichiarazione di conformità;
- Certificati delle prove di tipo eseguite su apparecchiature e materiali simili;
- Prove di accettazione (Routine test) come richiesto dalla normativa in vigore.

ALLEGATO

H

SPECIFICA TECNICA

PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE
E FRECCIA CROCE

INDICE

1.1. Scopo della specifica 3
1.2. Particolarità 3
1.3. Normative di riferimento 3
1.4. Pannelli a Messaggio Variabile e Indicatori di agibilità corsie 5
1.5. Documentazione e dati tecnici da fornire 7
1.6. Certificazioni e collaudi 8
1.7. ALLEGATI 8

1. Pannelli a messaggio variabile

1.1. Scopo della specifica

La presente specifica tecnica descrive le principali caratteristiche dei *Pannelli a Messaggio Variabile e Indicatori di agibilità corsie.*

Le caratteristiche ambientali e delle reti elettriche nelle quali si troveranno ad operare le apparecchiature installate sono le seguenti:

DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE
Clima	Continentale
Altitudine	< 1000 m. s.l.m.
Ambiente d'installazione	Assimilabile al tipo industriale – Galleria Autostradale
Grado di inquinamento	3 (ambiente industriale)
Temperatura minima all'esterno	-15°C (meno quindici)
Temperatura max.	+ 40° C
Temperatura max. media nelle 24 ore	+ 35°C
Temperatura media annuale	+ 20°C
Umidità relativa a + 40° C	60%
Umidità relativa a + 25° C	90%
Fenomeni di formazione di condensa	Per variazioni di temperatura
Ambiente EMC (*)	Ambiente 1 (CEI EN 60439-1: 2000-11- art. 7.10.1)
(*) L'ambiente 1 si riferisce principalmente alla rete pubblica a bassa tensione quali ad esempio luoghi di installazione/impianti residenziali, commerciali e dell'industria leggera. Sorgenti ad alto disturbo, come per esempio saldatrici ad arco, non vengono prese in considerazione.	

Tabella 1 – Caratteristiche ambientali

1.2. Particolarità

Tutta la segnaletica retroilluminata attiva sarà connessa al sistema elettrico di continuità (UPS) e di riserva (Gruppo elettrogeno).

1.3. Normative di riferimento

L'apparecchiatura in oggetto dovrà essere progettata, costruita e collaudata in conformità alle Norme e Raccomandazioni tecniche (Europee armonizzate CEI EN, Nazionali CEI e internazionali IEC) vigenti in vigore all'atto dell'assegnazione della Fornitura.

Inoltre, dovrà essere conforme anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni.

Compatibilità elettromagnetica

Il Costruttore dovrà dichiarare d'aver eseguito presso laboratori ufficiali le relative prove di omologazione su apparecchiatura campione.

Certificazione del Sistema di Qualità

Il Costruttore deve produrre, unitamente all'offerta, la Certificazione attestante che il prodotto Sistema di Qualità è conforme alla Norma UNI EN 29001 – ISO 9001

Di seguito si riportano riferimenti legislativi, direttive e norme di riferimento:

- DPR 462/01: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."
- DM 37/08 E SMI: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- CEI 64-08: "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"
- CEI 64-20: "Impianti elettrici nelle gallerie stradali"
- DLGS 264/06 E SMI: "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"
- CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- CEI 0-21: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- 151/011: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"
- Direttiva macchine: "Direttiva 2006/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 maggio 2006, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE
- Direttiva bassa tensione: "Direttiva 2014/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione
- Direttiva compatibilità elettromagnetica: "Direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica"
- Direttiva impianti radio: "Direttiva 2014/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di apparecchiature radio e che abroga la direttiva 1999/5/CE
- DPR 495/1992: "Decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495 Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada"
- Normativa UNI EN 12966: "Segnaletica verticale per il traffico stradale - Pannelli a messaggio variabile"
- Direttiva Europea 2010/40/UE: "Direttiva 2010/40/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 7 luglio 2010, sul quadro generale per la diffusione dei sistemi di trasporto intelligenti nel settore del trasporto stradale e nelle interfacce con altri modi di trasporto"
- Direttiva 2008/96/CE: "DIRETTIVA 2008/96/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 19 novembre 2008 sulla gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali"

<u>La fornitura dovrà comunque far riferimento a Norme, Leggi, Decreti nell'edizione aggiornata alla data dell'aggiudicazione della Fornitura.</u>

1.4. Pannelli a Messaggio Variabile e Indicatori di agibilità corsie

L'Allegato H1 alla presente specifica, "Prescrizioni tecniche per la realizzazione dei Pannelli a Messaggio Variabile EVO 2010 per l'informazione all'utenza posti all'ingresso ed all'interno delle gallerie conformi alla norma europea EN 12966 ed norma UNI/TR 11218", descrive le caratteristiche tecnico-costruttive dei PMV

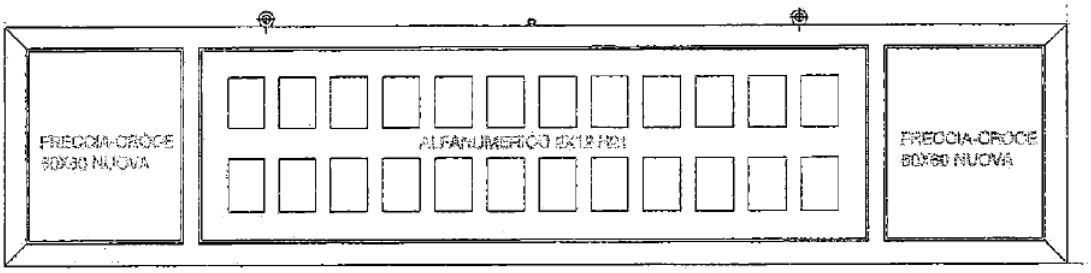
L'Allegato H2, "Allegato - Specifiche software. Pannelli a messaggio variabile per informazione all'utenza", descrivono le caratteristiche software dell'apparecchiatura in oggetto.

La specifica tecnica relativa ai pannelli a messaggio variabile si completa con l'Allegato H3, "Protocollo XML per Pannelli a Messaggio Variabile - Descrizione dei parametri del protocollo centralizzato di controllo per i sistemi di visualizzazione messaggi informativi (Versione 1.5.N del 13/05/2009)".

<u>Precisazioni</u>

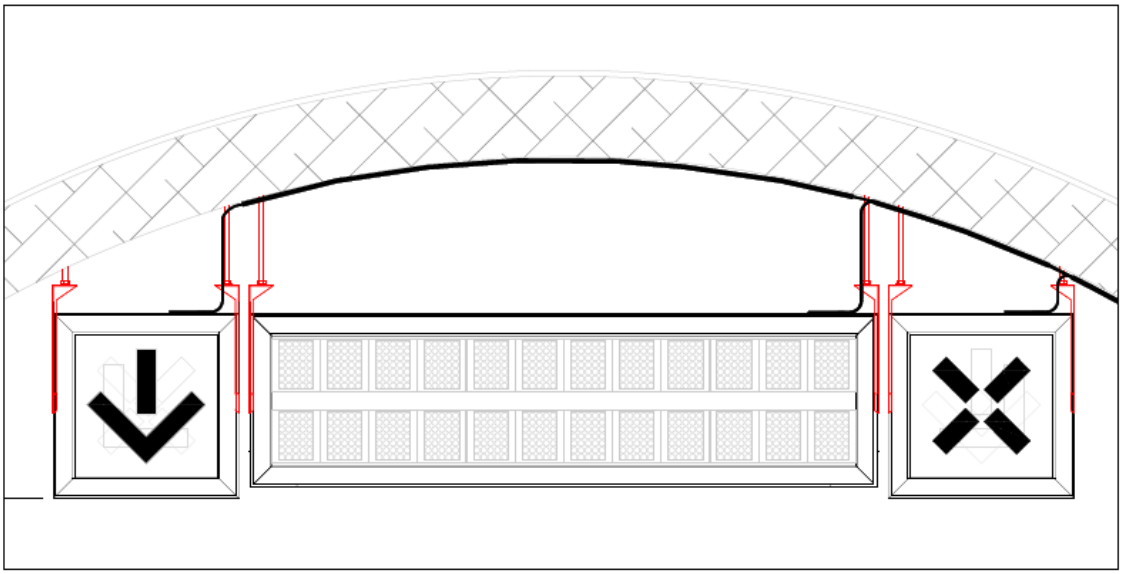
Esistono principalmente due tipologie di sistemi direttamente ancorati alla volta:

- Pannello PMV e due freccia-Croce in configurazione monoscocca in acciaio inox AISI 304;

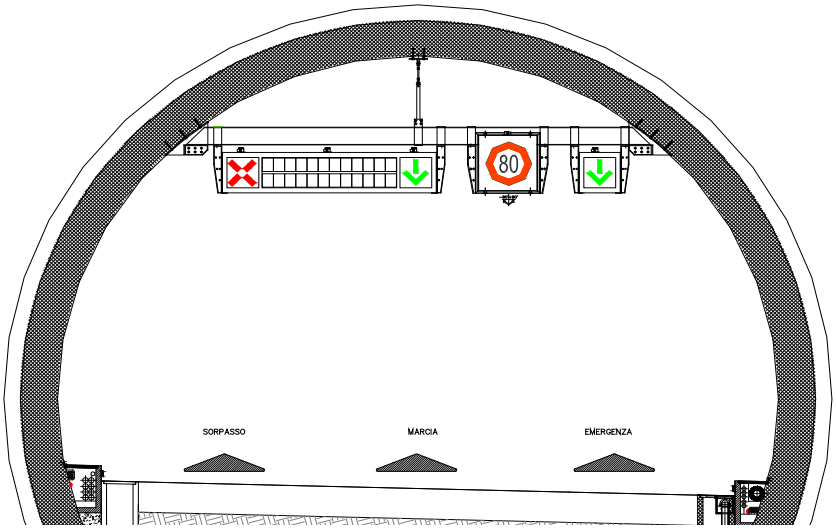


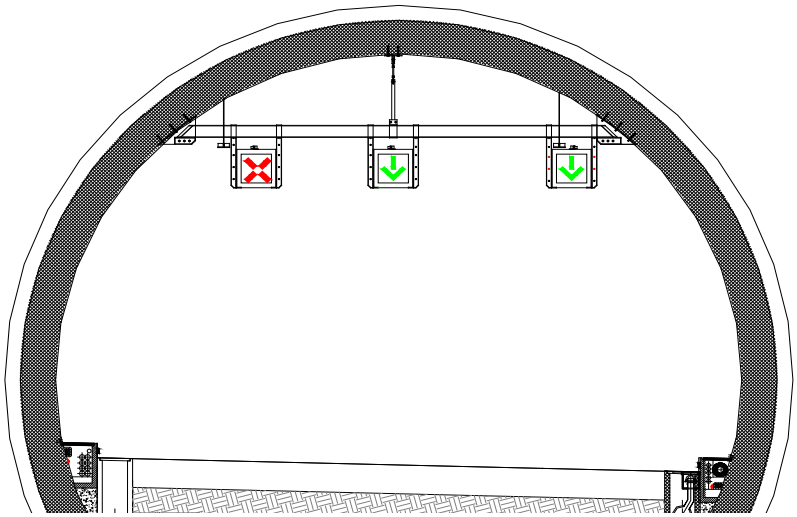
- Pannello PMV e Freccia-Croce telai separati

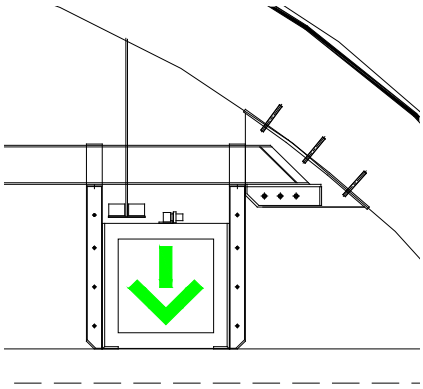
PARTICOLARE INSTALLAZIONE PMV E PITTOGRAMMI FRECCIA/CROCE CON TELAI SEPARATI



Per le gallerie con sezione più grande i pannelli possono essere ancorati ad una trave di sostegno:







La trave di sostegno dei PMV dovrà essere realizzata in acciaio inox aisi 316L, il montaggio della meccanica dovrà essere eseguito tutto mediante bulloneria e tiranteria in acciaio inox aisi 316L. La trave di sostegno il pannello a messaggio variabile e indicatori di agibilità corsie sarà fissata alla volta della galleria.

1.5. Documentazione e dati tecnici da fornire

Costituiscono parte integrante della fornitura i seguenti documenti tecnici riferiti a tutte le parti di fornitura.

Nella stesura dei disegni dovranno essere rispettate le normative in vigore.

Tutti gli elaborati dovranno essere eseguiti in AUTOCAD 2018 o superiore e riportare il cartiglio approvato dalla Committente.

I documenti di base dovranno essere approvati dalla Committente prima che siano resi esecutivi.

- Disegno d'ingombro quotato;
- Disegni relativi all'installazione ed allo smontaggio;
- Elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori;
- Manuale d'Istruzione contenente:
  - Caratteristiche tecniche;
  - Istruzioni per il montaggio;
  - Istruzioni per la manutenzione.
- Elenco parti di ricambio:
  - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
  - Per due anni di esercizio (solo elenco).

1.6. Certificazioni e collaudi

Si rimanda alla documentazione relativa. In particolare:

- Certificato di marcatura IMQ oppure ENEC e CE;
- Misura dell'illuminamento da effettuarsi con strumento orientato sul piano orizzontale e non verso la sorgente luminosa.

1.7. ALLEGATI

Allegato H1: " Prescrizioni tecniche per la realizzazione dei Pannelli a Messaggio Variabile EVO 2010 per l'informazione all'utenza posti all'ingresso ed all'interno delle gallerie conformi alla norma europea EN 12966 ed norma UNI/TR 11218"

Allegato H2: " Allegato - Specifiche software. Pannelli a messaggio variabile per informazione all'utenza"

Allegato H3: "Protocollo XML per Pannelli a Messaggio Variabile - Descrizione dei parametri del protocollo centralizzato di controllo per i sistemi di visualizzazione messaggi informativi (Versione 1.5.N del 13/05/2009)"

ALLEGATO

H1

autostrade per l'italia

FUNZIONE IT E SVILUPPO TECNOLOGICO
IMPIANTI
INFRASTRUTTURE DI VIABILITÀ E SICUREZZA

Prescrizioni tecniche
per la realizzazione dei

PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE EVO 2010 PER INFORMAZIONE ALL'UTENZA POSTI ALL'INGRESSO ED ALL'INTERNO DELLE GALLERIE CONFORMI ALLA NORMA EUROPEA EN 12966 ED ALLA NORMA CEI 214-13

Firenze, 25 febbraio 2010
Rev. 6 del 08/04/19 - pagine 45
D-0000-0008-10 rif.:PMVEVOGALLERIE.doc

SOMMARIO

1 FINALITÀ DEL DOCUMENTO 4
2 GENERALITÀ DEL SISTEMA 4
3 OGGETTI DELLA FORNITURA 4
4 PREMESSA 5
4.1 DOCUMENTI SOFTWARE DI RIFERIMENTO 5
5 CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEI PANNELLI E DELL'UNITÀ DI CONTROLLO 6
5.1 CARATTERISTICHE ELETTRICHE GENERALI 6
5.2 COMPORTAMENTO DURANTE I TRANSITORI ELETTRICI 7
6 REQUISITI AMBIENTALI DEI PANNELLI E DELL'UNITÀ DI CONTROLLO ... 8
7 PANNELLO ALFANUMERICO 9
7.1 CARATTERISTICHE MECCANICHE 9
7.2 CARATTERISTICHE OTTICHE 9
7.3 REQUISITI FUNZIONALI 11
8 PANNELLO A PITTOGRAMMA 90X90 12
8.1 CARATTERISTICHE MECCANICHE 12
8.2 CARATTERISTICHE OTTICHE 12
8.3 REQUISITI FUNZIONALI 14
9 PANNELLO FRECCIA-CROCE 15
9.1 CARATTERISTICHE MECCANICHE 15
9.2 CARATTERISTICHE OTTICHE 15
9.3 REQUISITI FUNZIONALI 17
10 CARATTERISTICHE MECCANICHE, ELETTRICHE COMUNI A TUTTI I PANNELLI 19
10.1 PARTE MECCANICA 19
10.2 PARTE ELETTRONICA 21
10.2.1 Elettronica di controllo 21
10.2.2 Schede matrici a Led 23
10.2.3 Requisiti generali della parte elettronica 23
10.3 PARTE ELETTRICA 23
10.4 DEROGHE 25
11 UNITÀ DI CONTROLLO 26
11.1 REQUISITI FUNZIONALI 26
11.1.1 Parte meccanica unità di controllo 26
11.1.2 Parte elettronica unità di controllo 26
11.1.2.1 Funzionalità specifiche unità di controllo 27
11.1.3 Parte elettrica 28
12 DIAGNOSTICA 29
13 MODULO CAMPIONE 31
14 NORMATIVE 33
15 PRESCRIZIONI PARTICOLARI RELATIVE ALLA TUTELA AMBIENTALE E ALLA SICUREZZA DEI LAVORATORI 34
15.1 GARANZIA DELLA TUTELA AMBIENTALE E DELLA SALUTE E SICUREZZA DEI LAVORATORI 34

15.2 REQUISITI AMBIENTALI E/O DI SALUTE E SICUREZZA DEI LAVORATORI 36
15.2.1 Produzione 36
15.2.2 Trasporti 36
15.3 ESTRATTO PROCEDURA POA1004 – GESTIONE EMERGENZE AMBIENTALI 37
16 COLLAUDO DEI PRODOTTI DI FORNITURA 38
16.1 COLLAUDO DEL PROTOTIPO O CAPOSERIE 38
17 PREPARAZIONE PRODOTTI PER CONSEGNA 38
17.1 ETICHETTATURA 38
17.2 IMBALLAGGIO 39
18 COLLAUDO NEL LUOGO DI INSTALLAZIONE 40
19 ONERI ACCESSORI 40
20 DOCUMENTAZIONE 41
21 ALLEGATI 45

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 (pannelli) per l'impiego agli imbocchi ed all'interno delle gallerie, in conformità alla normativa europea vigente EN 12966 ed a quella italiana CEI 214-13.
Si richiede che i pannelli posti all'imbocco ed all'interno delle gallerie siano esattamente gli stessi ed intercambiabili tra loro, a meno di alcune caratteristiche come indicato nelle presenti prescrizioni; pertanto in merito alle norme per l'omologazione e le prove indicate in questo documento si dovrà tenere presente quanto richiesto dalla normativa EN 12966 per i pannelli da esterno.

2 GENERALITÀ DEL SISTEMA

Questo sistema di pannelli a messaggio variabile ha lo scopo di informare l'utenza in transito nelle gallerie autostradali circa le eventuali condizioni di turbativa alla fluidità del traffico ed informare l'utenza in merito alle condizioni di esercizio delle corsie ed ai relativi comportamenti da tenere ai fini della sicurezza.
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 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 2 righe con 12 caratteri ciascuna (di seguito abbreviato "**pannello alfanumerico 2x12**");
- **PANNELLO A MESSAGGIO VARIABILE A SINGOLO PITTOGRAMMA 90x90** (di seguito abbreviato "**pannello singolo pittogramma**");
- **PANNELLO A MESSAGGIO VARIABILE CON DISPLAY CONTROLLO CORSIA** (di seguito abbreviato "**pannello freccia-croce**") avente un'area a simboli luminosi predefiniti. Il numero di pannelli freccia-croce richiesto per ogni impianto dipenderà dal numero di corsie presenti nel sito di installazione;
- **UNITÀ DI CONTROLLO** (di seguito abbreviata "**unità di controllo**), da installare all'interno di un armadio già esistente nel locale tecnico di controllo esterno alla galleria.

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.
Si informa che alcune caratteristiche dei prodotti descritti nelle presenti prescrizioni sono con un elevato indice di 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.
Ai fini della valutazione delle prestazioni ottiche del prodotto la Committente potrà richiedere alla Commissionaria un modulo campione come descritto al paragrafo relativo.

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 E DELL'UNITÀ DI CONTROLLO

5.1 CARATTERISTICHE ELETTRICHE GENERALI

Alimentazione:	linea di alimentazione 230 Vca monofase completa di conduttore di protezione, fornita da gruppo statico di continuità.
Variazione della tensione:	+10% -13%.
Frequenza nominale:	50 Hz, ± 1 Hz.
Corrente di cortocircuito:	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 2x12 = 250 VA; (la potenza indicata è quella necessaria per visualizzare 24 caratteri "B" con luminanza tale da ottenere il valore di contrasto richiesto dalle presenti prescrizioni alla temperatura interna di 55 °C); pannello a singolo pittogramma 90x90 = 600 VA (la potenza indicata è quella necessaria per visualizzare il simbolo "veicolo in fiamme" sul pittogramma con luminanza tale da ottenere il valore di contrasto richiesto dalle presenti prescrizioni alla temperatura interna di 55 °C); pannello freccia-croce = 65 VA (la potenza indicata è quella necessaria per visualizzare il simbolo "freccia gialla inclinata a sx" con luminanza tale da ottenere il valore di contrasto richiesto dalle presenti prescrizioni alla temperatura interna di 55 °C); unità di controllo = 60 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 le caratteristiche elettriche transitorie i pannelli e l'unità di controllo relativa 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 soltanto le batterie, saldate sulle schede elettroniche, relative al mantenimento dell'orologio/calendario interno delle CPU.

6 REQUISITI AMBIENTALI DEI PANNELLI E DELL'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 portante in acciaio inox AISI 316. La Committente si riserva di valutare ed accettare soluzioni costruttive alternative all'acciaio inox.
Classe di protezione:	IP65.
Dimensioni est. max. (l x h x p):	2740 x 740 x 300 mm (escluso i sistemi di aggancio).
Verniciatura contenitore:	vernice poliestere per esterno.
Accessibilità:	posteriore con sportelli.
Peso massimo:	120 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:	2 righe di 12 caratteri per riga.
Altezza equivalente del carattere (H):	compresa tra 200 e 220 mm.
Tipologia matrice:	5 x 7 (colonne x righe di pixel) minimo.
Distanza tra le righe:	≥ 4H/7.
Distanza tra i caratteri:	≥ 2/7H.

Spessore del tratto:	H/7 ± 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 50 m di distanza.
Colore:	giallo ambra su fondo nero su tutte e 2 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 colore:	secondo la norma EN 12966; i Led impiegati nella fornitura di tutti i pannelli 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 (non viene accettata una soluzione di controllo di tipo "multiplex" cioè più pixel controllati da un solo driver).
MTBF del pannello:	70.000 ore.
MTTR del pannello:	20 minuti.

7.3 REQUISITI FUNZIONALI

Il pannello alfanumerico dovrà presentare all'utenza, dei messaggi posti su due righe costituite da 12 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, 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 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 PITTOGRAMMA 90X90

8.1 CARATTERISTICHE MECCANICHE

Contenitore esterno:	struttura portante in acciaio inox AISI 316. La Committente si riserva di valutare ed accettare soluzioni costruttive alternative all'acciaio inox.
Classe di protezione:	IP65, (IP55 per i pannelli installati all'imbocco della galleria e sottoposti ad irraggiamento solare diretto).
Dimensioni est. max. (l x h x p):	1100 x 1100 x 300 mm (escluso i sistemi di aggancio).
Verniciatura contenitore:	vernice poliestere per esterno.
Accessibilità:	posteriore con sportelli.
Peso massimo:	80 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:	900x900 mm.
Numero minimo di pixel:	48 righe x 48 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.
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 B6 della norma EN 12966.
Uniformità del colore:	secondo la norma EN 12966; i Led impiegati nella fornitura di tutti i pannelli non devono appartenere a più di 2 bin-color del fabbricante prescelto.
Tecnologia dei Led:	rosso e giallo AlInGaP, verde e blu InGaN.
Pilotaggio dei Led:	con controllo di corrente (non viene accettata una soluzione di controllo di tipo "multiplex" cioè più pixel controllati da un solo driver).
Toni di colore:	16 per ogni colore base.
Controllo luminanza dei Led:	a livello di singolo pixel.
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.

MTBF del pannello: 50.000 ore.

MTTR del pannello: 20 minuti.

8.3 REQUISITI FUNZIONALI

Il pannello a pittogramma dovrà essere in grado di visualizzare dei segnali stradali aventi colore e forme simili a quelli del Codice della strada vigente. In particolare, il pannello sarà di tipo "full color", realizzato 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 (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 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".

9 PANNELLO FRECCIA-CROCE

9.1 CARATTERISTICHE MECCANICHE

Contenitore esterno:	struttura portante in acciaio inox AISI 316. La Committente si riserva di valutare ed accettare soluzioni costruttive alternative all'acciaio inox.
Classe di protezione:	IP65.
Dimensioni est. max. (l x h x p):	700 x 700 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.
Accessibilità:	posteriore con sportelli.
Peso massimo:	50 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.

9.2 CARATTERISTICHE OTTICHE

Tecnologia:	matrici di Led realizzate combinate in modo tale da visualizzare i 4 simboli grafici richiesti.
Dimensione area attiva:	tali da visualizzare frecce e croci su un'area attiva di circa 500x500 mm, come indicato nell'art. 164 del "Nuovo Codice della Strada" attualmente in vigore, graficamente, e negli allegati relativi.
Dimensione dei segmenti dei simboli:	la larghezza dei segmenti costituenti le frecce e la

croce dovrà essere pari a 76 mm con una tolleranza di ± 2 mm. Questa distanza è misurata tra il bordo esterno del primo led che compone il segmento ed il bordo esterno dell'ultimo led in asse al primo.

È fatto obbligo di presentare alla Committente, per approvazione, i disegni dimensionali delle frecce e della croce e la distribuzione dei Led all'interno dei vari segmenti.
Poiché in realtà questi simboli non sono normati dalla normativa EN 12966, né recepiti da altre normative italiane, ai fini dell'omologabilità del prodotto, dovranno essere concordate le caratteristiche cromatiche dei vari simboli sia con il Ministero competente per l'omologazione in Italia che con la Committente.

Composizione pixel: il pixel di un singolo colore potrà essere composto da uno o più Led.

Catene Led: ogni catena non potrà avere più di 4 Led.

Dimensioni e forma del pixel: tali da ottenere singolarmente i 4 simboli con continuità grafica della figura visualizzata a partire da 25 m di distanza.

Colori visualizzabili: rosso, verde, giallo.

Coordinate cromatiche: per il giallo ed il rosso ci si dovrà attenere alla classe C2 della norma EN 12966; per il colore verde ci si dovrà attenere all'interno del seguente color box -

X	Y
0,010	0,440
0,140	0,440
0,140	0,610
0,040	0,610

Luminanza 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 B6 della norma EN 12966.
Uniformità del colore:	secondo la norma EN 12699; i Led impiegati nella fornitura di tutti i pannelli non devono appartenere a più di 2 bin-color del fabbricante prescelto.
Tecnologia dei Led:	rosso e giallo AlInGaP, verde InGaN.
Pilotaggio dei Led:	statico con controllo di corrente (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:	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.
MTBF del pannello:	80.000 ore.
MTTR del pannello:	20 minuti.

9.3 REQUISITI FUNZIONALI

Il pannello freccia-croce avrà il compito di visualizzare pittogrammi costituiti da 4 simboli grafici (frecce e croce) per corsie reversibili, come indicato nell'art. 164 e, graficamente, negli allegati relativi, del Codice della strada vigente. Questi 4 simboli saranno visualizzati singolarmente in un'area di circa 500x500 mm, di seguito denominata "area a simboli fissi". I simboli che quest'area dovrà presentare saranno i seguenti:

- freccia verde diritta verso il basso, indicante corsia libera;
- croce rossa, indicante corsia interdetta al traffico;
- freccia gialla obliqua a sinistra verso il basso lampeggiante, indicante l'obbligo di spostamento nella corsia di sinistra;
- freccia gialla obliqua a destra verso il basso lampeggiante, indicante l'obbligo di spostamento nella corsia di destra.

Per le operazioni di manutenzione dovrà essere prevista l'accessibilità dalla parte posteriore, tramite le porte 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".

10 CARATTERISTICHE MECCANICHE, ELETTRICHE COMUNI A TUTTI I PANNELLI

10.1 PARTE MECCANICA

Il contenitore dovrà essere realizzato con una struttura portante in acciaio inox AISI 316 al fine di garantire un'adeguata protezione alle corrosioni dovute all'ambiente tipico di galleria. La Committente si riserva di valutare ed accettare soluzioni costruttive alternative all'acciaio inox.
Per la realizzazione del contenitore esterno e del telaio portante interno non è consentito l'utilizzo e l'accoppiamento diretto di metalli diversi (es.: acciaio-alluminio).
Tale accorgimento dovrà essere rispettato anche tra i perni/punti di ancoraggio ed i sostegni esterni del pannello.
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. I fori realizzati sul frontale metallico per l'emissione luminosa di ogni pixel dovranno avere un diametro non inferiore a 8 mm, al fine di evitare eccessivo accumulo di sporco e difficoltà di rimozione con operazioni di lavaggio.
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, eseguita tramite gli appositi golfari che dovranno essere previsti sulla parte superiore del pannello.
La verniciatura del contenitore esterno, sportelli compresi, dovrà essere eseguita con vernice poliestere per esterno di colore nero antiriflesso.
La vernice 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.
La classe di protezione dovrà essere non inferiore a IP65 ad eccezione per i pannelli installati all'imbocco della galleria e sottoposti ad irraggiamento solare diretto dove è ammesso un grado di protezione IP55; in merito alla tenuta alla polvere richiesta dal grado di protezione deve essere considerato l'ambiente di installazione (galleria) nel quale il passaggio dei veicoli provoca il movimento delle polveri in sospensione con raffiche fino a 130 km/h; di conseguenza il pannello deve essere protetto a tale scopo in ogni sua parte. Sarà compito della Commissionaria indicare quali prove sono state effettuate e quali misure sono state adottate per prevenire l'ingresso delle polveri nelle condizioni di esercizio di cui sopra. Si fa presente che l'ambiente di installazione è caratterizzato dalla presenza di polveri e sostanze derivate dagli idrocarburi

e generate dagli scarichi dei veicoli, ambiente salino e da forti escursioni della temperatura che potrebbero generare fenomeni di condensa interna; inoltre le gallerie vengono periodicamente lavate con sistemi a rullo od a pressione utilizzando miscele di lavaggio sgrassanti; pertanto la Commissionaria dovrà garantire l'inalterabilità di tutti gli elementi del pannello alle sostanze tipicamente presenti in galleria ed alle miscele di lavaggio utilizzate.
I pannelli saranno installati ad una certa altezza dal suolo mediante staffe di sostegno apposite, escluse dalle presenti prescrizioni, montate su un'adeguata struttura di fissaggio o direttamente fissate alla volta della galleria.
Il contenitore di ogni pannello dovrà prevedere due punti di sostegno per ogni lato verticale (per un totale di 4 punti). La struttura risultante, incluso i punti di sostegno, dovrà essere calcolata da un professionista abilitato secondo i parametri indicati nelle caratteristiche meccaniche di ciascun pannello e secondo le normative vigenti. La tipologia degli ancoraggi di sostegno (prigionieri ciechi o cilindri) dovrà essere sottoposta alla Committente per relativa approvazione, al momento in cui sarà nota la struttura di fissaggio alla volta della galleria.
L'accesso al pannello dovrà essere realizzato tramite sportelli posteriori strutturalmente robusti dotati di sistema di blocco antivento realizzato con pistoni a gas nella posizione aperta, maniglia di apertura e di cerniere idonee. All'interno di uno degli sportelli deve essere applicata una tasca porta-documenti, per contenere la scheda di collaudo del pannello.
Le guarnizioni utilizzate per garantire il grado di protezione richiesto, dovranno essere in neoprene a cellule chiuse e profilo rettangolare antinvecchiamento e 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.

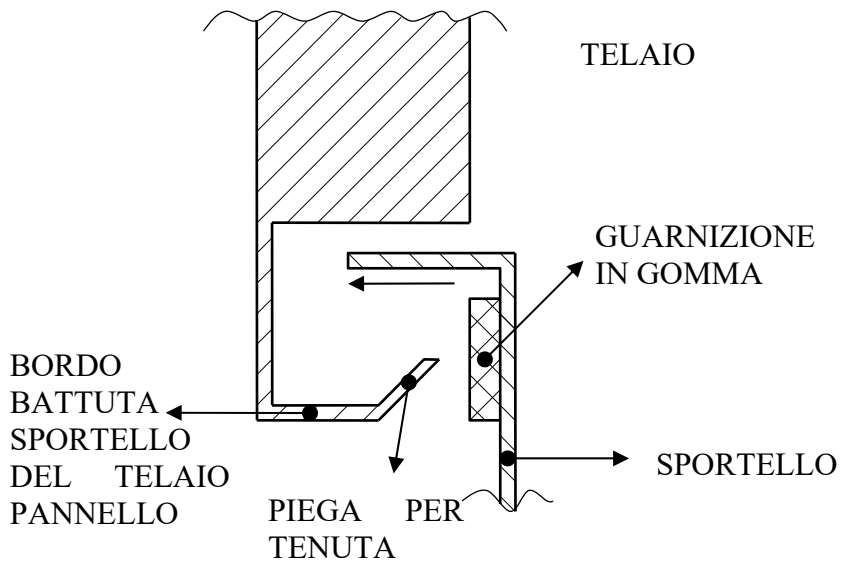


Fig.1

Gli angoli dei bordi di battuta degli sportelli del telaio pannello devono essere saldati interamente al fine di garantire la totale tenuta alle infiltrazioni dell'acqua.
Le serrature previste per gli sportelli dovranno essere del 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, dotata di chiave tubolare standard "Southco" in acciaio nichelato mod. E3-5-15 o equivalenti pari qualità. La Committente si riserva, comunque, di valutare soluzioni alternative in merito.
Dovrà essere evitata nella maniera più assoluta l'esistenza di spigoli vivi, parti taglienti, sbavature o quanto altro di simile che risulterà tale anche in conseguenza di lavorazioni, ancorché non direttamente a portata di mano del personale di manutenzione.
I pannelli saranno singolarmente collegati tramite cablaggi separati per l'alimentazione e per la trasmissione dati, attraverso dei pressacavi di ingresso a 90°, per evitare infiltrazioni dovute allo scivolamento dell'acqua dal cavo stesso, che dovranno essere in acciaio inox AISI 316, idonei alla sezione del cavo ed apposite morsettiere poste all'interno del pannello. La posizione dei pressacavi di ingresso, soggetta a vincoli dovuti alla struttura di sostegno del pannello, verrà decisa in fase di realizzazione del prototipo in accordo con la Committente.
La Committente si riserva comunque la possibilità di richiedere la connettorizzazione esterna al pannello dei cablaggi sia per i cavi di alimentazione che per i cavi dati, in sostituzione dei pressacavi.
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 dei pannelli (stato neutro = nessun messaggio visualizzato) dovrà 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"; questa funzione di spegnimento non dovrà essere realizzata per la parte il pannello freccia-croce.

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 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.

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 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.

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 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.
L'elettronica di controllo del pannello, gli alimentatori e tutti gli elementi di protezione elettrica dovranno essere raggruppati e compresi nello spazio corrispondente allo sportello posteriore più a destra guardando il pannello dal lato posteriore allo scopo di effettuare gli interventi di manutenzione principali dalla sola corsia di sorpasso.

10.3 PARTE ELETTRICA

Il pannello sarà collegato al locale tecnico di controllo della galleria con cablaggi esterni separati per l'alimentazione e per la trasmissione dati. Questi cablaggi non fanno parte della presente fornitura, ma saranno forniti in opera a cura dell'impresa che eseguirà gli impianti di galleria.
Il cablaggio di alimentazione in ingresso al pannello sarà costituito da una linea monofase a 3 conduttori (fase + neutro + terra).

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.
La Committente si riserva comunque la possibilità di richiedere la connettorizzazione dei cablaggi all'esterno del pannello sia per i cavi di alimentazione che per i cavi dati, in sostituzione dei pressacavi e delle morsettiere relative; in questo caso i connettori dovranno essere forniti dalla Commissionaria.
Tutti i pannelli relativi ad una sezione di galleria saranno alimentati da una linea elettrica proveniente dal locale tecnico. Tale linea sarà protetta da un interruttore magnetotermico differenziale idoneo. Pertanto all'interno del pannello dovranno essere previsti i seguenti elementi:

- n.° 1 sezionatore generale con caratteristiche idonee al servizio che alimenterà tutto il pannello;
- n.° 1 interruttore magnetotermico differenziale 250Vca 6A Id=0,03A caratteristica "C" per alimentazione presa di servizio;
- n.° 1 interruttore bipolare con fusibile di portata idonea per l'alimentazione del sistema di illuminazione interna del pannello.

I tre interruttori devono 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 16A (cioè UNEL, italiana 10A, italiana 16A).
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.° 2 per il pannello alfanumerico e n.° 1 per il pannello a pittogramma e ciascun pannello freccia-croce.
Il pannello dovrà essere equipaggiato con un filtro antidisturbi e da un sistema di protezione dalle sovracorrenti.
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 massima temperatura tarato a 60 °C e posizionato nella parte di maggior accumulo di calore, che dovrà togliere l'alimentazione alle matrici a Led in caso di raggiungimento del valore di temperatura impostato, al fine di salvaguardare 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.
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. Poiché più tipologie di pannelli possono essere installati affiancati, è necessario che essi abbiano uniformità di luminanza. A tale scopo la luminanza di tutti i pannelli associati ad un'unica sezione della galleria dovrà essere regolata dall'unità di controllo in funzione della luminosità ambientale più elevata scelta fra tutti i sensori presenti nella sezione stessa. Per evitare frequenti variazioni indesiderate di luminanza si richiede che il tempo di aggiornamento della stessa non sia inferiore ad un minuto.
Per i pannelli installati all'interno della galleria, distanti dagli imbocchi, questa funzione automatica dovrà poter essere esclusa tramite il software di controllo.
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 230Vca 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.

10.4 DEROGHE

Per esigenze di spazio nell'installazione all'interno della galleria e su autorizzazione della Committente, è consentita la realizzazione di un unico contenitore meccanico per il PMV alfanumerico e 2 PMV freccia-croce", ferme restando tutte le caratteristiche ambientali, meccaniche, elettriche ed i cavi di collegamento richiesti precedentemente.

11 UNITÀ DI CONTROLLO

11.1 REQUISITI FUNZIONALI

L'unità di controllo dei pannelli sarà installata all'interno del locale tecnico di controllo delle gallerie, dentro un armadio predisposto allo scopo dalla Committente. Ogni unità di controllo avrà il compito di gestire fisicamente con la stessa linea dati tutti i pannelli installati su una sezione di galleria, quindi potrà gestire un pannello alfanumerico, un pannello a pittogramma e 3 pannelli freccia-croce.
Dal punto di vista logico l'unità di controllo dovrà gestire separatamente il pannello alfanumerico ed il pannello a pittogramma dai pannelli freccia-croce. Cioè a fronte di uno stesso indirizzo IP associato all'unità di controllo, dovranno corrispondere uno o più indirizzi logici per la gestione separata dei pannelli da parte dell'Host applicativo.

11.1.1 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 nell'armadio esistente all'interno del locale tecnico di controllo della galleria 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.

11.1.2 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, 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.

11.1.2.1 Funzionalità specifiche unità di controllo

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, pannello a pittogramma e pannello freccia-croce) 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 l'Host remoto, dovrà essere in grado di:

- comandare la scrittura e la cancellazione dei pannelli con cui è collegata;
- comandare l'esecuzione della diagnostica dei pannelli; 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.

11.1.3 Parte elettrica

L'unità di controllo sarà alimentata da una linea a 230 Vca proveniente da gruppo statico di continuità, tramite un cavo di alimentazione tipo FROR/2 di sezione idonea, di lunghezza 2 m con spina CEE da 16A e presa di tipo IEC da fornire a corredo dell'unità stessa.

Dovrà prevedere a bordo di essa un interruttore di accensione ed almeno una spia di funzionamento.

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

12 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 l'unità di controllo stessa, 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:

Evento o anomalia	Grado di allarme	Comportamento del sistema
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

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 sui pannelli.

Nota "a":

anomalia sul pannello a pittogrammi: in presenza di messaggio solo su pannello alfanumerico o sia sul pannello 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 sul pannello alfanumerico: in presenza di messaggio solo su pannello alfanumerico o sia sul pannello 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;

anomalia sul pannello freccia-croce: in presenza di messaggio su tutti i pannelli freccia-croce presenti si ha la generazione di un report diagnostico con livello di servizio 2 e cancellazione del solo messaggio visualizzato sul pannello che presenta l'anomalia.

13 MODULO CAMPIONE

LA FORNITURA DEL MODULO CAMPIONE DESCRITTO IN QUESTO PARAGRAFO SARÀ ESPRESSAMENTE RICHIESTA NEL CONTRATTO.

Il "modulo campione" dovrà avere una dimensione frontale compresa fra 600 x 600 mm e 900 x 900 mm ed una profondità massima di 400 mm. Nella parte frontale dovranno essere montate matrici di tipo grafico full color con le caratteristiche richieste nelle presenti prescrizioni. Le matrici dovranno avere una superficie complessiva non inferiore a 300 x 300 mm e dovranno avere almeno 16 pixel in orizzontale e 16 pixel in verticale.
Questo modulo, appositamente richiesto dalla Committente, sarà utilizzato dalla stessa per la valutazione delle prestazioni ottiche relative al pannello a pittogramma inerente alle presenti prescrizioni tecniche realizzato dalla Commissionaria.
Il modulo campione dovrà riprodurre fedelmente il prodotto finale (in particolare quanto richiesto nelle specifiche di prodotto) che verrà fornito alla Committente almeno sotto i seguenti aspetti:

- frontale del display per quanto riguarda le caratteristiche meccaniche (anche verniciatura) ed ottiche, compreso posizionamento e passo dei Led;
- elementi ottici e meccanici (inclusa distanza dei Led dalla superficie frontale);
- matrici di Led;
- tipologia e pilotaggio dei Led.

La Committente, avvalendosi di un laboratorio idoneo, farà eseguire sul "modulo campione" le misure sottoelencate.
Le prove verranno effettuate alla temperatura ambiente di 25 °C e ripetute alla temperatura interna del display pari a 55 °C (con temperatura ambiente di 25 °C).

Condizioni preliminari:
- misura della temperatura interna;
- misura della corrente nei Led.

Tipo prova	**Rispondenza a normative ed al presente Capitolato tecnico**
Luminanza emessa in asse per i colori rosso, verde, giallo, blu e bianco	Luminanza minima: classe L3 della norma EN 12966-1 Luminanza massima: 2 volte la classe L3 di ogni colore
Luminanza emessa agli angoli estremi della classe B4 per ogni colore, ai fini della determinazione dell'angolo di lettura	Classe B4 della norma EN 12966-1
Luminanza riflessa in asse ed agli angoli estremi della B4 per ogni colore	
Contrasto in asse ed agli angoli estremi della classe B4 per ogni colore	Classe R2 della norma EN 12966-1
Coordinate cromatiche in asse ed angolari	Classe C1 della norma EN 12966 per il colo-

con passo di 5 gradi	re verde ed il colore rosso, classe C2 per i colori bianco, giallo e blu
Uniformità dei colori in asse ed agli angoli estremi della classe B4	Secondo la norma EN 12966-1
Nota: Il laboratorio procederà al calcolo del contrasto secondo la norma EN 12966-1	

Il "modulo campione" dovrà essere provvisto di:

- sistema di riscaldamento con termostato per portare la temperatura interna a 55 °C in corrispondenza di una temperatura ambiente di 25 °C. All'interno dovranno inoltre essere predisposti ventilatori per rendere uniforme la temperatura;
- sistema di regolazione della luminanza e del bilanciamento dei colori;
- tastiera di comando o software da caricare su PC del laboratorio per i comandi e le regolazioni;
- sonda digitale di temperatura (precisione di +/- 2 °C) montata all'interno del "modulo campione" corredata da termometro esterno per la lettura della temperatura interna;
- punti di misura della corrente nei Led.

La Commissionaria dovrà fornire, a corredo del "modulo campione", il suo manuale di uso con tutte le istruzioni necessarie per effettuare le prove richieste da parte del laboratorio (accensione, spegnimento, misura della corrente nei Led, accensione dei singoli colori e dei colori combinati, regolazione della temperatura interna, ecc).
Il modulo campione dovrà essere fornito dalla Commissionaria imballato e protetto per il trasporto. Esternamente non dovrà essere visibile alcuna parte costruttiva del modulo campione
Sull'imballo del modulo campione dovrà essere evidenziato, oltre al nome della Commissionaria, la seguente dicitura."Modulo campione – gara……."
La Commissionaria dovrà recarsi presso il laboratorio per lo start-up del "modulo campione" e per eventuali verifiche di funzionamento. La Commissionaria non potrà assistere alle prove.

14 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 dei pannelli dovranno rispettare la normativa CEI 20-22.

15 PRESCRIZIONI PARTICOLARI RELATIVE ALLA TUTELA AMBIENTALE E ALLA SICUREZZA DEI LAVORATORI

15.1 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.

15.2 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.

15.2.1 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).

15.2.2 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 autorizza-

zioni 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.

15.3 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.

16 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.

16.1 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.

17 PREPARAZIONE PRODOTTI PER CONSEGNA

17.1 ETICHETTATURA

I pannelli e l'unità 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.

17.2 IMBALLAGGIO

I pannelli (alfanumerico, pittogramma e freccia-croce) dovranno essere avvolti singolarmente da un telo in plastica in modo da proteggerli contro la polvere e l'umidità. 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, il cavo di alimentazione e 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.

18 COLLAUDO NEL LUOGO DI INSTALLAZIONE

Eseguita l'installazione dei pannelli nei luoghi autostradali previsti e posizionato l'unità di controllo all'interno dell'armadio presente nel locale tecnico (quest'ultima operazione di competenza della Commissionaria), 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 dei pannelli;
- 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.

19 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 pittogramma, tre pannelli freccia croce 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.

20 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.

Pannello alfanumerico
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 normative 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 policarbonato 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 1KW/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 dei pannelli.
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.

Pannello a pittogramma
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 normative 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 policarbonato 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 pixel bianchi accesi alla massima luminosità e con irraggiamento solare frontale pari a 1KW/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 dei pannelli.
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.

Pannello freccia-croce
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 normative 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 policarbonato 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 la freccia obliqua sinistra accesa alla massima luminosità e con irraggiamento solare frontale pari a 1KW/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 dei pannelli.
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.

La Committente si riserva un tempo di 5 giorni per l'esame della documentazione presentata.
La presentazione e l'approvazione della suddetta documentazione non esonera la Commissionaria dalle proprie responsabilità di ordine civile e penale legate alla natura dell'appalto.

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 i pannelli (alfanumerico, pittogramma e freccia-croce), che dovranno essere rilasciate in originale alla Committente;
- certificato attestante i metodi utilizzati per le saldature relative al contenitore dei pannelli e la qualità delle stesse;
- 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.

21 ALLEGATI

- Scheda di collaudo pannello alfanumerico Caposerie.
- Scheda di collaudo pannello a pittogramma Caposerie.
- Scheda di collaudo pannello freccia-croce Caposerie.
- Scheda di collaudo pannello alfanumerico Fornitore.
- Scheda di collaudo pannello a pittogramma Fornitore.
- Scheda di collaudo pannello freccia-croce Fornitore.

autostrade per l'italia

Collaudo del prototipo/caposerie

PANNELLO A MESSAGGIO VARIABILE ALFANUMERICO DI GALLERIA

PANNELLO ALFANUMERICO DI GALLERIA
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
Caratteristiche strumenti di misura		
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
Caratteristiche generali del pannello		
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		
Misura del bordo di contrasto inferiore		
Misura del bordo di contrasto laterale sinistro		
Misura del bordo di contrasto laterale destro		
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		
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		
Caratteristiche elettriche pannello		
Tensione di alimentazione		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e cosψ con tutti i caratteri "B", massima luminanza e ventilatori accesi		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e cosψ con tutti i caratteri "B", minima luminanza e ventilatori spenti		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e cosψ con messaggio standard, luminanza massima e ventilatori accesi		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e cosψ con messaggio standard, luminanza minima e ventilatori spenti		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e cosψ senza messaggio e ventilatori spenti		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e cosψ nella condizione di stand-by		

Descrizione	Valori	Conformità
Caratteristiche ottiche		
Temperatura ambiente		
Alfanumerico tutto acceso: tutti i pixel "on"		
Nota: tutte le misure, con eccezione delle coordinate cromatiche, sono fatte a temperatura ambiente		
Misura della corrente nei led/pixel :		
Catena n.1		
Catena n.2		
Misura della luminanza [cd/m²] e delle coordinate cromatiche *(da effettuarsi a temperatura ambiente con pannello stabilizzato in temperatura)*		
Temperatura ambiente		
Temperatura vicino ai led di cui si misurano le coordinate cromatiche		
Coordinata cromatica x		
Coordinata cromatica y		
Misure di luminanza massima e minima da effettuarsi su una matrice di almeno 5x5 pixel		
Temperatura ambiente		
Temperatura interna		
Luminanza massima		
Luminanza minima controllabile		
Numero di livelli di luminanza controllabili		

Descrizione	Valori	Conformità
Misura dell'angolo di lettura		
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		
Misure di uniformità alla massima luminanza		
Temperatura ambiente		
Temperatura interna		
Livello di luminanza		
Luminanza max. in asse misurata su carattere centrale prima 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 carattere centrale seconda riga Coordinata x = …… Coordinata y = ……..		
Luminanza max. in asse misurata su primo carattere seconda riga Coordinata x = …… Coordinata y = ……..		
Luminanza max. in asse misurata su ultimo carattere seconda riga Coordinata x = …… Coordinata y = ……..		

Descrizione	Valori	Conformità
Misure di uniformità alla minima luminanza		
Temperatura ambiente		
Temperatura interna		
Livello di luminanza		
Luminanza in asse misurata su carattere centrale prima riga Coordinata x = …… Coordinata y = ……..		
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 carattere centrale seconda riga Coordinata x = …… Coordinata y = ……..		
Luminanza in asse misurata su primo carattere seconda riga Coordinata x = …… Coordinata y = ……..		
Luminanza in asse misurata su ultimo carattere seconda riga Coordinata x = …… Coordinata y = ……..		
Verifica su diagramma CIE conformità con color box		
Misura di contrasto in asse - Prova con simulatore solare a 10°		
Illuminamento incidente sul display misurato con luxmetro parallelo alla superficie frontale del display		
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		

Descrizione	Valori	Conformità
Tabella corrispondenza illuminamento esterno con luminanza Led: verificare ed allegare		
Prove funzionamento PMV alfanumerico		
Prove di temperatura		
Accendere tutti i pixel alla luminanza nominale e mantenere tutte gli sportelli chiusi. *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).*		
Temperatura esterna iniziale		
Temperatura interna iniziale		
Temperatura interna dopo 1 ora dall'inizio prova		
Verifiche meccaniche e della protezione all'acqua		
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
Misura di isolamento elettrico		
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)		
Misura del fattore di potenza		
Valore con assorbimento compreso tra 250VA e la massima luminanza		
Peso del pannello		
Verifica del peso del pannello		
Verifica MTTR		
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.

Descrizione	Marca e n.° di serie	Data certificazione
Caratteristiche strumenti di misura		
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
Caratteristiche generali del pannello		
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		
Caratteristiche elettriche pannello		
Tensione di alimentazione		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e cosψ con pittogramma "veicolo in fiamme", massima luminanza e ventilatori accesi		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e cosψ con pittogramma "veicolo in fiamme", minima luminanza e ventilatori spenti		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e cosψ senza messaggio e ventilatori spenti		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e cosψ nella condizione di stand-by		

Descrizione	Valori	Conformità
Caratteristiche ottiche		
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"		
Nota: tutte le misure, con eccezione delle coordinate cromatiche, sono fatte a temperatura ambiente		
Misura della corrente nei led/pixel		
Catena rosso		
Catena verde		
Catena blu		
Catena giallo		
Misura della luminanza [cd/m²] e delle coordinate cromatiche *(da effettuarsi a temperatura ambiente con pannello stabilizzato in temperatura)*		
Temperatura ambiente		
Temperatura interna		
Colori base alla massima luminanza		
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 = ……		
Colori composti alla massima luminanza		
Valore luminanza giallo Composizione del colore: Rosso: ……... Verde: ……... Blu: …….. Giallo: ……..		
x1 = …….. y1 = ……..		
Valore luminanza bianco Composizione del colore: Rosso: ……... Verde: ……... Blu: …….. Giallo: ……..		
x1 = …….. y1 = ……..		
Colori base al 50% della luminanza massima		
Valore luminanza rosso x1 = …….. y1 = ……..		
Valore luminanza verde x1 = …….. y1 = ……..		
Valore luminanza blu x1 = …….. y1 = ……..		

Descrizione	Valori	Conformità
Valore luminanza giallo x1 = …….. y1 = ……..		
Colori composti al 50% della luminanza massima		
Valore luminanza giallo Composizione del colore: Rosso: ……... Verde: ……... Blu: …….. Giallo: ……..		
x1 = …….. y1 = ……..		
Valore luminanza bianco Composizione del colore: Rosso: ……... Verde: ……... Blu: …….. Giallo: ……..		
x1 = …….. y1 = ……..		
Colori base alla minima luminanza		
Valore luminanza rosso x1 = …….. y1 = ……..		
Valore luminanza verde x1 = …….. y1 = ……..		
Valore luminanza blu x1 = …….. y1 = ……..		
Valore luminanza giallo x1 = …….. y1 = ……..		

Descrizione	Valori	Conformità
Colori composti alla minima luminanza		
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		
Misura dell'angolo di lettura		
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		
Misure di uniformità, alla massima luminanza, sul colore bianco		
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		
Misure di uniformità, alla minima luminanza, sul colore bianco		
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
Misura di contrasto in asse - Prova con simulatore solare a 10°		
Illuminamento incidente sul display misurato con luxmetro parallelo alla superficie frontale del display		
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		
Pittogrammi predisposti in memoria: standardizzazione luminanze		
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
Prove funzionamento PMV a pittogramma		
Prove di temperatura		
Accendere il pannello alla luminanza nominale e mantenere tutte gli sportelli chiusi (pittogramma "code" acceso). *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).*		
Temperatura esterna iniziale		
Temperatura interna iniziale		
Temperatura interna dopo 1 ora dall'inizio prova		
Verifiche meccaniche e della protezione all'acqua		
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
Misura di isolamento elettrico		
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)		
Misura del fattore di potenza		
Valore con assorbimento compreso tra 250VA e la massima luminanza		
Peso del pannello		
Verifica del peso del pannello		
Verifica MTTR		
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 FRECCIA-CROCE

PMV FRECCIA-CROCE
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.

Descrizione	Marca e n.° di serie	Data certificazione
Caratteristiche strumenti di misura		
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
Caratteristiche generali del pannello		
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		
Aggancio antivento delle porte		
Apertura porte		
Aspetto visivo esterno		
Aspetto visivo cablaggio		
Facilità sostituzione componenti		
Qualità dei componenti utilizzati		
N.° led rossi		
N.° led verdi		
N.° led gialli		
Numero di moduli		

Descrizione	Valori	Conformità
Marca e modello dei led Rosso: Marca ……...; Modello ……. Verde: Marca ……...; Modello ……. Giallo: Marca ……..; Modello …….		
Selezione dei led (dichiarato dal fornitore) Rosso: ……... Verde: ……... Giallo: ……..		
Passo dei led		
Numero di led per ogni catena: rosso		
Dimensione dei segmenti:		
Freccia verde: gambo verticale ali oblique		
Croce rossa: ali oblique		
Freccia gialla: gambo obliquo ali verticale/orizzontale		
Caratteristiche elettriche pannello		
Tensione di alimentazione		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e cosψ: con freccia verde accesa con croce rossa accesa con freccia gialla accesa		

Descrizione	Valori	Conformità
Caratteristiche ottiche		
Temperatura ambiente		
Croce rossa: tutti i pixel "on"		
Freccia verde: tutti i pixel "on"		
Freccia gialla destra: tutti i pixel "on"		
Freccia gialla sinistra: tutti i pixel "on"		
Nota: tutte le misure, con eccezione delle coordinate cromatiche, sono fatte a temperatura ambiente		
Misura della corrente nei led/pixel		
Catena rosso		
Catena verde		
Catena giallo		
Misura della luminanza [cd/m²] e delle coordinate cromatiche *(da effettuarsi a temperatura ambiente con pannello stabilizzato in temperatura)*		
Temperatura ambiente		
Temperatura interna		
Colori alla massima luminanza		
Valore luminanza rosso x1 = …… y1 = ……		
Valore luminanza verde x1 = …… y1 = ……		

Descrizione	Valori	Conformità
Valore luminanza giallo x1 = …… y1 = ……		
Colori al 50% della luminanza massima		
Valore luminanza rosso x1 = …….. y1 = ……..		
Valore luminanza verde x1 = …….. y1 = ……..		
Valore luminanza giallo x1 = …….. y1 = ……..		
Colori alla minima luminanza		
Valore luminanza rosso x1 = …….. y1 = ……..		
Valore luminanza verde x1 = …….. y1 = ……..		
Valore luminanza giallo x1 = …….. y1 = ……..		
Numero di livelli di luminanza controllabili		

Descrizione	Valori	Conformità
Prove funzionamento PMV freccia croce		
Prove di temperatura		
Accendere il pannello alla luminanza nominale e mantenere tutte gli sportelli chiusi (simbolo freccia obliqua gialla acceso alla massima luminanza). *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).*		
Temperatura esterna iniziale		
Temperatura interna iniziale		
Temperatura interna dopo 1 ora dall'inizio prova		
Verifiche meccaniche e della protezione all'acqua		
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.		
Misura di isolamento elettrico		
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)		
Misura del fattore di potenza		
Valore alla massima luminanza		

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

autostrade per l'italia

Scheda di collaudo

PANNELLO A MESSAGGIO VARIABILE ALFANUMERICO DI GALLERIA

PANNELLO ALFANUMERICO DI GALLERIA

Numero di serie…….

PROVE ELETTRICHE, OTTICHE ED AMBIENTALI

Descrizione	Marca e n.° di serie	Data certificazione
Caratteristiche strumenti di misura*:*		
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
Identificazione del pannello su targhetta		
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		
Caratteristiche meccaniche del pannello		
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		
Assorbimenti		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e cosψ con tutti i caratteri "B", massima luminanza e ventilatori accesi		
Burn in del pannello		
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		
Controllo ventilazione e illuminazione		
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		
Indicare di seguito i valori di preset temperatura		
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		
Caratteristiche ottiche		
Numero di Led per pixel		
Marca e modello dei led Marca ……..; Modello …….		
Angolo nominale dei Led		
Misure su matrice n.° 3 della seconda riga scelta come matrice di test		
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
Luminanza massima in asse misurata su 2 matrici (minimo 5x5 pixel) a campione (indicare la posizione delle matrici). Una delle matrici dovrà essere la matrice n° 3 della seconda riga. Nota: La Committente si riserva di controllare altre matrici.		
Valore coordinate cromatiche e luminanza su matrice 1 Riga …….. Colonna…….. x = …… y = ……		
Valore coordinate cromatiche e luminanza su matrice 2 Riga …….. Colonna…….. x = …… y = ……		
Verifica della luminanza minima ottenuta con sensore frontale e posteriore oscurati		
Luminanza su matrice 1		
Luminanza su matrice 2		
Uniformità - controllo visivo (la disuniformità non deve essere apprezzabile a occhio nudo) sia alla massima che alla minima luminanza		
Misura di isolamento elettrico		
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
Verifiche meccaniche e della protezione all'acqua		
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

Tipo Test	Modalità esecuzione prova	Stato porta locale	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 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
…….

autostrade per l'italia

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

Descrizione	Marca e n.° di serie	Data certificazione
Caratteristiche strumenti di misura:		
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
Identificazione del pannello su targhetta		
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		
Caratteristiche meccaniche del pannello		
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		
Assorbimenti		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e cosψ con pittogramma "veicolo in fiamme", massima luminanza e ventilatori accesi		

Descrizione	Valori	Conformità
Burn in del pannello		
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		
Controllo ventilazione e illuminazione		
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		
Indicare di seguito i valori di preset e temperatura		
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
Caratteristiche ottiche		
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:		
Misure su matrice n.° 4 della quarta riga scelta come matrice di test		
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		
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. **Nota:La Committente si riserva di controllare altre matrici.**		
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
Verifica della luminanza minima ottenuta con sensore frontale e posteriore oscurati		
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		
Misura di isolamento elettrico		
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)		
Misura del fattore di potenza		
Valore alla massima luminanza		
Valore al 50% della luminanza		
Verifiche meccaniche e della protezione all'acqua		
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.		
LAMPEGGIANTI		
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
…….

autostrade per l'italia

Scheda di collaudo

PANNELLO A MESSAGGIO VARIABILE FRECCIA-CROCE

PMV FRECCIA-CROCE

Numero di serie……..

PROVE ELETTRICHE, OTTICHE ED AMBIENTALI

Descrizione	Marca e n.° di serie	Data certificazione
Caratteristiche strumenti di misura:		
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
Identificazione del PMV su targhetta		
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		
Caratteristiche meccaniche del PMV		
Formato matrice		
Formato del pixel		
Numero di pixel orizzontali		
Numero di pixel verticali		
Dimensioni esterne complessive (Lxhxp) mm		
Lunghezza dei perni di sostegno		
Diametro dei perni di sostegno		
Assorbimenti		
Potenza apparente (VA), attiva (W) e cosψ con freccia gialla accesa		
Burn-in del PMV		
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 relativi data e ora. Il risultato dovrà essere stampato su supporto cartaceo da allegare alla scheda di collaudo di ogni PMV		
Controllo ventilazione e illuminazione		
Regolare la temperatura interna ad un valore inferiore a quella ambiente e verificare che tutti i ventilatori di ricircolo interno siano attivi		

Descrizione	Valori	Conformità
Riportare la temperatura interna al valore di preset e controllare che tutti i ventilatori siano spenti		
Indicare di seguito i valori di preset temperatura		
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		
Caratteristiche ottiche		
Marca e modello dei led Rosso: Marca ……...; Modello ……. Verde: Marca ……...; Modello ……. Giallo: Marca ……..; Modello …….		
Angolo nominale dei Led Rosso: Verde: Giallo:		
Misure su matrice		
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 giallo ottenuta come valore medio della corrente totale dei led gialli della matrice di test		
Luminanza massima in asse misurata per tutti i colori su una matrice campione (indicare la posizione delle matrici). **Nota:La Committente si riserva di controllare altre matrici.**		
Valore coordinate cromatiche e luminanza rosso x = …… y = ……		
Valore coordinate cromatiche e luminanza verde x = …… y = ……		

Descrizione	Valori	Conformità
Valore coordinate cromatiche e luminanza giallo x = …… y = ……		
Misura di isolamento elettrico		
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)		
Misura del fattore di potenza		
Valore alla massima luminanza		
Valore al 50% della luminanza		
Verifiche meccaniche e della protezione all'acqua		
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

Tipo Test	Modalità esecuzione prova	Stato porta locale	Verifica visiva	Note/Report
Alimentazione pannello	Interruttore generale ON		Nessun messaggio o pixel dovrà essere visualizzato al caricamento sw ed all'avvio	
Interruzione linea di comunicazione fra unità di controllo e pannello	Visualizzare un simbolo e 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	Scaldare portando	Allarme livello 1		

allarme temperatura pannello	a 55°C il sensore temperatura.	temperatura pannello		
Secondo livello allarme temperatura pannello	Scaldare portando a 60°C il sensore temperatura.	Allarme livello 2 temperatura pannello		
Visualizzare in sequenza tutti i simboli sul pannello	Comandare l'accensione sequenziale di tutti i simboli e verificare che siano accesi			
Rilievo pixel guasti	Interrompere il circuito del Led di ogni colore su un pixel di un modulo a simboli 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 a simboli 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 a simboli	Allarme modulo Led Allarme livello 2		
Rilievo mancanza connessione dati su 1 modulo Led	Scollegare il connettore dati di un modulo a simboli	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 EN 12966-1. La strumentazione necessaria dovrà essere messa a disposizione dal fornitore. La prova dovrà essere effettuata con PMV acceso e con un simbolo visualizzato			

Firma del collaudatore
……

Data del collaudo
……..

Timbro e Firma del responsabile aziendale
…….

ALLEGATO

H2

autostrade per l'italia

CONDIREZIONE GENERALE OPERATIONS E MAINTENANCE
VIABILITÀ E SICUREZZA

ALLEGATO
Specifiche software

PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE PER INFORMAZIONE ALL'UTENZA

Firenze, 15 aprile 1998
Rev. 22 del 29/10/12 pagine 61
D-0000-0007-98 rif.:Cmv_sw1.doc

SOMMARIO

1 GENERALITÀ 4
2 MODULO DI COMUNICAZIONE CON HOST APPLICATIVO 6
2.1 GENERALITÀ 6
2.1.1 Definizione stato neutro 9
2.2 GESTIONE COMANDI 9
2.2.1 Comando di scrittura (W) 9
2.2.2 Comando di scrittura (E) 13
2.2.2.1 Codici Pittogrammi per il comando di scrittura "W" 14
2.2.2.2 Codici Pittogrammi per il comando di scrittura "E" 18
2.2.3 Comando di Cancellazione (B) 22
2.2.4 Rimessa Oraria (H) 24
2.2.5 Aggiornamento temperatura (T) 25
2.2.6 Variazione messaggio fisso (V) 26
2.2.6.1 Codici Abilitazioni 27
2.2.7 Richiesta stato di servizio (S) 28
2.3 MESSAGGI SPONTANEI 28
2.3.1 Stato di servizio (S) 29
2.3.2 Inizio manutenzione (M), operazioni in locale (L) e fine manutenzione (Z) 29
3 MODULO DI CONTROLLO 31
3.1 APPLICAZIONE WEB PER PMV 31
3.1.1 Manutenzione (procedura locale) 31
3.1.1.1 Configurazione pannello 32
3.1.1.2 Diagnostica 32
3.1.1.2.1 Scrittura messaggio (comando SIV = W o E) 33
3.1.1.2.2 Cancellazione messaggio (comando SIV = B) 33
3.1.1.2.3 Invio messaggio fisso (comando SIV = V) 33
3.1.1.2.4 Invio rimessa oraria (comando SIV = H) 33
3.1.1.2.5 Invio rimessa temperatura (comando SIV = T) 33
3.1.1.2.6 Invio comando di test pannelli (comando SIV = S) 34
3.1.1.2.7 Richiesta stato unità di controllo /display alfanumerico/pittogrammi/simboli 34
3.1.1.2.8 Richiesta stato impianto 34
3.1.1.3 Impostazione bypass guasti 34
3.1.1.4 Scrittura permanente 34
3.1.2 Monitoraggio impianto 35
3.2 SEGNALAZIONI TECNICHE 35
3.2.1 Composizione messaggio di servizio - cartelli a messaggio variabile 35
3.2.2 Modalità creazione ed invio File Segnalazioni Tecniche 38
3.2.3 Messaggio periodico "Stato di Servizio" 39
3.2.4 Invio messaggi di servizio alla mezzanotte 39
3.2.5 Codifiche e descrizioni periferiche - eventi - codici associati 40
3.2.5.1 Pannello a simboli 40
3.2.5.2 Pannello Alfanumerico 41
3.2.5.3 Pannello a Pittogramma 42

3.2.5.4 Unità di controllo *43*
3.2.5.5 Gestionali *44*
3.3 AMBIENTE SNMP 45
3.3.1 Variabili Generali 45
3.3.2 Variabili Specifiche 46
3.3.3 Trap 46
3.3.4 Configurazione applicativa del subagent 47
3.4 RILEVAMENTO GUASTI E GESTIONE AUTOMATISMI 55
3.4.1 Test di funzionamento su cartelli collegati 55
3.4.2 Guasti Hardware 56
3.4.2.1 Definizione numero Ng e intelligibilità d'interpretazione *58*
3.4.3 Degradi Unità di controllo 59
3.4.3.1 Errori software *59*
3.4.3.2 Gestione scollegamenti di linea con Host applicativo *59*
3.5 STAND-BY PANNELLI 59
4 FILES DI CONFIGURAZIONE 60
4.1 FILE "CMV_CONFIG.DAT" 60
4.2 FILE "OPERATORI LOCALI" 60

1 GENERALITÀ

Le presenti specifiche possono essere oggetto di parziale revisione, al fine di sopperire alle eventuali esigenze dettate dalle caratteristiche di nuovi impianti di cartello a messaggio variabile.

Il presente documento è di tipo generale e prevede cartelli di tipologia diversa:

1) 1 pannello alfanumerico
2) 1 o 2 pannelli alfanumerici con rispettivamente 1 o 2 pittogrammi
3) 1 o più Pannelli a pittogramma/Simboli

Nel caso che il cartello da realizzare non comprenda una delle componenti hardware riportate, ci si limiterà ad ignorare la parte che la riguarda, comportandosi nel protocollo di comunicazione come descritto nel dettaglio. Si considera inoltre che il cartello possa visualizzare 1 o 2 messaggi informativi contemporaneamente, alternandone la presentazione in base ad un intervallo di tempo stabilito, ed analogamente implementi 1 o 2 messaggi di cortesia.

Si prevedono un Host applicativo che invierà comandi al cartello ed un Host di controllo al quale saranno inviate le segnalazioni tecniche e quanto richiesto per controllare lo stato della periferica. La funzione di interfaccia con i vari Host è effettuata da una unità di controllo la quale, oltre alle funzioni hardware descritte nel documento apposito, dovrà implementare le seguenti funzioni software:

- Interfaccia di comunicazione con l'Host Applicativo;
- Gestione dei comandi ricevuti dall'Host Applicativo;
- Generazione ed invio di messaggi spontanei verso l'Host applicativo;
- Gestione degli automatismi;
- Generazione ed invio di segnalazioni tecniche all'Host di controllo;
- Test di funzionamento dei pannelli connessi;
- Gestione procedura di manutenzione (Procedura locale) e di monitoraggio impianto attraverso il colloquio tramite browser html con un PC portatile o collegamento via Web da postazione remota;

L'unità di controllo di controllo deve essere un PC industriale dotato di sistema operativo Unix-like real-time, multitasking con scheda per connessione su rete Ethernet. Il protocollo di rete da utilizzare è il TCP/IP.
I programmi applicativi devono essere sviluppati mediante il linguaggio C o C++, utilizzando gli standard di nomenclatura e ambiente directory applicative di Autostrade per l'italia; tale software dovrà essere implementato in modo tale da non pregiudicare una sua installazione da remoto.

I processi applicativi sulla unità di controllo dovranno avere priorità maggiore di eventuali moduli accessori o collegamenti telnet utente.

Il software della unità di controllo dovrà essere implementato separando i seguenti moduli:

1) Modulo di comunicazione con l'Host applicativo;
2) Modulo di controllo per:
   a) gestione stato delle periferiche e stato del Software via Web;
   b) invio segnalazioni tecniche all'Host di controllo
   c) gestione stato delle periferiche e stato del Software sia con SNMP che con file XML secondo lo standard di Autostrade per l'italia (Gestione allarmi impianti);
3) Attuatore dei comandi sui dispositivi fisici del cartello.

Il modulo di comunicazione con l'Host applicativo per inviare comandi al modulo attuatore utilizzerà delle API generalizzate da documentare.
Il modulo attuatore prevedrà al suo interno la logica dipendente strettamente dall'implementazione fisica del cartello, in modo da isolare in esso l'implementazione di codice dipendente dall'Hardware.

2 MODULO DI COMUNICAZIONE CON HOST APPLICATIVO

2.1 GENERALITÀ

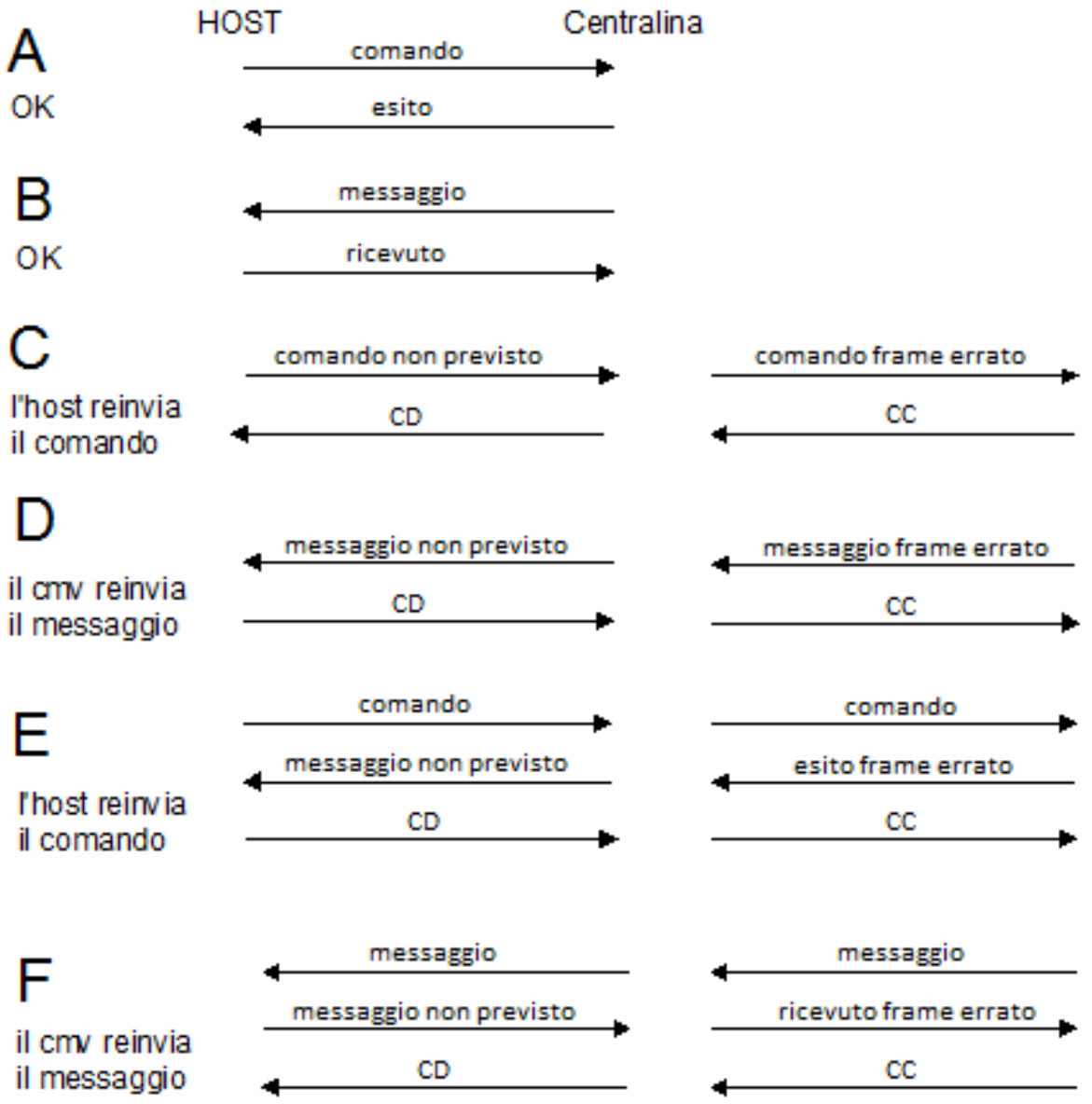
Il programma di colloquio con l'HOST applicativo utilizzerà il protocollo TCP/IP sviluppato mediante l'interfaccia socket BSD con opzione di Keep-Alive allo scopo di notificare con ritardo controllabile le disconnessioni di rete. Il protocollo di trasporto che deve essere quindi adottato è il TCP.
Il programma di colloquio con l'HOST applicativo si porrà in attesa di connessioni sulla porta di nome port_cmv modificabile da file esterno (p.es. /etc/services) inizialmente pari a 2010. Saranno accettate le sole connessioni provenienti da Host controllati, il controllo potrà essere implementato o dall'applicativo stesso mediante opportuno file di configurazione o tramite le utility tcpwrapper, se disponibili. Verrà accettata una sola connessione da Host remoto. Quando il programma di colloquio con l'applicativo rileva che la connessione da Host viene meno, sia per caduta di rete che per esplicita chiusura della connessione, dovrà provvedere a chiudere parimenti il suo lato della connessione e si porrà nuovamente in attesa.
A partire da tale istante partirà un timeout (configurabile) di gestione degli scollegamenti con l'HOST applicativo, dopo il quale si attiverà un comportamento definito come precedentemente specificato (vd. Par. Gestione Automatismi).

I parametri di Keep-Alive inizialmente adottati e modificabili o da file esterno o da kernel sono:
keepidle 40 s
keepintvl 20 s
keepcnt 1

Il messaggio TCP scambiato nei 2 sensi sarà costituito da una parte fissa "header" e da un "corpo messaggio"; l'header è formato da 4 byte che indicano la lunghezza del corpo messaggio decodificata in caratteri ASCII ('0001' - '9999'); il corpo messaggio potrà contenere al suo interno sia i caratteri del set ASCII standard ISO 646 US (US ASCII) (Hex 20-7e) che i caratteri estesi (Hex A0-ff) da interpretare come riportato dallo standard ISO 8859-1.

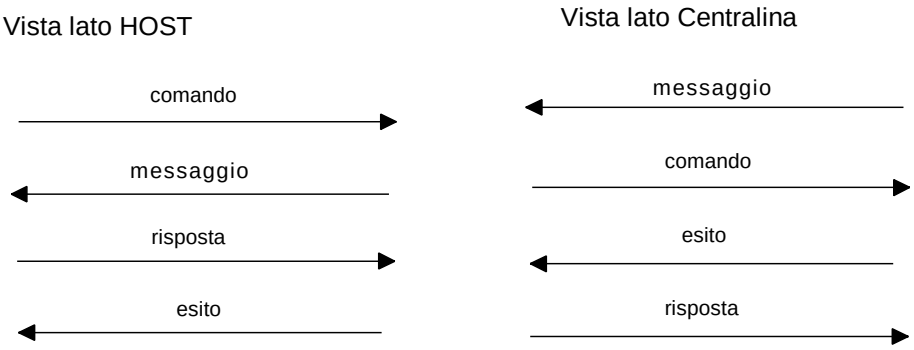
Le esatte sequenze di caratteri ricevute e inviate da e verso l'Host applicativo dovranno essere riportate su un file giornaliero di log.

Nel caso che l'header non sia interpretabile o che il numero di caratteri indicati dall'header sia inferiore al numero di caratteri inviati nel corpo messaggio è previsto che il ricevente svuoti i buffer in ricezione e invii un messaggio con corpo messaggio CC. Se invece il messaggio ricevuto è formalmente corretto come header ma non rientra fra quelli previsti nel protocollo il ricevente invierà un messaggio CD. Le possibili casistiche di scambio messaggi sono riportate nello schema seguente: i casi A e B descrivono il funzionamento corretto, gli altri il caso che ci siano errori.



Dato che l'invio dei messaggi e comandi è asincrono da entrambi i lati, quando l'Host applicativo invia un comando può anche ricevere subito dopo un messaggio spontaneo piuttosto che l'esito e viceversa lato cartello se l'unità di controllo invia un messaggio spontaneo deve attendersi anche un comando piuttosto che il ricevuto al messaggio, mentre la risposta al comando o al messaggio può avvenire successivamente e comunque nei tempi previsti. Dato che sia l'Host che il cartello prima di inviare il prossimo comando/messaggio devono aspettare l'esito o la risposta dell'altro o il timeout, al più si possono sovrapporre un comando da Host e un messaggio dall'unità di controllo. Entrambi quindi devono gestire la possibilità che arrivi al più un messaggio dall'altro indipendentemente dalla risposta al messaggio inviato. In tali casi per evitare una situazione di blocco i comportamenti devono essere i seguenti: l'Host indipendentemente dall'esito del comando deve inviare la ricevuta al messaggio. L'unità di controllo indipendentemente dall'attesa delle ricevuta deve passare ad attuare il comando.

POSSIBILI INCROCI FRA COMANDI E MESSAGGI



Set caratteri ASCII: ISO 646 US

20	21 !	22 "	23 #	24 $	25 %	26 &	27 '	28 (	29)	2A *	2B +	2C ,	2D -	2E .	2F /
30 0	31 1	32 2	33 3	34 4	35 5	36 6	37 7	38 8	39 9	3A :	3B ;	3C <	3D =	3E >	3F ?
40 @	41 A	42 B	43 C	44 D	45 E	46 F	47 G	48 H	49 I	4A J	4B K	4C L	4D M	4E N	4F O
50 P	51 Q	52 R	53 S	54 T	55 U	56 V	57 W	58 X	59 Y	5A Z	5B [	5C \	5D]	5E ^	5F _
60 `	61 a	62 b	63 c	64 d	65 e	66 f	67 g	68 h	69 i	6A j	6B k	6C l	6D m	6E n	6F o
70 p	71 q	72 r	73 s	74 t	75 u	76 v	77 w	78 x	79 y	7A z	7B {	7C |	7D }	7E ~	

Set caratteri ISO 8859-1:

A0	A1 ¡	A2 ¢	A3 £	A4 ¤	A5 ¥	A6 ¦	A7 §	A8 ¨	A9 ©	AA ª	AB «	AC ¬	AD -	AE ®	AF ¯
B0 °	B1 ±	B2 ²	B3 ³	B4 ´	B5 µ	B6 ¶	B7 ·	B8 ¸	B9 ¹	BA º	BB »	BC ¼	BD ½	BE ¾	BF ¿
C0 À	C1 Á	C2 Â	C3 Ã	C4 Ä	C5 Å	C6 Æ	C7 Ç	C8 È	C9 É	CA Ê	CB Ë	CC Ì	CD Í	CE Î	CF Ï
D0 Ð	D1 Ñ	D2 Ò	D3 Ó	D4 Ô	D5 Õ	D6 Ö	D7 ×	D8 Ø	D9 Ù	DA Ú	DB Û	DC Ü	DD Ý	DE Þ	DF ß
E0 à	E1 á	E2 â	E3 ã	E4 ä	E5 å	E6 æ	E7 ç	E8 è	E9 é	EA ê	EB ë	EC ì	ED í	EE î	EF ï
F0 ð	F1 ñ	F2 ò	F3 ó	F4 ô	F5 õ	F6 ö	F7 ÷	F8 ø	F9 ù	FA ú	FB û	FC ü	FD ý	FE þ	FF ÿ

Il carattere “A4” è utilizzato per la visualizzazione del simbolo euro “€”.

2.1.1 Definizione stato neutro

L'autospegnimento dell'impianto, propriamente detto "**stato neutro dell'impianto**", deve avvenire in tutti quei casi di inefficienza tecnica, segnalati con livello di servizio 3, e comunque previsti dalle vigenti disposizioni dettate dalle normative.

Verso l'Host applicativo verranno inviati i messaggi relativi ai cambiamenti di livello di servizio.

Nel caso di posizionamento in stato neutro verrà inviata la segnalazione apposita così come per il ripristino (inizio attività impianto).

2.2 GESTIONE COMANDI

Il comando ai cartelli deve essere realizzato in modo che l'Host veda una stazione remota unica per ciascuna installazione anche quando questa sia composta da uno o più pittogrammi e da uno o più indicatori alfanumerici.
Ad ogni comando dovrà seguire una risposta indicante l'esito (vd. tracciato messaggi) entro un tempo inferiore a 30 s.

2.2.1 Comando di scrittura (W)

Tracciato: **W c m tt l p1 p2 testo**

dove:
W = 1 crt: codice comando scrittura;
C = 1 crt: identificativo cartello (0, 1, 2....9);
m = 1 crt: identificativo messaggio (se il cartello può visualizzare un solo messaggio valore ammesso '0'; due messaggi valori ammessi '0' - '1');
tt = 2 crt: tempo di visualizzazione alternata espresso in secondi decodificato in ASCII ('00' - '99'); [1]
l = 1 crt: codice indicante l'accensione delle lanterne semaforiche ('0' lanterne **spente** '1' lanterne **accese**);
p1 = 1 crt: codice del pittogramma 1 da accendere (nel caso di pittogramma non presente @);
p2 = 1 crt: codice del pittogramma 2 da accendere (" ");
testo = numero di crt pari ai caratteri del cartello; nel caso di impianti con solo pittogramma questo campo deve essere accettato indipendentemente dalla sua lunghezza, altrimenti deve essere controllata la congruenza con il numero di caratteri disponibili sul cartello ed eventualmente segnalato l'errore logico.

Risposte: **r W c m**

dove:

[1] Se il tempo indicato supera il massimo previsto dall'impianto, il dato deve essere comunque accettato e gestito come il valore massimo ammesso.

r = 1 crt codice esito:
E = eseguito;
F = non eseguito per causa fisica;
B = non eseguito per tracciato messaggio non congruente (errore logico);
D = non eseguito per caratteri non interpretabili (errore logico);
H = comando corretto ma impossibilità momentanea ad eseguirlo perché in manutenzione;
W = 1 crt: codice comando scrittura;
c = 1 crt: identificativo cartello (0, 1, 2....9);
m = 1 crt: identificativo messaggio (se il cartello può visualizzare un solo messaggio valore ammesso 0; due messaggi valori ammessi 0-1);

Comportamento atteso:

Se il comando ricevuto presenta errori logici dovrà essere inviata la risposta prevista con conseguente messa in stato neutro del cartello. Inoltre dovrà parimenti rispondere con lo stesso esito di "Errore Logico" alla ricezione dei successivi comandi di scrittura (o di cancellazione) relativi all'altro identificativo messaggio anche se corretti, fintanto che non venga inviato un comando corretto per il primo identificativo ricevuto errato.
In caso di errori logici ad entrambi i messaggi l'esito eseguito dovrà essere dato dopo la ricezione di comandi corretti per entrambi gli identificativi messaggio.
In caso di invio di un report di stato "S" nella situazione di errore logico, tale report non deve riportare il valore "3" nel campo relativo al cartello posto in stato neutro, ma il valore "1" sempreché il suddetto cartello non presenti situazioni di "degrado" o "inefficienza" precedenti.

In assenza di errori logici dovranno essere effettuati i test sulla parte alfanumerica e sulla/e parte/i a pittogramma/i o simboli e in base al loro esito si avranno i seguenti comportamenti:

Pannelli con un solo pittogramma e un alfanumerico o con solo un alfanumerico:

a) se il messaggio può essere visualizzato su pannello alfanumerico e pittogramma dovranno essere accese le lanterne semaforiche, se comandate ad accendersi e dovrà essere inviata una risposta di "Comando Eseguito" strutturata secondo protocollo. Se il cartello può visualizzare due messaggi:
   - primo messaggio inviato: il messaggio viene visualizzato;
   - secondo messaggio inviato: il cartello alternerà la visualizzazione del messaggio inviato con quello precedente secondo i tempi indicati nei rispettivi comandi di scrittura (vd. tracciato campo tt) . Nel caso che soltanto uno dei due messaggi preveda l'accensione delle lanterne semaforiche, queste saranno mantenute accese anche durante la visualizzazione dell'altro messaggio.

b) se il messaggio non può essere visualizzato sul pannello a pittogramma verrà visualizzato solo sul pannello alfanumerico, dovranno essere accese le lanterne semaforiche, se comandate ad accendersi, dovrà essere inviata una risposta di "Comando Eseguito" strutturata secondo protocollo ed inviato il messaggio di stato relativo all'anomalia riscontrata sempreché questo non sia già stato trasmesso in precedenza. Se il cartello può visualizzare due messaggi il comportamento è analogo a quello descritto al punto "a".

c) se il messaggio non può essere visualizzato sul pannello alfanumerico, il sistema deve por-

si in stato neutro, inviare una risposta di "Comando non attuato per causa fisica" ed inviare il messaggio di stato relativo all'anomalia riscontrata sempreché questo non sia già stato trasmesso in precedenza.

Pannelli con 2 pittogrammi ed un alfanumerico:

a) se il messaggio può essere visualizzato sul pannello alfanumerico e sui pittogrammi dovranno essere accese le lanterne semaforiche, se comandate ad accendersi e dovrà essere inviata una risposta di "Comando Eseguito" strutturata secondo protocollo. Nel caso che il messaggio contenga un solo pittogramma, il simbolo dovrà essere presentato sul Pittogramma Primario. Se il cartello può visualizzare due messaggi:
   - primo messaggio inviato: il messaggio viene visualizzato;
   - secondo messaggio inviato: il cartello alternerà la visualizzazione del messaggio inviato con quello precedente secondo i tempi indicati nei rispettivi comandi di scrittura (vd. tracciato campo "tt" per il comando "W" e "ttttt" per il comando "E") . Nel caso che soltanto uno dei due messaggi preveda l'accensione delle lanterne semaforiche, queste saranno mantenute accese anche durante la visualizzazione dell'altro messaggio.

b) se il messaggio non può essere visualizzato sul Pittogramma Primario, automaticamente il simbolo verrà visualizzato sul Pittogramma Secondario, dovranno essere accese le lanterne semaforiche, se comandate ad accendersi, dovrà essere inviata una risposta di "Comando Eseguito" strutturata secondo protocollo ed inviato il messaggio di stato relativo all'anomalia riscontrata sempreché questo non sia già stato trasmesso in precedenza. Se il cartello può visualizzare due messaggi il comportamento è analogo a quello descritto al punto "a". Nel caso che il messaggio da visualizzare presenti 2 pittogrammi, il Pittogramma Secondario non sarà visualizzato. Analogamente se viene comandata l'accensione del solo Pittogramma Secondario ed il dispositivo relativo non è funzionante, il simbolo verrà visualizzato sul Pittogramma Primario, qualora funzionante.

c) se il messaggio non può essere visualizzato su entrambi i pannelli a pittogramma verrà visualizzato solo sul pannello alfanumerico, dovranno essere accese le lanterne semaforiche, se comandate ad accendersi, dovrà essere inviata una risposta di "Comando Eseguito" strutturata secondo protocollo ed inviare il messaggio di stato relativo all'anomalia riscontrata sempreché questo non sia già stato trasmesso in precedenza. Se il cartello può visualizzare due messaggi il comportamento è analogo a quello descritto al punto "a".

d) se il messaggio non può essere visualizzato sul pannello alfanumerico, il sistema deve porsi in stato neutro, inviare una risposta di "Comando non attuato per causa fisica" ed inviare il messaggio di stato relativo all'anomalia riscontrata sempreché questo non sia già stato trasmesso in precedenza.

Nel caso di presenza di un solo segnale su un pittogramma o di accensione del solo pannello alfanumerico (quindi entrambi i pannelli a pittogrammi senza la visualizzazione del messaggio), sarà accesa una sola lanterna lampeggiante, quella del pannello che visualizza il segnale o, nel caso di assenza di messaggi sulla parte a pittogramma, quella del pittogramma principale, mentre l'altra rimarrà spenta in condizione di stand-by.

Pannelli con parte a pittogramma e simboli:

a) se il messaggio può essere visualizzato sulla parte a pittogramma e sulla parte a simboli

dovrà essere inviata una risposta di "Comando Eseguito" strutturata secondo protocollo. Se il cartello può visualizzare due messaggi:

- primo messaggio inviato: il messaggio viene visualizzato;
- secondo messaggio inviato: il cartello alternerà la visualizzazione del messaggio inviato con quello precedente secondo i tempi indicati nei rispettivi comandi di scrittura (vd. tracciato campo tt).

b) se il messaggio non può essere visualizzato sulla parte a pittogramma verrà visualizzato solo sulla parte a simboli, dovrà essere inviata una risposta di "Comando Eseguito" strutturata secondo protocollo ed inviare il messaggio di stato relativo all'anomalia riscontrata sempreché questo non sia già stato trasmesso in precedenza. Se il cartello può visualizzare due messaggi il comportamento è analogo a quello descritto al punto “a”.

c) se il messaggio non può essere visualizzato sulla parte a simboli verrà visualizzato solo sulla parte a pittogramma, dovrà essere inviata una risposta di "Comando Eseguito" strutturata secondo protocollo ed inviato il messaggio di stato relativo all'anomalia riscontrata sempreché questo non sia già stato trasmesso in precedenza. Se il cartello può visualizzare due messaggi il comportamento è analogo a quello descritto al punto “a”.

d) se il messaggio non può essere visualizzato né sulla parte a pittogramma, né sulla parte a simboli, il pannello rimarrà spento, dovrà inviare una risposta di "Comando non attuato per causa fisica" ed inviare il messaggio di stato relativo all'anomalia riscontrata sempreché questo non sia già stato trasmesso in precedenza.

Pannelli con solo parte a simboli:

a) se il messaggio può essere visualizzato su tutti i pannelli a simboli dovrà essere inviata una risposta di "Comando Eseguito" strutturata secondo protocollo. Se il cartello può visualizzare due messaggi:

- primo messaggio inviato: il messaggio viene visualizzato;
- secondo messaggio inviato: il cartello alternerà la visualizzazione del messaggio inviato con quello precedente secondo i tempi indicati nei rispettivi comandi di scrittura (vd. tracciato campo tt).

b) se il messaggio può essere visualizzato su almeno uno dei pannelli a simboli dovrà essere inviata una risposta di "Comando Eseguito" strutturata secondo protocollo e dovrà essere inviato il messaggio di stato relativo all'anomalia riscontrata sugli altri pannelli mantenendoli spenti, sempreché questo non sia già stato trasmesso in precedenza. Se il cartello può visualizzare due messaggi il comportamento è analogo a quello descritto al punto “a”.

c) se il messaggio non può essere visualizzato su nessun pannello a simboli, i pannelli rimarranno spenti, dovrà essere inviato una risposta di "Comando non attuato per causa fisica" ed inviato il messaggio di stato relativo all'anomalia riscontrata sempreché questo non sia già stato trasmesso in precedenza.

2.2.2 Comando di scrittura (E)

Tracciato: **E c m ttttt l p1 p2 testo**

dove:

E = 1 crt: codice comando scrittura;
c = 1 crt: identificativo cartello (0, 1, 2....9);
m = 1 crt: identificativo messaggio (se il cartello può visualizzare un solo messaggio valore ammesso '0'; due messaggi valori ammessi '0' - '1');
ttttt = 5 crt tempo di visualizzazione alternata espresso in millisecondi decodificato in ASCII ('00000' - '99999'); [2]
l = 1 crt codice indicante l'accensione delle lanterne semaforiche ('0' lanterne **spente** '1' lanterne **accese**);
p1 = 5 crt identificano il pittogramma da accendere. Un carattere non significativo deve essere riempito con il codice "blank";
p2 = 5 crt identificano il pittogramma da accendere Un carattere non significativo deve essere riempito con il codice "blank";

testo = numero di crt pari ai caratteri del cartello; nel caso di impianti con solo pittogramma questo campo deve essere accettato indipendentemente dalla sua lunghezza, altrimenti deve essere controllata la congruenza con il numero di caratteri disponibili sul cartello ed eventualmente segnalato l'errore logico.

Risposte: **r E c m**

dove:

r = 1 crt codice esito:
- **E** = eseguito;
- **F** = non eseguito per causa fisica;
- **B** = non eseguito per tracciato messaggio non congruente (errore logico);
- **D** = non eseguito per caratteri non interpretabili (errore logico);
- **H** = comando corretto ma impossibilità momentanea ad eseguirlo perché in manutenzione;

E = 1 crt codice comando scrittura;
c = 1 crt identificativo cartello (0, 1, 2....9);
m = 1 crt identificativo messaggio (se il cartello può visualizzare un solo messaggio valore ammesso 0; due messaggi valori ammessi 0-1);

Comportamento atteso:

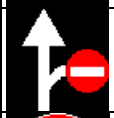
Stesso comportamento indicato per il comando "W".

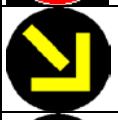
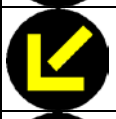
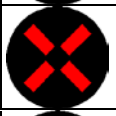
[2] Se il tempo indicato supera il massimo previsto dall'impianto, il dato deve essere comunque accettato e gestito come il valore massimo ammesso.

2.2.2.1 Codici Pittogrammi per il comando di scrittura "W"

Si riporta la seguente codifica da adottare per l'implementazione di pittogrammi:

Pittogramma	Simbolo	"Codice"
Lavori in corso		"A"
Vento forte		"B"
Strada sdrucciolevole con simbolo ghiaccio		"D"
Nebbia: Scritta "Nebbia"		"F"
Coda		"G"
Incidente		"H"
Uscita obbligatoria a dx		"I"
Divieto di accesso		"J"
Obbligo catene		"K"
Neve		"2"
Pericolo generico		"L"
Divieto di sorpasso		"a"
Fine divieto di sorpasso		"b"
Divieto di sorpasso mezzi pesanti		"c"
Fine divieto sorpasso mezzi pesanti		"e"

Pericolo allagamenti		“M”
Pericolo pioggia		“N”
Pericolo neve/ghiaccio		“O”
Senso unico alternato		“P”
Mezzi in azione		“Q”
Mezzi neve in azione		“R”
Animali		“S”
Incendio		“T”
Caduta massi		“U”
Uscita chiusa		“V”
Limite massimo di velocità 30Kmh		“f”
Limite massimo di velocità 40Kmh		“g”
Limite massimo di velocità per nebbia (limite a 50Kmh)		“W”
Limite massimo di velocità 60Kmh		“h”
Limite massimo di velocità 70Kmh		“i”
Limite massimo di velocità 80Kmh		“j”
Limite massimo di velocità 90Kmh		“k”

Limite massimo di velocità 100Kmh		“l”
Limite massimo di velocità per pioggia (limite a 110kmh)		“Y”
Limite massimo di velocità 120Kmh		“m”
Limite massimo di velocità 130Kmh		“n”
Uscita obbligatoria a sx		“o”
Limite massimo di velocità 150Kmh		“p”
Fine limite massimo di velocità per nebbia (fine limite a 50Kmh)		“w”
Fine limite massimo di velocità per pioggia (fine limite a 110kmh)		“y”
Distanza minima consentita		“Z”
Freccia a destra		“d”
Freccia a sinistra		“s”
Corsia chiusa		“x”
Corsia aperta		“v”
Velocità minima 90		“q”
Velocità minima 110		“r”
Cinture di sicurezza		“t”

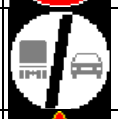
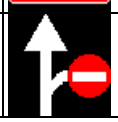
Veicolo in fiamme		“u”
Fumo		“z”
Cinture di sicurezza bambini		“1”
Divieto di transito veicolo con peso superiore a 7,5t		“!”
Chiusura corsia di sorpasso		“?”
Chiusura corsia di marcia		“$”
Deviazione		“=”
Deviazione a bretella		“+”
Chiusura corsia di sx		“-”
Chiusura corsia di dx		“&”
Animali vaganti		“[“
Info		“]”
Controllo polizia		“X”
Fiera		“{”

Pneumatici invernali		“)”
Rientro da destra		“(“
Bar		“8”
Divieto di uso cellulare		“4”
Divieto transito pedoni		“7”

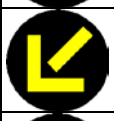
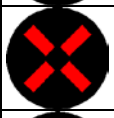
2.2.2.2 Codici Pittogrammi per il comando di scrittura “E”

Si riporta la seguente codifica da adottare per l’implementazione di pittogrammi:

Pittogramma	Simbolo	“Codice”
Divieto di accesso		“ 0”
Uscita obbligatoria a dx		“ 1”
Strada sdrucciolevole per ghiaccio		“ 2”
Coda		“ 3”
Incidente		“ 4”
Nebbia		“ 5”
Neve		“ 6”
Catene		“ 7”
Vento forte		“ 8”

Lavori		“ 9”
Nessuno		“ A”
Pericolo		“ C”
Divieto di sorpasso		“ D”
Fine divieto di sorpasso		“ E”
Divieto di sorpasso mezzi pesanti		“ F”
Fine divieto sorpasso mezzi pesanti		“ G”
Pericolo aquaplaning		“ M”
Pioggia		“ N”
Pericolo neve/ghiaccio		“ O”
Senso unico alternato		“ P”
Mezzi in azione		“ Q”
Mezzi neve in azione		“ R”
Animali		“ S”
Incendio		“ T”
Caduta massi		“ U”
Uscita chiusa		“ V”

Limite massimo di velocità 30Kmh		“ f”
Limite massimo di velocità 40Kmh		“ g”
Limite massimo di velocità per nebbia (limite a 50Kmh)		“ W”
Limite massimo di velocità 60Kmh		“ h”
Limite massimo di velocità 70Kmh		“ i”
Limite massimo di velocità 80Kmh		“ j”
Limite massimo di velocità 90Kmh		“ k”
Limite massimo di velocità 100Kmh		“ l”
Limite massimo di velocità per pioggia (limite a 110kMh)		“ Y”
Limite massimo di velocità 120Kmh		“ m”
Limite massimo di velocità 130Kmh		“ n”
Uscita obbligatoria a sx		“ o”
Limite massimo di velocità 150Kmh		“ p”
Fine limite massimo di velocità per nebbia (fine limite a 50Kmh)		“ w”
Fine limite massimo di velocità per pioggia (fine limite a 110kmh)		“ y”
Distanza minima consentita		“ Z”

Freccia a destra		“ d”
Freccia a sinistra		“ s”
Corsia chiusa		“ x”
Corsia aperta		“ v”
Velocità minima 90		“ q”
Velocità minima 110		“ r”
Cinture di sicurezza		“ t”
Veicolo in fiamme		“ u”
Fumo		“ z”
Cinture di sicurezza bambini		“ I”
Divieto di transito veicolo con peso superiore a 7,5t		“ !”
Chiusura corsia di sorpasso		“ ?”
Chiusura corsia di marcia		“ $”
Deviazione		“ =”
Deviazione a bretella		“ +”

Chiusura corsia di sx		“ -”
Chiusura corsia di dx		“ &”
Animali vaganti		“ [“
Info		“]”
Controllo polizia		“ X”
Fiera		“ {”
Pneumatici invernali		“)”
Rientro da destra		“ (“
Bar		“ L”
Divieto di uso cellulare		“ B”
Divieto transito pedoni		“ K”

Dovrà essere reso possibile l’aggiornamento del set pittogrammi, prevedendone dei nuovi o cambiando gli esistenti, oltre che localmente, anche mediante il collegamento con postazione remota.

2.2.3 Comando di Cancellazione (B)

Tracciato: **B c m**

dove:
B = 1 crt codice comando cancellazione;
c = 1 crt identificativo cartello (0, 1, 2....9);

m = 1 crt identificativo messaggio (se il cartello può visualizzare un solo messaggio valore ammesso 0; due messaggi valori ammessi 0-1);

Risposte: **r B c m**

dove:
r = 1 crt codice esito:
E = eseguito;
F = non eseguito per causa fisica;
B = non eseguito per tracciato messaggio non congruente (errore logico);
D = non eseguito per caratteri non interpretabili (errore logico);
H = comando corretto ma impossibilità momentanea ad eseguirlo perché in manutenzione;
B = 1 crt codice comando cancellazione;
c = 1 crt identificativo cartello (0, 1, 2....9);
m = 1 crt identificativo messaggio (se il cartello può visualizzare un solo messaggio valore ammesso 0; due messaggi valori ammessi 0-1);

Comportamento atteso:

Se il comando ricevuto presenta errori logici dovrà essere inviata la risposta prevista con conseguente messa in stato neutro del cartello. Inoltre dovrà parimenti rispondere con lo stesso esito di "Errore Logico" alla ricezione dei successivi comandi di cancellazione relativi all'altro identificativo messaggio anche se corretti, fintanto che non venga inviato un comando corretto per il primo identificativo ricevuto errato.
In caso di errori logici ad entrambi i messaggi l'esito eseguito dovrà essere dato dopo la ricezione di comandi corretti per entrambi gli identificativi messaggio.
In caso di invio di un report di stato "S" nella situazione di errore logico, tale report non deve riportare il valore "3" nel campo relativo al cartello posto in stato neutro, ma il valore "1" sempreché il suddetto cartello non presenti situazioni di "degrado" o "inefficienza" precedenti.

In assenza di errori logici dovranno essere effettuati i test sulla parte alfanumerica e sulla parte a pittogramma ed in base al loro esito ed ai messaggi visualizzati dal pannello si avranno i seguenti comportamenti:

1) **nessun messaggio presente o un solo messaggio presente**: l'unità di controllo dovrà sostituire l'eventuale messaggio precedentemente ricevuto con il comando "W" o "E" con la visualizzazione di quanto previsto dalla abilitazione ed eventualmente spengere le lanterne semaforiche.
2) **due messaggi presenti**: il pannello deve cessare la visualizzazione alternata dei 2 messaggi e procedere con la visualizzazione del solo messaggio rimasto valido (se questo prevede l'accensione delle lanterne semaforiche, queste ultime devono rimanere accese).

Conseguentemente:
a) **se la situazione indicata ai punti 1) o 2) può essere attuata**: inviare una risposta di "Comando eseguito".
b) **se tale situazione non può essere attuata**: il cartello deve porsi in stato neutro, inviare una risposta di "Comando non attuato per causa fisica" ed inviare il messaggio di stato relativo all'anomalia riscontrata sempreché questo non sia già stato trasmesso in precedenza.

Per quanto riguarda l'abilitazione dell'automatismo di presentazione del M.F. fare riferimento al comando **V** successivo.

2.2.4 Rimessa Oraria (H)

Tracciato: **H ddmmaaaahhmiss**

dove:
H = 1 crt codice comando rimessa oraria;
dd = 2 crt giorno (‘01’ - ‘31’);
mm = 2 crt mese (‘01’ - ‘12’);
aaaa = 4 crt anno;
hh= 2 crt ora (‘00’ - ‘23’);
mi= 2 crt minuto (‘00’ - ‘59’);
ss = 2 crt secondi (’00’ - ‘59’) (*)
(*): il campo relativo ai secondi può anche non essere inviato dall’Host. L’unità di controllo deve comunque gestire questo comando “H” con o senza il campo “ss”.

Risposte: **r H**

dove:
r = 1 crt codice esito:
E = eseguito;
F = non eseguito per causa fisica;
B = non eseguito per tracciato messaggio non congruente (errore logico);
D = non eseguito per caratteri non interpretabili (errore logico);
H = comando corretto ma impossibilità momentanea ad eseguirlo perché in manutenzione;

H = 1crt codice comando rimessa oraria;

Comportamento atteso:

Se il comando ricevuto presenta errori logici (compreso il caso di data inesistente: 31 Novembre, 29 Febbraio di anni non bisestili) dovrà essere inviata la risposta prevista e disabilitata la visualizzazione della data e ora sul pannello se abilitate, altrimenti l’unità di controllo provvederà all'aggiornamento del suo timer interno e alla risposta di "Comando eseguito"; la presentazione sul cartello alfanumerico della data ed ora in base alla abilitazione sarà subordinata alle seguenti condizioni:

1) Il cartello sta visualizzando un messaggio ricevuto con comando “W” o “E”: continua ad essere visualizzato tale messaggio;
2) Il cartello sta visualizzando la situazione prevista dalla abilitazione (nessun messaggio da “W” o “E” presente): viene presentata la nuova data ed ora se prevista ;

Nel caso che l’unità di controllo sia impossibilitata ad effettuare la memorizzazione di quanto sopra, essa stessa dovrà provvedere ad inviare una risposta di "Comando non eseguito per causa fisica",

mantenendo sul cartello il messaggio che sta visualizzando, escludendo la visualizzazione dell'orario e della data (se abilitate) secondo quanto specificato nel paragrafo "Codici Abilitazione". Dovrà essere inviato il messaggio di stato relativo all'anomalia riscontrata sempreché questo non sia già stato trasmesso in precedenza.

Dovrà essere gestita ed accettata la data del "29 febbraio" relativamente agli anni bisestili.

2.2.5 Aggiornamento temperatura (T)

Tracciato: **T s xx**

dove:
T = 1 crt codice comando rimessa temperatura;
s = 1 crt segno temperatura +/-;
xx = 2 crt decimali valore temperatura ('00' - '99') espressa in gradi centigradi; il valore 'NV' indica di non visualizzare la temperatura);
Risposte: **r T**

dove:
r = 1 crt codice esito:
E = eseguito;
B = non eseguito per tracciato messaggio non congruente (errore logico);
D = non eseguito per caratteri non interpretabili (errore logico);
H = comando corretto ma impossibilità momentanea ad eseguirlo perché in manutenzione;
T = 1crt codice comando rimessa temperatura;

Comportamento atteso:

Se il comando ricevuto presenta errori logici dovrà essere inviata la risposta e disabilitata la visualizzazione della temperatura sul pannello se abilitata, altrimenti l'unità di controllo provvederà all'aggiornamento della temperatura e alla risposta di "Comando eseguito", la presentazione sul cartello alfanumerico della temperatura in base alla abilitazione sarà subordinata alle seguenti condizioni:

1) Il cartello sta visualizzando un messaggio ricevuto con comando "W" o "E": continua ad essere visualizzato tale messaggio;
2) Il cartello sta visualizzando la situazione prevista dalla abilitazione (nessun messaggio da "W" o "E" presente): viene presentata la nuova temperatura se abilitata;
3) Nel caso di valore temperatura inviato pari a 'NV' la visualizzazione della temperatura, se abilitata, dovrà essere rimossa dal cartello secondo quanto specificato nel paragrafo "Codici Abilitazione".

2.2.6 Variazione messaggio fisso (V)

Tracciato: **V c m tt a testo**

dove:
V = 1 crt codice comando rimessa messaggio fisso;
c = 1 crt identificativo cartello (0, 1, 2....9);
m = 1 crt identificativo messaggio (un solo messaggio fisso valore ammesso 0; due messaggi fissi valori ammessi 0-1; il messaggio fisso 1 può non essere inviato);
tt = 2 crt tempo di visualizzazione alternata espresso in secondi decodificato in ASCII ('00' - '99');[3]
a = 1 crt codice abilitazione per cartello/messaggio indicato ('0' - '9', 'A' - 'F', G; il codice "G" viene inviato solo se il campo "m" = 1);
testo = testo da visualizzare come messaggio fisso, se l'abilitazione è diversa da "G", con numero di caratteri pari a tutti i caratteri del cartello o ai soli caratteri esclusa la prima riga, a seconda della abilitazione.

Risposte: **r V c m**

dove:
r = 1 crt codice esito:
E = eseguito;
B = non eseguito per tracciato messaggio non congruente (errore logico);
D = non eseguito per caratteri non interpretabili (errore logico);
H = comando corretto ma impossibilità momentanea ad eseguirlo perché in manutenzione;
K = abilitazione non corretta (errore logico) messaggio fisso impostato su tutte le righe e codice abilitazione diverso da F;
V = 1 crt codice comando rimessa messaggio fisso;
c = 1 crt identificativo cartello (un solo cartello valore ammesso 0; due cartelli valori ammessi 0-1);
m = 1 crt identificativo messaggio (se il cartello può visualizzare un solo messaggio valore ammesso 0; due messaggi valori ammessi 0-1 il messaggio fisso 1 può non essere inviato);

Comportamento atteso:

Se il comando ricevuto presenta errori logici dovrà essere inviata la risposta prevista e disabilitata la visualizzazione del messaggio fisso sul pannello mantenendo le informazioni indicate dalla precedente abilitazione; altrimenti l'unità di controllo provvederà alla memorizzazione del messaggio fisso e della relativa abilitazione nonché alla risposta di "Comando eseguito" verso l'HOST applicativo; la presentazione sul cartello alfanumerico della rimessa messaggio fisso con relativa abilitazione sarà subordinata alle seguenti condizioni:
1) Il cartello sta visualizzando un messaggio ricevuto con comando "W" "E": continua ad essere visualizzato tale messaggio;
2) Il cartello sta visualizzando la situazione prevista dalla abilitazione (nessun messaggio da "W"

[3]Se il tempo indicato supera il massimo previsto dall'impianto, il dato deve essere comunque accettato e gestito come il valore massimo ammesso.

o “E” presente): viene presentata la nuova abilitazione;

2.2.6.1 Codici Abilitazioni

0 nessun messaggio
5 orario + messaggio fisso
6 data + messaggio fisso
7 orario + data + messaggio fisso
8 temperatura + messaggio fisso
9 messaggio fisso
A orario + temperatura + messaggio fisso
E data + temperatura + messaggio fisso
F messaggio fisso (su tutte le righe)
G disabilitazione messaggio fisso n.° 1

Qualora fallisca il comando H o la temperatura venga disabilitata (ricezione valore “NV”), le informazioni corrispondenti non devono essere più visualizzate (ad es. nel caso di abilitazione A qualora la temperatura non sia valida riportarsi alla stessa condizione dell’abilitazione 5).
Se l’impianto è composto da cartelli solo a pittogrammi o simboli, qualunque codice abilitazione deve essere accettato.

Modalità presentazione:

1) Orario: sul cartello alfanumerico l'orario dovrà essere presentato interponendo tra le cifre dell'ora e dei minuti il carattere ":"; nel caso che la prima cifra dell'ora sia "0", non dovrà essere visualizzata.
2) Data: dovrà essere presentata nel formato gg/mm/aa; nel caso che la prima cifra del giorno sia "0", non dovrà essere visualizzata.
3) Temperatura: se la prima cifra della temperatura e' " 0 " non dovrà essere visualizzata e il segno + o - dovrà essere avvicinato al valore numerico; accanto al valore spostato di un crt dovrà essere presentato il simbolo " ºC" ; nel caso che la temperatura sia " 0 " gradi non dovrà comparire il simbolo +/- accanto alla cifra.
4) Nel caso di presentazione di “Data + Ora” la data va a sinistra e l’ora va a destra sulla prima riga del pannello alfanumerico.

Qualora l’abilitazione preveda sulla prima riga la visualizzazione di una sola informazione, questa dovrà essere centrata.

Le informazioni di data ora e temperatura se abilitate e valide dovranno essere visualizzate sulla prima riga del cartello riservando le rimanenti righe al messaggio fisso; nel solo caso dell’abilitazione “F” il messaggio fisso occuperà tutte le righe del cartello.

2.2.7 Richiesta stato di servizio (S)

Tracciato: **S**

dove:
S = 1 crt codice comando richiesta stato

Risposte: **r S** ***s1 s2...Sn***

r = 1 crt codice esito:
E = eseguito;
B = non eseguito per tracciato messaggio non congruente (errore logico);
D = non eseguito per caratteri non interpretabili (errore logico);
H = comando corretto ma impossibilità momentanea ad eseguirlo perché in manutenzione;

Se il codice esito è E seguono:

s1 = 1 crt livello di servizio cartello 0;
s2 = 1 crt livello di servizio cartello 1;
sn = 1 crt livello di servizio cartello n;

Se il comando ricevuto presenta errori logici dovrà essere inviata la risposta prevista, altrimenti l'unità di controllo provvederà ad effettuare tutti i test sulla parte alfanumerica e sulla/e parte/i a pittogramma/i ed inviare il relativo livello di servizio dei cartelli (vd. Gestione Automatismi).

2.3 MESSAGGI SPONTANEI

L'unità di controllo al verificarsi di particolari eventi dovrà inviare verso l'Host una serie di messaggi spontanei. L'Host applicativo risponde con un ricevuto al messaggio della unità di controllo. L'unità di controllo prima di inviare il successivo messaggio spontaneo deve attendere il ricevuto dall'Host. Se l'indicazione di ricevuto non è trasmessa entro 60 s l'unità di controllo deve rinviare il messaggio spontaneo fino ad un numero max. di tentativi configurabile (default 3).

Tracciato: **R m**

dove:
R = 1 crt codice ricevuto;
m = 1 crt codice messaggio ricevuto (M,L,Z,S);

N.B.: Eventuali nuovi messaggi spontanei che non rientrano nell'elenco di seguito descritto devono essere concordati con la Committente.

2.3.1 Stato di servizio (S)

Tracciato: **S s1 s2...Sn**

dove:
S = 1 crt codice messaggio spontaneo invio stato di servizio;
s1 = 1 crt livello di servizio cartello 0;
s2 = 1 crt livello di servizio cartello 1;
sn = 1 crt livello di servizio cartello n;

Questo messaggio dovrà essere inviato, a fronte di un test, eseguito automaticamente o in seguito a comandi di scrittura e cancellazione, qualora l'unità di controllo diagnostichi una situazione diversa da quella precedentemente inviata. In caso di scollegamento con l'HOST applicativo i messaggi relativi alle variazioni di stato non devono essere bufferizzati, ma al ripristinarsi della connessione deve essere inviato, se presente, un unico messaggio relativo allo stato corrente.

2.3.2 Inizio manutenzione (M), operazioni in locale (L) e fine manutenzione (Z)

Tracciati**:**

Inizio manutenzione = **M ddmmaaaahhmiss ooooo**

dove:
M = 1 crt codice inizio manutenzione;
dd= 2 crt giorno ('01' - '31');
mm = 2 crt mese ('01' - '12');
aaaa = 4 crt anno;
hh= 2 crt ora ('00' - '23');
mi= 2 crt minuto ('00' - '59');
ss = 2 crt secondi ('00' - '59');
ooooo = 5 crt codice manutentore (5 crt alfanumerici);

operazioni in locale **= L ddmmaaaahhmiss ooooo comando**

dove:
L = 1 crt codice operazioni in locale;
dd = 2 crt giorno ('01' - '31');
mm = 2 crt mese ('01' - '12');
aaaa = 4 crt anno;
hh = 2 crt ora ('00' - '23');
mi = 2 crt minuto ('00' - '59');
ss = 2 crt secondi ('00' - '59');
ooooo = 5 crt codice manutentore (5 crt alfanumerici);
comando = n caratteri che riportano il comando inviato al cartello (vd. Gestione Comandi);

Fine manutenzione = **Z ddmmaaaahhmiss ooooo**

dove:

Z =	1 crt codice fine manutenzione;
dd=	2 crt giorno (‘01’ - ‘31’);
mm=	2 crt mese (‘01’ - ‘12’);
aaaa =	4 crt anno;
hh=	2 crt ora (‘00’ - ‘23’);
mi=	2 crt minuto (‘00’ - ‘59’);
ss =	2 crt secondi (‘00’ - ‘59’);
ooooo =	5 crt codice manutentore (5 crt alfanumerici);

Il messaggio di "Inizio manutenzione" dovrà essere inviato all'Host, quando l'operatore si collega col proprio PC sulla porta di rete (direttamente o tramite apposito Hub o Switch) o si collega via telnet alla unità di controllo e attiva la procedura di manutenzione locale. In questa situazione l’unità di controllo dovrà rispondere ad ogni eventuale comando ricevuto con esito H: "Comando corretto ma impossibilità momentanea di eseguire il comando".
Il messaggio di "Operazioni in locale" dovrà essere inviato ogni volta che l'operatore effettua un comando della Procedura Locale che prevede l’invio di tale informazione verso l’Host applicativo (vd. Par. “Manutenzione – Procedura Locale). Il messaggio di "Fine manutenzione" verrà inviato all'Host quando l'operatore termina la procedura locale. Nel caso di mancanza comunicazione con l’Host applicativo questi messaggi dovranno essere in qualche modo bufferizzati e scaricati sequenzialmente al ripristino del collegamento.

3 MODULO DI CONTROLLO

L'unità di controllo deve poter comunicare con protocollo HTTP con un Host di controllo e quindi:

- svolgere funzioni di Web Server per quanto riguarda alcune operazioni di configurazione e manutenzione dei pannelli a messaggio variabile, da concordare con la Committente.
- svolgere funzioni di Web Client per quanto riguarda le funzioni di segnalazione di allarmi all'Host di controllo, in base a quanto indicato al capitolo Rilevamento Guasti e Gestione Automatismi.

L'unità di controllo deve poter comunicare con protocollo HTTP con una qualsiasi postazione di lavoro, dotata di un browser Web, mettendo dunque a disposizione di quest'ultima tutti i dati di funzionamento del pannello e della unità di controllo, nonché l'informazione del messaggio visualizzato dal pannello.

Deve essere possibile fare Telnet e Ftp sulla unità di controllo da qualsiasi stazione di lavoro.

3.1 APPLICAZIONE WEB PER PMV

Ogni unità di controllo dovrà risultare preconfigurata, ossia avere un indirizzo IP(da stabilire) riservato per una connessione futura con un PC, affinché si possa effettuare la vera configurazione in base all'installazione effettiva dell'impianto (IP unità di controllo, IP gatway, ecc..).
Per accedere alle applicazioni Web occorrerà collegarsi con un PC alla porta di rete della unità di controllo e digitare sul browser l'indirizzo di rete della stessa.
Successivamente dovrà essere fornita la possibilità di poter scegliere tra 2 opzioni:

Manutenzione (Procedura locale)
Monitoraggio impianto

3.1.1 Manutenzione (procedura locale)

La Procedura Locale costituisce un valido strumento di verifica e diagnostica utilizzato dal manutentore, sia in impianto che da remoto. Dovrà presentare un'interfaccia semplice e chiara per permettere un rapido intervento per la risoluzione dei problemi tramite un controllo di tutti i componenti hardware presenti sul sistema stesso.
Mediante questa funzione il manutentore dovrà avere anche la possibilità di visualizzare dei messaggi sui PMV, eseguire una serie di comandi di configurazione del nodo e di diagnostica del PMV, in base ai privilegi offerti dalla propria user-id (vd. file di configurazione).
Tutte le operazioni effettuate in locale saranno costantemente monitorate dall'Host applicativo (SIV) mediante l'invio di un opportuno messaggio (vd. Protocollo SIV messaggio spontaneo **M)** e dall'Host di Controllo mediante una Segnalazione Tecnica che indica lo stato di manutenzione del pannello (livello di servizio 4). In questa condizione il PMV non dovrà eseguire nessun comando dal SIV.

Per accedere alla Procedura Locale il manutentore dovrà digitare la, propria user-id e password.

Una volta entrati nella Procedura Locale il programma dovrà cancellare automaticamente i messaggi attualmente visualizzati sui PMV.
Una volta entrati nella procedura la prima schermata dovrà proporre le seguenti scelte:

1) Configurazione pannello
2) Diagnostica
3) Impostazione bypass guasti
4) Scrittura permanente
5) Uscita

3.1.1.1 Configurazione pannello

Questo menu dovrà permettere di impostare i seguenti parametri:

1) Indirizzo IP unità di controllo
2) Indirizzo logico unità di controllo
3) Net mask unità di controllo
4) Indirizzo Ip gateway

3.1.1.2 Diagnostica

Con questa scelta dovrà essere possibile interagire con i singoli display dell'impianto, ad esempio pannello alfanumerico, pannelli a pittogramma ecc.., per testarne la funzionalità. Inoltre dovrà essere possibile simulare tutti i comandi che normalmente vengono inviati dall'Host applicativo.
Le scelte ammesse dovranno essere le seguenti:

1) Scrittura messaggio (comando SIV = W)
2) Scrittura messaggio (comando SIV = E)
3) Cancellazione messaggio (comando SIV = B)
4) Invio messaggio fisso (comando SIV = V)
5) Rimessa oraria (comando SIV = H)
6) Imposta temperatura (comando SIV = T)
7) Invio comando di test pannelli (comando SIV = S)
8) Richiesta stato unità di controllo/display alfanumerico/pittogrammi/simboli
9) Richiesta stato impianto

A fronte di alcuni comandi, effettuati tramite la procedura locale, tali che simulino quelli del SIV, saranno inviate apposite segnalazioni tecniche di tipo "L" al SIV stesso strutturate secondo il protocollo previsto (vd. "messaggi spontanei"). Questi comandi dovranno essere strutturati secondo quanto riportatati nel paragrafo "Gestione comandi".

3.1.1.2.1 Scrittura messaggio (comando SIV = W o E)

Viene utilizzato per visualizzare un messaggio sui pannelli alfanumerico, pittogramma e/o simboli. Per quanto riguarda il campo "**testo"** esso dovrà essere accettato indipendentemente dalla sua lunghezza, lasciando al programma, nel caso di numero di caratteri inferiore al previsto, il compito di inserire caratteri "blank" fino a raggiugere la lunghezza prestabilita. Una volta inviato il comando dovrà essere visualizzata la risposta in base all'esito del comando stesso, strutturata sempre secondo quanto riportato nel paragrafo "Gestione comandi"

3.1.1.2.2 Cancellazione messaggio (comando SIV = B)

Viene utilizzato per cancellare il messaggio presentato col comando W od E e ripresentare il messaggio fisso, se precedentemente ricevuto con un comando "V". Una volta inviato il comando dovrà essere visualizzata la risposta in base all'esito del comando stesso, strutturata sempre secondo quanto riportato nel paragrafo "Gestione comandi"

3.1.1.2.3 Invio messaggio fisso (comando SIV = V)

Viene utilizzato per presentare, in assenza di messaggio ricevuto col comando di scrittura "W", il messaggio fisso sul pannello alfanumerico. Per quanto riguarda il campo "**testo"** esso dovrà essere accettato indipendentemente dalla sua lunghezza, lasciando al programma, nel caso di numero di caratteri inferiore al previsto, il compito di inserire caratteri "blank" fino a raggiugere la lunghezza prestabilita. Una volta inviato il comando dovrà essere visualizzata la risposta in base all'esito del comando stesso, strutturata sempre secondo quanto riportato nel paragrafo "Gestione comandi".

3.1.1.2.4 Invio rimessa oraria (comando SIV = H)

Viene utilizzato per sincronizzare l'orologio interno della unità di controllo e visualizzare, se abilitato, l'orario sul pannello alfanumerico. L'abilitazione o meno a tale visualizzazione è stabilita da un codice presente nel tracciato comando "V". Una volta inviato il comando dovrà essere visualizzata la risposta in base all'esito del comando stesso, strutturata sempre secondo quanto riportato nel paragrafo "Gestione comandi".

3.1.1.2.5 Invio rimessa temperatura (comando SIV = T)

Viene utilizzato per visualizzare, se abilitata, la temperatura sull'alfanumerico. L'abilitazione o meno a tale visualizzazione è stabilita da un codice presente nel tracciato comando "V". Una volta inviato il comando dovrà essere visualizzata la risposta in base all'esito del comando stesso, strutturata sempre secondo quanto riportato nel paragrafo "Gestione comandi".

3.1.1.2.6 Invio comando di test pannelli (comando SIV = S)

Viene utilizzato per effettuare i test di funzionamento sui display alfanumerico, pittogramma e/o simboli. Il test dovrà prevedere il controllo di tutti i componenti presenti all'interno di ogni display (es.: attivazione e controllo ventilatori, matrici, alimentazioni ecc..). Dovrà essere prevista la possibilità di poter accendere tutte le matrici dei display alfanumerico/pittogramma/simboli. Una volta inviato il comando dovrà essere visualizzata la risposta in base all'esito del comando stesso, strutturata sempre secondo quanto riportato nel paragrafo "Gestione comandi".

3.1.1.2.7 Richiesta stato unità di controllo /display alfanumerico/pittogrammi/simboli

Dovrà visualizzare una schermata contenente tutte le informazioni relative al funzionamento dei singoli componenti della unità di controllo o del display selezionato. Tale schermata dovrà evidenziare anche la release del firmware installato nella scheda CPU dei display e la release del software installato all'interno della unità di controllo.

3.1.1.2.8 Richiesta stato impianto

Dovrà visualizzare una schermata contenente i messaggi presenti sui display in formato sia grafico che alfanumerico, indicare lo stato generale dell'impianto con il relativo livello di servizio e lo stato della connessione con l'Host applicativo (SIV).

3.1.1.3 Impostazione bypass guasti

Questa scelta dovrà disabilitare i controlli effettuati sulle matrici, sugli alimentatori delle matrici e sulla sovratemperatura dei singoli display, permettendo la funzionalità del sistema anche in modalità degradata. A fronte di tale impostazione (bypass guasto) dovrà essere inviata un'apposita segnalazione tecnica verso l'Host di controllo e presentare nelle schermate relative allo stato display l'informazione dell'avvenuto bypass.
I valori impostati verranno registrati permanentemente all'interno della unità di controllo. Per resettare i valori impostati occorre utilizzare nuovamente questa procedura.

3.1.1.4 Scrittura permanente

Questa funzionalità dovrà permettere di scrivere un messaggio in modalità permanente sui display, ossia tale messaggio non dovrà essere cancellato all'uscita dalla procedura locale e mantenuto fintanto che l'Host applicativo non riprende il controllo dell'impianto.
Tale funzionalità verrà utilizzata in situazioni di emergenza per accendere un messaggio sul pannello non raggiungibile via rete. Per la struttura del comando fare riferimento al comando di "Scrittura messaggio (comando SIV = W o E)"

All'uscita dalla Procedura Locale il Sistema dovrà passare dal livello di servizio 4 a quello dettato dalle sue condizioni di funzionamento in quel momento; l'unità di controllo provvederà alla cancellazione di tutti i messaggi eventualmente presenti sulle periferiche (ad eccezione del messaggio im-

postato con il comando "Scrittura permanente"), ripristinando il valore automatico della luminosità, mettendosi in attesa del collegamento con il SIV; questo, alla ricezione del msg. "**Z**" di "Fine manutenzione", invierà di nuovo tutti i dati relativi alla rimessa temperatura, rimessa oraria, messaggio fisso ed eventuale messaggi di viabilità o cancellazione, predisponendo i pannelli alla visualizzazione degli stessi; se però durante la Procedura Locale il manutentore ha attivato il comando di scrittura permanente e non è attivo il collegamento con il SIV, i pannelli visualizzeranno solo il msg. scritto dal manutentore fino al ripristino del collegamento.
Se l'applicazione Procedura Locale rimane inattiva (senza ricevere comandi dall'operatore) per un periodo (espresso in sec.) configurabile tramite un parametro del file di configurazione, il programma dovrà terminare automaticamente, facendo ritornare il PMV sotto il diretto controllo del SIV.

3.1.2 Monitoraggio impianto

Con questa scelta dovrà essere possibile accedere a delle schermate di sola lettura, che informino in real-time l'operatore sulle condizioni di funzionamento dell'impianto. Queste schermate saranno organizzate con un menu iniziale che dia la possibilità di scegliere per argomento l'elemento da monitorare. Nel menu iniziale dovranno essere sempre presenti le seguenti scelte:

1) Informazioni sui dati visualizzati sui pannelli presentandoli in una forma grafica che riproduca il messaggio visualizzato all'utenza, con indicato il livello di servizio dell'impianto e lo stato della connessione con l'Host applicativo.
2) Stato della unità di controllo, con indicata la diagnostica di tutti gli elementi controllati dalla stessa, la versione del software, il codice impianto, l'indirizzo IP ed il relativo nome logico.
3) Stato dei pannelli, suddiviso tra alfanumerico, pittogrammi, simboli, rappresentato mediante una schermata che riporti, oltre all'indicazione dello stato di tutti gli elementi controllati, anche informazioni sul firmware presente ed una mappa delle matrici guaste.

Informazioni sui log (sia lato Host applicativo che Host di controllo), in modo da poter individuare eventuali situazioni critiche che si possono creare durante il funzionamento dell'impianto.

3.2 SEGNALAZIONI TECNICHE

Oltre all'ambiente Web Server deve essere implementata una funzionalità di creazione ed invio di segnalazioni tecniche all'Host di controllo. Con segnalazione tecnica si intende un record strutturato come indicato in seguito, inserito in un file che viene inviato tramite Ftp all'Host di controllo. In caso di Host di controllo non collegato tali segnalazioni tecniche verranno scaricate su disco locale della unità di controllo su di un file ciclico e successivamente inviate al ripristinarsi della connessione di rete.

3.2.1 Composizione messaggio di servizio - cartelli a messaggio variabile

I messaggi inviati dalla unità di controllo all'Host di controllo, consistono in un header, 41 bytes, seguito dal tracciato del messaggio di servizio, 116 bytes, contenente le segnalazioni di autodiagnosi scaturite dall'impianto.

Tutti i campi hanno una codifica ASCII ed il loro significato e' così descritto:

Header - CMV

HEADER - CMV		
Descrizione campi	**n° byte**	**note**
tipo messaggio	2	numerico
società	2	numerico
tronco	2	alfanumerico
indirizzo fisico	4	alfanumerico
anno mese giorno	10	numerico
ora minuti secondi	8	numerico
progressivo messaggio	5	numerico
posizionamento	1	alfabetico
Sottotipo impianto	1	alfabetico
filler	5	
livello servizio	1	numerico
TOTALE	**41**	

I campi hanno il seguente significato:

tipo messaggio: 87;
società: 06 (codice identificativo Società Autostrade per l'italia);
tronco: n.° tronco. Es. 01 = 1° tronco;
indirizzo fisico: indirizzo univoco dell'impianto nell'ambito della Direzione Tronco di competenza, come da anagrafica SIV. Es.: P015;
anno_mese_giorno: nel formato AAAA-MM-GG;
ora_minuti_secondi: nel formato HH.MM.SS;
progressivo messaggio: il primo vale 00001 ed al giro contatori il progressivo si reinizializza a 00000;
posizionamento: I = itinere E = entrata N = nodo (svincolo);
sottotipo impianto: a, b,c, …Se non è presente nelle segnalazioni tecniche verrà inserito il carattere "*".
livello servizio: Livello di Servizio dell'impianto, vedi Gestione Automatismi;

Messaggio di servizio - CMV

MESSAGGIO DI SERVIZIO - CMV		
Descrizione campi	**n° byte**	**note**
n. identificativo cartello	1	numerico
tipo impianto	3	numerico
tipo segnalazione	1	numerico

codice periferica	2	numerico
livello installazione	2	numerico
codice evento	2	numerico
codice associato	2	numerico
codice manutentore	5	alfanumerico
Filler	98	
TOTALE	**116**	

Il significato dei campi è il seguente:

n. identificativo cartello: 0-9 identificativo cartello ("0" un solo cartello; "0-1" 2 cartelli, etc..);

tipo d'impianto: Codifica fornita dalla Committente a seconda delle forniture ;

tipo segnalazione: indica la logica di segnalazione;
0 = reset segnalazione (fine anomalia);
1 = set segnalazione (inizio anomalia);
2 = segnalazione "colpo-colpo";
Si distinguono due tipi di segnalazione:

- tipologia set/reset assimilabile alle periferiche tecniche 43, 44, 45, 46. Al 1° manifestarsi dell'evento appare la codifica designata con il campo valorizzato 1, nel momento in cui l'evento cessa appare la stessa codifica con il campo valorizzato 0;
- tipologia colpo-colpo assimilabile a tutte le periferiche compresa la 00 facente capo al sistema;

codice periferica: indica la periferica che ha generato la segnalazione.
I codici che la identificano sono i seguenti:
43 = pannello a simboli
44 = pannello alfanumerico;
45 = pannello a pittogramma;
46 = unità di controllo di controllo pannelli;
00 = eventi gestionali (sistema);

livello installazione: viene utilizzato per diversificare le componenti che sono in numero superiore a 1 nell'ambito della stessa periferica. Nel caso di guasto matrici l'unità identifica la riga del PMV che contiene la/le matrici guaste; nel caso di guasto alimentatori su PMV alfanumerico l'unità identifica il n.° della riga interessata dal guasto. Nel guasto matrice pannello a simboli la decina assume il valore 3; nel guasto matrice pannello alfanumerico la decina assume il valore 4; nel guasto matrice pannello a pittogramma la decina assume il valore 5; negli altri casi assume il valore 0. Dove il livello è unico il campo sarà quindi valorizzato 01 (*);

codice evento: indica l'evento tecnico o gestionale manifestatosi;

codice associato: fornisce un dettaglio maggiore all'evento descritto; nel caso di guasto matrici identifica il numero della matrice guasta di una riga;

codice manutentore: codice alfanumerico che identifica il manutentore che interviene, digitato dallo stesso ad ogni apertura manutentiva;

(*) = Per i PMV_LCS, che sono composti da un pannello a pittogramma ed un pannello a simboli, se il guasto matrice interessa il pannello a simboli la decina assume il valore "3", se il guasto matrice interessa il pannello a pittogrammi la decina assume il valore "5".

3.2.2 Modalità creazione ed invio File Segnalazioni Tecniche

A fronte di una situazione di guasto riscontrata sui pannelli o sulla unità di controllo, deve essere inviata una segnalazione tecnica che indica l'inizio guasto (tipo segnalazione "set" ossia = "1"). Ogni segnalazione di inizio guasto deve essere preceduta da una segnalazione tecnica di tipo gestionale (cod. perif. = 00 e tipo segnalazione = "2") indicante lo stato della periferica guasta (degrado o inefficienza). Questa segnalazione tecnica non deve essere ripetuta, nel caso di anomalia successiva, se non c'è stata variazione nello stato della periferica.
Esempio: nel caso si generi un nuovo guasto ad una periferica già in degrado, dovrà essere inviata la segnalazione tecnica che indica l'inizio del guasto mentre la segnalazione tecnica di tipo gestionale verrà inviata solo se la periferica cambia lo stato da degrado ad inefficienza. In questo caso dovrà essere inviata per prima la segnalazione tecnica gestionale di "Fine degrado" e poi la segnalazione tecnica gestionale di "Inizio inefficienza" seguita dalla segnalazione tecnica indicante il guasto.
Ogni segnalazione tecnica deve essere inviata per mezzo di un file verso l'Host di controllo. I parametri necessari per la creazione e l'invio delle segnalazioni tecniche sono definiti all'interno del file di configurazione.
I file sono inviati al server TMI (Host di controllo) utilizzando il protocollo FTP, e sono trasferiti in una directory predefinita del server , il cui nome risulta:

<SPOOL_DIR>

e in cui:

<SPOOL DIR> rappresenta la directory radice dell'area di spooling dei messaggi del server di Tronco. Il valore di default è "prd/srv/SGT/datcmv/"

Nel caso di PMV la radice diventa:

/prd/srv/SGT/datcmv/spool/

Il file contenente la segnalazione tecnica (ST) deve avere un nome univoco e sequenziale, in questo formato:

<timestamp>_<nomeimpianto>

potrebbe essere

ANNOMESEGIORNO.ORAMINUTISECONDI.NOMEUNITÀ DI CONTROLLO

Esempio: 20031203.165801.I01P005 dove:
I = Itinere;
01= numero della Direzione di tronco n.°1

P = indica che si tratta di Pannelli
005= n.° della unità di controllo.

In caso di più segnalazioni tecniche da inviare contemporaneamente il sistema dovrà garantire l'univocità del nome inviandole con almeno 1 secondo di ritardo rispetto alla precedente precedente.
Il file viene inviato ad ogni variazione. Se il collegamento con l'Host di controllo manca le segnalazioni tecniche vengono accodate tutte all'interno di un unico file. Un file può contenere una o più segnalazioni tecniche, separate dal carattere newline(\n).
Il file non deve essere cancellato finché non ho un ritorno che sia stato trasferito correttamente.
Al fine di evitare errori di trasferimento dei file e la gestione di file non completi, la procedura corretta di invio file al server TMI di tronco prevede che l'operazione di trasferimento del file avvenga utilizzando un nome temporaneo per il file che viene trasferito. In particolare lo standard adottato prevede che il trasferimento sul server avvenga con il nome del file preceduto dal carattere '.'.

Volendo per esempio trasferire il file 20031203.165801_I01P005 sul server di tronco, si procede nel seguente modo:

- apertura di una connessione FTP con il server di tronco
- copy del file da trasferire nella directory '/prd/srv/SGT/datcmv', con nome '.20031203.165801_I01P005'
- quando il trasferimento del file è avvenuto correttamente, si esegue la rinomina del file, da '.20031203.165801_I01P005' a '20031203.165801_I01P005'
- copy degli altri file da trasferire
- chiusura della connessione FTP

3.2.3 Messaggio periodico "Stato di Servizio"

Trattasi di un messaggio di segnalazione tecnica ciclico, inviato dalla unità di controllo all'Host di Controllo ad intervalli di tempo 900 s (parametro comunque modificabile da file di configurazione). Il messaggio scaturito è documentato in allegato segnalazioni tecniche e riporta il livello di servizio in corso.

3.2.4 Invio messaggi di servizio alla mezzanotte

Tutti i messaggi con logica di segnalazione "set/reset" che alle ore 23:59:59 presentano ancora il campo "tipo di segnalazione" = a "1", devono essere inviati di nuovo al minuto successivo, cioè alle ore 00:00:00 del giorno dopo.

3.2.5 Codifiche e descrizioni periferiche - eventi - codici associati

Nelle codifiche periferica 43, 44 e 45 eventi 10 e 50 il campo "livello di installazione" definisce il pannello nell'ambito dello stesso sito.

3.2.5.1 Pannello a simboli

Perif.	Evento	Cod. Ass.	Livello install.	Tipo segnal.	Descrizione
43	08	00	01	0	Restart hardware del PMV a simboli
43	10	01	3n (**)	0/1	Matrice a simboli guasta
43	10	02	3n (**)	0/1	Matrice a simboli guasta
43	10	03	3n (**)	0/1	Matrice a simboli guasta
43	"	"	"	"	" " "
43	10	99	3n (**)	0/1	Matrice a simboli guasta
43	15	00	3n	0/1	Guasto fotocellula. n=1 fotocellula anteriore; n=2 fotocellula posteriore.
43	50	01	3n (**)	0/1	Errore shift register matrice a simboli (*)
43	50	02	3n (**)	0/1	Errore shift register matrice a simboli (*)
43	50	03	3n (**)	0/1	Errore shift register matrice a simboli (*)
"	"	"	"	"	" " "
43	50	99	3n (**)	0/1	Errore shift register matrice a simboli (*)
43	51	00	01	0/1	Linea interna interrotta (unità di controllo-PMV a simboli)
43	54	00	3n (**)	0/1	Guasto alimentatori pannello a simboli
43	54	01	30	0/1	Guasto scheda controllo alimentatori pannello a simboli
43	56	00	01	0/1	Guasto sistema di ventilazione
43	57	00	01	0/1	Pannello a simboli con elementi guasti > Ng. (***)
43	62	00	01	0/1	Termostato pannello a simboli guasto
43	63	00	01	0/1	Temperatura pannello a simboli fuori range >60°C
43	64	00	01	0/1	Temperatura pannello a simboli fuori range <5°C
43	65	00	01	0/1	Temperatura pannello a simboli compresa tra 55 e 60°C

(*) guasto linea seriale della matrice;
(**) "n" indica la riga interessata dal guasto;
(***) Il valore "Ng" è definito, dalle normative vigenti, come l'8% degli elementi utili (pixel) costituenti il pannello (vedi par. 3.4.2.1);

3.2.5.2 Pannello Alfanumerico

Perif.	Evento	Cod. Ass.	Livello install.	Tipo segnal.	Descrizione
44	08	00	01	0	Restart hardware del PMV alfanumerico
44	10	01	4n (**)	0/1	Matrice alfanumerica guasta
44	10	02	4n (**)	0/1	Matrice alfanumerica guasta
44	10	03	4n (**)	0/1	Matrice alfanumerica guasta
“	“	“	“	“	“ “ “
44	10	99	4n (**)	0/1	Matrice alfanumerica guasta
44	15	00	4n	0/1	Guasto fotocellula. n=1 fotocellula anteriore; n=2 fotocellula posteriore.
44	32	00	01	0/1	Pannello in stand-by.
44	50	01	4n (**)	0/1	Errore shift register matrice alfanumerica (*)
44	50	02	4n (**)	0/1	Errore shift register matrice alfanumerica (*)
44	50	03	4n (**)	0/1	Errore shift register matrice alfanumerica (*)
“	“	“	“	“	“ “ “
44	50	99	4n (**)	0/1	Errore shift register matrice alfanumerica (*)
44	51	00	01	0/1	Linea interna interrotta (unità di controllo-alfanumerico)
44	54	00	4n (**)	0/1	Guasto alimentatori pannello alfanumerico
44	54	01	40	0/1	Guasto scheda controllo alimentatori pannello alfa-numerico
44	56	00	01	0/1	Guasto sistema di ventilazione
44	57	00	01	0/1	Pannello alfanumerico con elementi guasti > Ng. (***)
44	62	00	01	0/1	Termostato pannello alfanumerico guasto
44	63	00	01	0/1	Temperatura pannello alfanumerico fuori range >60°C
44	64	00	01	0/1	Temperatura pannello alfanumerico fuori range <5°C
44	65	00	01	0/1	Temperatura pannello alfanumerico compresa tra 55 e 60°C

(*) guasto linea seriale della matrice;
(**) “n” indica la riga interessata dal guasto;
(***) Il valore “Ng” è definito, dalle normative vigenti, come l’8% degli elementi utili (pixel) co-stituenti il pannello (vedi par. 3.4.2.1);

3.2.5.3 Pannello a Pittogramma

Perif.	Evento	Cod. Ass.	Livello install.	Tipo segnal.	Descrizione
45	08	00	01	0	Restart hardware del PMV a pittogramma
45	10	01	5n (**)	0/1	Matrice grafica pittogramma guasta
45	10	02	5n (**)	0/1	Matrice grafica pittogramma guasta
45	10	03	5n (**)	0/1	Matrice grafica pittogramma guasta
"	"	"	"	"	" " "
45	10	99	5n (**)	0/1	Matrice grafica pittogramma guasta
45	15	00	5n	0/1	Guasto fotocellula. n=1 fotocellula anteriore; n=2 fotocellula posteriore.
45	32	00	01	0/1	Pannello in stand-by.
45	50	01	5n (**)	0/1	Errore shift register matrice grafica pittogramma (*)
45	50	02	5n (**)	0/1	Errore shift register matrice grafica pittogramma (*)
45	50	03	5n (**)	0/1	Errore shift register matrice grafica pittogramma (*)
"	"	"	"	"	" " "
45	50	99	5n (**)	0/1	Errore shift register matrice grafica pittogramma (*)
45	51	00	01	0/1	Linea interna interrotta (unità di controllo-pittogramma)
45	54	00	5n (**)	0/1	Guasto alimentatori pannello a pittogramma
45	54	01	50	0/1	Guasto scheda controllo alimentatori pannello a pittogramma
45	56	00	01	0/1	Guasto sistema di ventilazione
45	57	00	01	0/1	Pannello a pittogramma con elementi guasti > Ng. (***)
45	62	00	01	0/1	Termostato pannello a pittogramma guasto
45	63	00	01	0/1	Temperatura pannello a pittogramma fuori range >60°C
45	64	00	01	0/1	Temperatura pannello a pittogramma fuori range <5°C
45	65	00	01	0/1	Temperatura pannello a pittogramma compresa tra 55 e 60°C

(*) guasto linea seriale della matrice;
(**) "n" indica la riga interessata dal guasto;
(***) Il valore "Ng" è definito, dalle normative vigenti, come l'8% degli elementi utili (pixel) costituenti il pannello (vedi par. 3.4.2.1);

3.2.5.4 Unità di controllo

Perif.	Evento	Cod. Ass.	Livello install.	Tipo segnal.	Descrizione
46	08	00		2	Restart hardware della unità di controllo
46	47	00		0/1	Scollegamento unità di controllo-Host applicativo per tempi contigui <5'
46	47	05		0/1	Scollegamento unità di controllo-Host applicativo per tempi contigui >5'
46	48	00	01	0/1	Lanterna semaforica n.° 1 guasta
46	48	00	02	0/1	Lanterna semaforica n.° 2 guasta
46	48	00	03	0/1	Lanterna semaforica n.° 3 guasta
46	48	00	04	0/1	Lanterna semaforica n.° 4 guasta
46	54	00		0/1	Disco area messaggi tecnici pieno all'80%
46	55	00		0/1	Coda messaggi verso SIV bloccata (n.° messaggi da inviare verso il SIV >10)
46	70	ca		0/1	Degrado applicativo software (ca attribuirà il processo)
46	71	ca		0/1	Errore software (ca = nome del processo inefficiente)
46	72	ca		0/1	Ricezione comando errato (ca = 01, 02, 03,… numero del cartello interessato dal comando errato)

Nota: il livello di servizio associato ad un'anomalia può assumere il valore 3, nel caso che sia presente un guasto contemporaneo a quello che genera la segnalazione tecnica di gravità tale da porre in "stato neutro" il sistema PMV. Allo stesso modo dicasi per la segnalazione tecnica di "reset anomalia" (valore 0 nel campo "tipo segnalazione"): il valore di livello di servizio deve rapportarsi sempre al livello di servizio generale del sistema PMV. Pertanto se dopo il reset dell'anomalia il sistema PMV si trova ancora in stato di degrado o stato neutro, il valore da indicare nel campo "livello di servizio" sarà "2" o "3" al posto di "1".

3.2.5.5 Gestionali

Perif.	Evento	Cod. Ass.	Livello install.	Tipo segnal.	Descrizione
00	01	46		2	Inizio attività impianto PMV; assume il livello di servizio in corso
00	18	46		2	Inizio manutenzione impianto
00	19	46		2	Fine manutenzione impianto
00	20	nn		2	Messaggio di vita unità di controllo-Host; messaggio ciclico inviato ogni 15' (assume il livello di servizio in corso). nn=Ripete il valore indicato nel campo "Livello di servizio".
00	28	00		2	Autoposizionamento stato neutro impianto al restart della unità di controllo
00	28	46		2	Autoposizionamento stato neutro impianto
00	30	46		2	Bypass guasto impostato
00	31	46		2	Fine impostazione bypass guasto
00	58	43		2	Inizio inefficienza pannello a simboli
00	58	44		2	Inizio inefficienza pannello alfanumerico
00	58	45		2	Inizio inefficienza pannello a pittogramma
00	58	46		2	Inizio inefficienza unità di controllo
00	59	43		2	Inizio degrado pannello a simboli
00	59	44		2	Inizio degrado pannello alfanumerico
00	59	45		2	Inizio degrado pannello a pittogramma
00	59	46		2	Inizio degrado unità di controllo (inizio inefficienza e degrado unità di controllo saranno oggetto di confronto con il costruttore in ragione delle caratteristiche dell'impianto)
00	88	43		2	Fine inefficienza pannello a simboli
00	88	44		2	Fine inefficienza pannello alfanumerico
00	88	45		2	Fine inefficienza pannello a pittogramma
00	88	46		2	Fine inefficienza unità di controllo
00	89	43		2	Fine degrado pannello a simboli
00	89	44		2	Fine degrado pannello alfanumerico
00	89	45		2	Fine degrado pannello a pittogramma
00	89	46		2	Fine degrado unità di controllo

Nota: il livello di servizio associato ad un'anomalia può assumere il valore 3, nel caso che sia presente un guasto contemporaneo a quello che genera la segnalazione tecnica di gravità tale da porre in "stato neutro" il sistema PMV. Allo stesso modo dicasi per la segnalazione tecnica di "reset anomalia" (valore 0 nel campo "tipo segnalazione"): il valore di livello di servizio deve rapportarsi sempre al livello di servizio generale del sistema PMV. Pertanto se dopo il reset dell'anomalia il sistema PMV si trova ancora in stato di degrado o stato neutro, il valore da indicare nel campo "livello di servizio" sarà "2" o "3" al posto di "1".

3.3 AMBIENTE SNMP

Per quanto riguarda le specifiche di controllo SNMP dei nuovi cartelli si richiede:

- Protocollo di controllo SNMP con mib standard e implementazione di un mib esteso per il controllo del cartello secondo le specifiche che seguono:

  - Il ramo del mib dovra' essere 1.3.6.1.4.1.50.35 e l'Enterprise su cui inviare le trap dovra' essere la 1.3.6.1.4.1.50 configurabile da file esterno;
  - Il range per i numeri di trap specifiche da inviare ad eventuali manager dovra' essere compreso tra 1701 e 1750;

- Le variabili gestite dal sub-agent dovranno essere:

- variabili generali, ossia variabili comuni a tutti i sottosistemi operanti in ambito Autostrade per l'italia e gestiti via SNMP che consentano di ottenere le prime informazioni generali sul sottosistema controllato (es: il livello di software, se lo stato e' OK o NOT OK,etc.);
- variabili specifiche, ossia variabili che consentano di controllare il funzionamento dello specifico sottosistema cartelli (es: la gravità del guasto, la sua localizzazione, etc). Queste variabili sono indipendenti dalle caratteristiche implementative del sottosistema;
- variabili "implementation dependent", ossia variabili che consentano il controllo di situazioni/comportamenti legati alla realizzazione fisica del sottosistema (dipendenti dal fornitore);

Il nome di ciascuna variabile dovrà essere cosi' composto:

- identificativo del sottosistema (cr);
- identificativo della variabile (deve essere mnemonico);

se la sua sintassi e' un Counter, deve terminare con la lettera "s" (ad es: crErrors e non crError).

3.3.1 Variabili Generali

Tra le variabili di tipo generale dovranno esserci:

- crVersion --> la versione dell'applicativo;
- crStartime --> data e ora dell'ultimo start dell'applicativo;
- crDiskusage--> percentuale di occupazione del file system in cui risiede l'applicativo;
- crActive --> 0 o 1 a seconda che l'applicativo sia down o up;
- crProcNum --> numero di processi che compongono l'applicativo;
- crprocTable --> tabella descrittiva dello stato dei singoli processi che compongono l'applicativo. Le entrate della tabella dovranno essere:
  - crStato--> non configurato (-1), off (0), on (1), starting (2);
  - crNome --> nome del processo;

3.3.2 Variabili Specifiche

Variabili di tipo specifico dovranno essere concordate con la Committente e comunque dovranno riguardare le specificità del singolo cartello (indipendentemente dalla unità di controllo).

Una di queste potrebbe essere la seguente:

Var	OID	Value
CrStatus	1.3.6.1.4.1.50.35.x	1=EFFICIENTE 2=DEGRADO 3=AVARIA

La variabile CrStatus dovrà indicare lo stato generale di tutti i componenti del cartello.

3.3.3 Trap

Per quanto riguarda l'invio di trap è prevista la trasmissione di una trap applicativa (di tipo enterpriseSpecific) per segnalare i seguenti eventi:

- A0 - restart del sottosistema;
- A1 - caduta del sottosistema;
- A2 - superamento della prima soglia di occupazione del file system (una sola volta);
- A3 - superamento della seconda soglia di occupazione del file system (persistentemente ogni 5 minuti fino a che permane la condizione di errore);

In aggiunta alle sopracitate trap ci saranno poi le trap specifiche che dovranno essere concordate. Alcune di queste legate alla variabile crStatus saranno:

- A4 - Variazione di stato del cartello che diventa efficiente. Questa trap dovrà poter essere abilitata o disabilitata nella configurazione del CMV;
- A5 - Variazione di stato del cartello che va in degrado. Questa trap dovrà poter essere abilitata o disabilitata nella configurazione del CMV;
- A6 - Variazione di stato del cartello che va in avaria. Questa trap dovrà poter essere abilitata o disabilitata nella configurazione del CMV.

In tabella 1 vengono riportati il valore assegnato ai campi della PDU relativa alle sopracitate trap.

TRAP	GENERIC	SPECIFIC	VAR-BINDINGS
A0	6	1701	CrActive
A1	6	1702	CrActive
A2	6	1703	CrDiskusage
A3	6	1704	CrDiskusage
A4	6	1705,1706,1707	CrStatus

Tabella 1

Ulteriori trap da definire con la Committente potranno utilizzare la numerazione da 1708 a 1750.

3.3.4 Configurazione applicativa del subagent

Il subagent dovra' essere fornito con un file di configurazione nella directory **dat** dell'applicativo, il cui nome sarà **config.cmvsub** e la cui struttura sarà:

```
Keyword     value
Keyword             value
Keyword                   value
```

il separatore tra keyword e value potrà essere:

- uno o piu' spazi;
- il TAB;

come gia' per il file /etc/hosts.

Le keywords individuabili per CMV saranno:

- FS - per indicare il file system (il value e' il file system);
- SFS1 - per indicare la prima soglia di occupazione del file system FS oltre la quale viene generata una trap (il value e' un numero);
- SFS2 - per indicare la seconda soglia di occupazione del file system FS oltre la quale viene generata una successione di trap ad intervalli regolari (5 minuti) fino a che la condizione di errore non viene risolta (il value e' un numero e deve essere SFS2 > SFS1);
- ENT - per indicare l'enterprise su cui vengono inviate le trap. Nel nostro caso il file di configurazione dovrà essere inizializzato con .1.3.6.1.4.1.50;

Se ENT non e' inizializzata le trap dovranno essere inviate sulla enterprise del fornitore dell'hardware su cui gira il processo.
Il subagent dovrà scrivere un file di log nella directory dat/log che dovrà chiamarsi:

cmvsub.log

Il file di log dovrà essere ciclico (10 cicli in linea), un ciclo per ogni restart del subagent.
Del subagent dovrà essere fornita la descrizione in notazione ASN.1 di cui diamo un esempio qui di seguito:

```
AUTOS-MIB DEFINITIONS ::=BEGIN

--
--
--
-- Last update: 26.08.2003
```

```
--
--
-- File name : AUTOS-MIB.txt
--
--
--
-- Description :Define the Autostrade MIB CMV
--

IMPORTS
   enterprises FROM SNMPv2-SMI,
   MODULE-IDENTITY FROM SNMPv2-SMI
   MODULE-COMPLIANCE, OBJECT-GROUP FROM SNMPv2-CONF;


-- autostrade OBJECT IDENTIFIER ::={enterprises 50 }

autostrade MODULE-IDENTITY
 LAST-UPDATED "1106030000Z"  -- 06 july 2003
   DESCRIPTION "MIB for PMV   Autostrade "
 ::={enterprises 50 }



--groups in AUTOSTRADE
cmv OBJECT IDENTIFIER ::={autostrade 35 }


--
-- CMV subsystem
--

crNumber OBJECT-TYPE
  SYNTAX INTEGER
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
  "The number of running process."
  ::={cmv 1 }

crVersion OBJECT-TYPE
  --SYNTAX DisplayString(SIZE (0..79))
  SYNTAX OCTET STRING
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
  "The software version of the linux o.s."
  ::={cmv 2 }
```

```
crStartime OBJECT-TYPE
  SYNTAX TimeTicks
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
  "The time since the nome processo  was last started up."
  ::={cmv 3 }

crDiskusage OBJECT-TYPE
  SYNTAX INTEGER
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
  "The disk space percentage used on linux-box."
  ::={cmv 4 }

crActive OBJECT-TYPE
  SYNTAX INTEGER
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
  "A toggle to start or stop the subsystem (shutdown/restart all processi)."
  ::={cmv 5 }

-- ----------------------------
--  Tabella dei processi
-- ----------------------------

crProcTable OBJECT-TYPE
  SYNTAX SEQUENCE OF crProcEntry
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
  "Tabella dei processi "
  INDEX   { crIndexProcess }
  ::={cmv 6 }

crProcEntry OBJECT-TYPE
  SYNTAX crProcEntry
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
  "Record con i parametri di un processo."
  ::={crProcTable 1 }

crProcEntry ::=
  SEQUENCE {
```

```
  crIndexProcess INTEGER,
  stato INTEGER,
  nome  OCTET STRING
  }


crIndexProcess OBJECT-TYPE
    SYNTAX      INTEGER
    ACCESS  not-accessible
    STATUS      current
    DESCRIPTION
        "Indice del processo."
    ::= { crProcEntry 1 }

stato OBJECT-TYPE
  SYNTAX INTEGER {
     lvlNull(0),
     lvlOk(1),
     lvlDegrado(2),
     lvlSpento(3)
  }
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
  "Livello di servizio del singolo device/displaty
   ( valori ammessi 1-Funzionante,2-degrado,3-Spento )  "
  ::={crProcEntry 2 }


nome OBJECT-TYPE
  --SYNTAX DisplayString (SIZE (0..199))
  SYNTAX OCTET STRING
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
  "Testo descrittivo del processo  "
  ::={crProcEntry 3 }

--
-- ----------------------------------
-- ----------------------------------
--


crTipoPMV OBJECT-TYPE
  SYNTAX DisplayString (SIZE (0..4))
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
```

```
  DESCRIPTION
  "Tipologia PMV ( es 430, 431 )."
  ::={cmv 7 }

crSottoTipoPMV OBJECT-TYPE
  SYNTAX DisplayString (SIZE (0..1))
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
  "Sottotipo Tipologia PMV ( es *, 1,2... )."
  ::={cmv 8 }

crStatus  OBJECT-TYPE
  SYNTAX INTEGER {
    lvlNull(0),
    lvlOk(1),
    lvlDegraded(2),
    lvlOff(3),
    lvlMaintenance(4)
  }
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
  "Livello di servizio del PMV "
  ::={cmv 9 }



-- ----------------------------
--  Tabella dei device/display
-- ----------------------------

crTableDevices OBJECT-TYPE
  SYNTAX SEQUENCE OF crEntryDevice
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
  "Tabella dei device/display"
  INDEX   { crIndexDevices }
  ::={cmv 10 }

crEntryDevice OBJECT-TYPE
  SYNTAX crEntryDevice
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
  "Record con i parametri connessi ad uno specifico device/display"
  ::={crTableDevices 1 }
```

```
crEntryDevice ::=
  SEQUENCE {
  crIndexDevices   INTEGER,
  crIndex          INTEGER,
  crType           INTEGER,
  crStatus         INTEGER,
  crDescr          OCTET STRING
  }


crIndexDevices OBJECT-TYPE
    SYNTAX      INTEGER
    ACCESS      not-accessible
    STATUS      current
    DESCRIPTION
        "Indice del device."
    ::= { crEntryDevice 1 }

crIndex OBJECT-TYPE
  SYNTAX INTEGER
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
  "The number of device of a specified type ( ex Pitto1 = 0, Pitto2 = 1 )."
  ::={crEntryDevice 2 }


crType OBJECT-TYPE
  SYNTAX INTEGER {
     devAlfanumerico(44),
     devPittogramma(45),
     devUnità di controllo(46)
  }
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
  "Type del dispositivo ( 44=alfa, 45=pitto, 46=unità di controllo )  "
  ::={crEntryDevice 3 }

crStatus OBJECT-TYPE
  SYNTAX INTEGER {
     lvlNull(0),
     lvlOk(1),
     lvlDegraded(2),
     lvlOff(3),
     lvlMaintenance(4)
```

```
  }
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
  "Livello di servizio del singolo device/displaty ( valori ammessi 1-ok,2-degrado,3-Off,4-
manutenzione )  "
  ::={crEntryDevice 4 }

crDescr OBJECT-TYPE
  SYNTAX OCTET STRING
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
  "Testo descrittivo del dispositivo  "
  ::={crEntryDevice 5 }



--
-- TRAPs pmv autostrade
--

trapPmv OBJECT IDENTIFIER ::={autostrade 36 }


A0 NOTIFICATION-TYPE
--        STATUS current
       OBJECTS { crActive }
          DESCRIPTION "Restart del sistema pmv"
       ::= { trapPmv 1701 }

A1 NOTIFICATION-TYPE
          STATUS current
       OBJECTS { crActive }
          DESCRIPTION "Caduta del sistema pmv"
       ::= { trapPmv 1702 }

A2 NOTIFICATION-TYPE
          STATUS current
       OBJECTS { crDiskusage }
          DESCRIPTION "Superamento della prima soglia di occupazione del file-system"
       ::= { trapPmv 1703 }

A3 NOTIFICATION-TYPE
          STATUS current
       OBJECTS { crDiskusage }
          DESCRIPTION "Superamento della seconda soglia di occupazione del file-system
                   (Inviato ogni 5 minuti fino a quando persiste la condizione di errore)"
```

```
      ::= { trapPmv 1704 }

A4 NOTIFICATION-TYPE
          STATUS current
      OBJECTS { crStatus }
          DESCRIPTION "Variazione di stato del PMV che diventa efficente "
      ::= { trapPmv 1705 }

A5 NOTIFICATION-TYPE
          STATUS current
      OBJECTS { crStatus }
          DESCRIPTION "Variazione di stato del PMV che va in degrado "
      ::= { trapPmv 1706 }

A6 NOTIFICATION-TYPE
          STATUS current
      OBJECTS { crStatus }
          DESCRIPTION "Variazione di stato del PMV che va in avaria "
      ::= { trapPmv 1707 }


-- risingAlarm NOTIFICATION-TYPE
--    OBJECTS  { alarmIndex, alarmVariable, alarmSampleType,
--             alarmValue, alarmRisingThreshold }
--    STATUS   current
--    DESCRIPTION
--       "The SNMP trap that is generated when an alarm
--       entry crosses its rising threshold and generates
--       an event that is configured for sending SNMP
--       traps."
--    ::= { rmonEventsV2 1 }


END
```

3.4 RILEVAMENTO GUASTI E GESTIONE AUTOMATISMI

Per definire lo stato di funzionamento dell'impianto si identificano i seguenti codici denominati livello di servizio:

1 = impianto efficiente in esercizio
2 = impianto degradato in esercizio
3 = impianto inefficiente: stato neutro
4 = impianto in manutenzione

Al momento in cui si ha una variazione di livello di servizio questa viene subito inviata all'Host di Controllo con apposita segnalazione tecnica indicando il codice della periferica guasta (vd. Codifiche e descrizioni periferiche - eventi - codici associati), facendo immediatamente seguire le segnalazioni relative al guasto.

Parimenti ogni variazione di livello di servizio deve essere inviata tramite allarme con protocollo SNMP.

3.4.1 Test di funzionamento su cartelli collegati

L'unità di controllo deve prevedere un controllo istante per istante sul funzionamento delle matrici (comprese quelle delle lanterne lampeggianti) ed il collegamento delle periferiche (pannello alfanumerico, pannello pittogramma, pannello a simboli) con l'unità di controllo di controllo, anche in assenza di messaggio visualizzato sui pannelli, attuando immediatamente, in caso di malfunzionamento riscontrato, gli automatismi previsti ed inviando le relative segnalazioni tecniche verso l'Host di controllo e la variazione del messaggio di stato, se avvenuta, verso l'Host applicativo.
Il test non deve in nessun modo alterare il messaggio eventualmente presente sui pannelli.
Nel caso ciò non fosse possibile il test si dovrà limitare al controllo delle sole parti che non interessano il messaggio impostato, mantenendo eventuali anomalie riscontrate in precedenza sulle parti non testabili.

Per quanto riguarda il controllo dei ventilatori presenti all'interno dei pannelli dovrà essere previsto un test nei seguenti casi :

1) al restart;
2) allo scadere di un timeout (inizialmente posto a 4 ore e configurabile da file di configurazione) ;
3) in seguito ad un comando di scrittura e cancellazione;
4) in seguito ad un comando di richiesta stato di servizio sia da Host applicativo che da "Procedura locale".

Nel caso di ricezione di un comando di richiesta stato di servizio da Host applicativo deve essere sempre inviato un messaggio di risposta verso l'Host stesso.

3.4.2 Guasti Hardware

L'unità di controllo deve prevedere una serie di guasti, monitorare le seguenti condizioni e attivare i relativi comportamenti automatici in funzione delle anomalie presenti ed in base alle diverse combinazioni di pannelli che l'unità di controllo dovrà gestire:
Pannello alfanumerico + pannello a pittogrammi;
Pannello alfanumerico + 2 pannelli a pittogrammi;
Pannello a pittogrammi + pannello a simboli (PMV LCS);
Pannello a simboli;

Guasti pannello alfanumerico	**Livello di Servizio**	**Presenza messaggio informativo su ALFANUMERICO e/o PITTOGRAMMA. Presenza solo MESSAGGIO FISSO**
Linea interna interrotta	3	Stato Neutro
Mancanza alimentazione matrici	3	Stato Neutro
Termostato KO	2	Rimane il messaggio
Ventole guaste	2	Rimane il messaggio
Temperatura > 60 ^{o}C	3	Stato Neutro
Temperatura < 5 ^{o}C	(a)	Rimane il messaggio
Temperatura >55° e < 60 ^{o}C	2	Rimane il messaggio
Guasto Matrice con numero di elementi KO < Ng	2	Rimane il messaggio
Guasto Matrice con numero di elementi KO >= Ng	3	Stato Neutro
Guasto fotocellule	2	Rimane il messaggio.

Guasti pannello a pittogramma (*)	**Livello di Servizio**	**Presenza MESSAGGIO FISSO SU ALFANUMERICO**	**Presenza messaggio informativo su ALFANUMERICO E/O PITTOGRAMMA.**
Linea interna interrotta	2	Rimane il msg.	Rimane il msg. solo su alfanumerico
Mancanza Potenza	2	Rimane il msg.	Rimane il msg. solo su alfanumerico
Termostato KO	2	Rimane il msg.	Rimane il msg. su ambedue i PMV
Ventole guaste	2	Rimane il msg.	Rimane il msg. su ambedue i PMV
Temperatura > 60 ^{o}C	2	Rimane il msg.	Rimane il msg. solo su alfanumerico
Temperatura < 5 ^{o}C	(a)	Rimane il msg.	Rimane il msg. su ambedue i PMV
Temperatura >55° e < 60 ^{o}C	2	Rimane il msg.	Rimane il msg. su ambedue i PMV
Guasto Matrice con numero di elementi KO < Ng	2	Rimane il msg.	Rimane il msg. su ambedue i PMV
Matrici KO con numero di elementi KO >= Ng	2	Rimane il msg.	Rimane il msg. solo su alfanumerico
Guasto fotocellule	2	Rimane il msg.	Rimane il msg. su ambedue i PMV

Guasti pannello a simboli	Livello di Servizio	Pannello con solo parte a simboli
Linea interna interrotta	3	Stato Neutro
Mancanza Potenza	3	Stato Neutro
Termostato KO	2	Rimane il messaggio
Ventole guaste	2	Rimane il messaggio.
Temperatura > 60 ^{o}C	3	Stato Neutro
Temperatura < 5 ^{o}C	(a)	Rimane il messaggio
Temperatura >55° e < 60 ^{o}C	2	Rimane il messaggio
Matrici KO con numero di elementi KO < Ng	2	Rimane il messaggio
Matrici KO con numero di elementi KO >= Ng	3	Stato Neutro
Guasto fotocellule	2	Rimane il messaggio.

Guasti pannello PMV LCS	Livello di Servizio	Presenza messaggio informativo su pittogramma e su pannello a simboli
Linea interna interrotta	2/3 (***)	Stato Neutro
Mancanza Potenza (**)	2/3 (***)	Rimane il msg. sulla parte che non ha il guasto/ Stato neutro
Termostato KO	2	Rimane il msg. su ambedue i PMV
Ventole guaste	2	Rimane il msg. su ambedue i PMV
Temperatura > 60 ^{o}C	2/3 (***)	Stato Neutro
Temperatura < 5 ^{o}C	(a)	Rimane il msg. Su ambedue i PMV
Temperatura >55° e < 60 ^{o}C	2	Rimane il msg. su ambedue i PMV
Matrici KO con numero di elementi KO < Ng	2	Rimane il msg. su ambedue i PMV
Matrici KO con numero di elementi KO >= Ng (**)	2/3 (***)	Rimane il msg. sulla parte che non ha il guasto
Guasto fotocellule	2	Rimane il messaggio.

(*) = Nei pannelli composti da 2 pittogrammi ed un alfanumerico occorre identificare i pannelli a pittogramma in "Pittogramma Primario" e "Pittogramma Secondario". Con Pittogramma Primario si identificherà il dispositivo posto più vicino al pannello alfanumerico e con Pittogramma Secondario l'altro.
Nel caso di mancato funzionamento del Pittogramma Primario l'eventuale simbolo inviatogli sarà visualizzato sul Pittogramma Secondario (se funzionante); in questo caso il simbolo inviato al Pittogramma Secondario non sarà visualizzato.
Se, invece, è comandata l'accensione del solo Pittogramma Secondario ed il dispositivo non sia funzionante, il simbolo sarà visualizzato sul Pittogramma Primario, se funzionante.
Se ambedue i pannelli a pittogramma sono indisponibili, il messaggio sarà visualizzato sul solo pannello alfanumerico.

(**) = Nei PMV_LCS se i guasti di "Mancanza potenza" e "Matrici KO con numero di elementi KO>=Ng." interessano sia la parte a pittogramma che la parte a simboli, i messaggi eventualmente presenti sui due display dovranno essere cancellati ed il cartello posto in "Stato Neutro".

(***) = L'impianto assume il livello di servizio 3 soltanto se tutti i PMV LCS comandati dalla stessa unità di controllo sono interessati da un'anomalia che prevede la cancellazione del messaggio presente.

(a) = Il livello di servizio non viene modificato.

Guasti lanterna semaforica	Livello di Servizio	Msg su **ALFANUMERICO** e/o **PITTOGRAMMA** Presenza **MESSAGGIO FISSO**
Mancata accensione	2	rimane il msg

A fronte del verificarsi di ognuno dei suddetti guasti dovrà essere inviata la relativa segnalazione tecnica nei confronti dell'Host di controllo (vd. allegato segnalazioni tecniche). Il messaggio di stato "S" verso l'Host applicativo deve essere inviato solo nel caso che l'anomalia comporti una variazione dal livello di servizio precedente.
Nel caso di ripristino anomalia dal livello di servizio 3, il cartello deve rimanere nello stato neutro, finché non riceve esplicitamente un messaggio di scrittura o cancellazione dall'Host applicativo.

NOTA:
La committente si riserva di inserire nuove disposizioni nella gestione dei guasti dei PMV. Eventuali controlli su elementi che non rientrano nell'elenco sopra descritto devono essere concordati con la Committente.

3.4.2.1 Definizione numero Ng e intelligibilità d'interpretazione

In base a quanto definito dalle normative si definisce elemento guasto di un pannello, quel punto od area elementare costituente un elemento di visualizzazione che, in una presentazione di tipo alfanumerico o simbolico, non viene attivato correttamente (stato ON/OFF colore, luminosità posizione, ecc.) dando luogo a caratteri, testi e figure di forma (o aspetto) non corrette, diverse da quelle richieste.
Quando in una presentazione risultano guasti più di un numero Ng di elementi, si considera il difetto come grave (livello servizio 3), il pannello non deve effettuare la presentazione e deve porsi in condizione neutra, permanendo in tale stato fino all'intervento del personale della manutenzione o alla rimozione del malfunzionamento.
Il valore Ng e' dato dall'8% del numero complessivo degli elementi costituenti il pannello, parametro comunque modificabile da file di configurazione, purché i guasti risultino pressoché uniformemente distribuiti nell'area di presentazione.

3.4.3 Degradi Unità di controllo

3.4.3.1 Errori software

L'indisponibilità software dei processi vitali, o il loro funzionamento non corretto darà luogo ad una apposita segnalazione di degrado. Tale condizione deve poter essere ripristinata da un operatore mediante apposita procedura.

3.4.3.2 Gestione scollegamenti di linea con Host applicativo

Nel caso caduta di linea con l'Host Applicativo dopo un tempo impostato inizialmente a 300 s, comunque modificabile da file di configurazione, i cartelli dovranno essere posti in stato neutro.

L'unità di controllo non deve eseguire alcuna operazione fino al ripristino del collegamento; al momento in cui il collegamento viene ripristinato deve attendere il comando di scrittura o cancellazione dall'Host Applicativo prima di uscire dallo stato neutro. In caso di disconnessioni e riconnessioni multiple, il timeout per lo stato neutro deve essere attivato alla prima disconnessione e deve essere resettato unicamente alla ricezione del primo comando di cancellazione o scrittura.

Durante lo scollegamento con l'Host applicativo i messaggi di manutenzione e operazione in locale devono essere bufferizzati e successivamente inviati al ripristinarsi della connessione; viceversa i messaggi relativi ai cambiamenti di stato durante questa fase non devono essere inviati, ma deve essere inviato un unico messaggio relativo allo stato corrente.

3.5 STAND-BY PANNELLI

Ogni qualvolta che il pannello a pittogramma o il pannello alfanumerico non devono presentare informazioni da visualizzare (condizione dovuta a comando da SIV o a guasto tale da causare un'inefficienza pannello con conseguente messa in stato neutro), l'unità di controllo dovrà inviare una segnalazione tecnica che indichi l'inizio del funzionamento in stand-by del pittogramma o dell'alfanumerico.
Analogamente quando il pittogramma o l'alfanumerico viene comandato ad accendersi dovrà essere inviata una segnalazione tecnica che attesti la fine del funzionamento in stand-by.
Nella condizione di stand-by un'eventuale richiesta di stato da parte dell'Host applicativo (ricezione del comando "S") non dovrà dare luogo all'esecuzione di nessun test sulle matrici né sui ventilatori dei PMV in stan-by, mentre sarà regolarmente gestita per i pannelli in condizione di funzionamento normale; l'unità di controllo dovrà poi rispondere al comando con un report in, cui per i pannelli in stand-by dovrà essere tenuto conto dell'ultimo stato immediatamente prima del passaggio al questa condizione e per quelli in funzionamento normale con l'esito del test effettuato.

4 FILES DI CONFIGURAZIONE

I files di configurazione che dovranno essere considerati dal software saranno i seguenti:

1) "cmv_config.dat";
2) "operatori. locali";

4.1 FILE "CMV_CONFIG.DAT"

Questo file sarà composto da una sessione comune a tutti i processi dell'impianto e da varie sessioni che sono utilizzate dai singoli processi software dell'impianto. Le sessioni dovranno essere strutturate nel seguente modo:

#b "nome processo"	dove "b"= begin (inizio) sessione;
"v"="V"	dove "v"= nomi delle variabili utilizzati all'interno della sessione e "V" = valore assegnato alla variabile;
#e "nome processo"	dove "e" = end (fine) sessione;

Le sessioni previste all'interno del file di configurazione dovranno essere le seguenti:

1) "sessione comune", contenente le variabili utilizzate da più processi;
2) "sessione tmi", contenente le variabili utilizzate dal processo che crea ed invia le segnalazioni tecniche verso l'host di controllo;
3) "sessione colloquio host applicativo", contenente le variabili utilizzate dal processo che gestisce il colloquio con il SIV (sistema Informatico di Viabilità);
4) "sessione gestione periferiche", contenente le variabili utilizzate dal processo che gestisce il funzionamento delle periferiche (pannelli alfanumerico, a pittogramma e/o simboli, unità di controllo);
5) "sessione gestione SNMP"", contenente le variabili utilizzate dal processo che gestisce la procedura SNMP;
6) eventuali altre sessioni da concordare con la Committente, in base alle esigenze del Fornitore.

4.2 FILE "OPERATORI LOCALI"

Questo file dovrà contenere i dati ("user", "password") e relativi privilegi necessari per poter accedere alla procedura "Manutenzione". Questa procedura prevede una serie di funzionalità accessibili dal manutentore secondo il "codice privilegio" assegnatogli.

Il file sarà strutturato nel seguente modo:

"user" "password" "privilegi"

dove:

user campo alfanumerico di 5 crt, diverso da null;
password campo alfanumerico di 5 crt , diverso da null;
privilegi 2 crt numerici;

Il campo "privilegi" viene calcolato sommando i singoli valori che identificano le singole abilitazioni secondo la tabella di seguito allegata:

Cod. privilegio	DESCRIZIONE
1	Consente di interrogare lo stato del PMV
2	Consente l' invio di un messaggio di scrittura con testo definito nel file di configurazione
4	Consente l' invio di messaggi di scrittura con testo impostabile dal manutentore
8	Consente di effettuare una scrittura di un messaggio in modalità permanente (il messaggio scritto non viene cancellato all' uscita dalla manutenzione – procedura locale)
16	Consente di modificare gli indirizzi IP della unità di controllo, del router e la net mask
32	Consente l'accesso alla funzione di bypass controlli

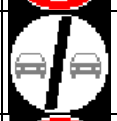
Esempio:

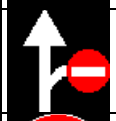
Utente normale cod. privilegio = 1
Operatore addetto all'assistenza cod. privilegio = 19 (1+2+16)
Operatore con tutti gli accessi abilitati cod. privilegio = 61 (1+4+8+16+32)

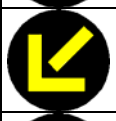
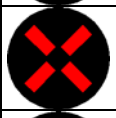
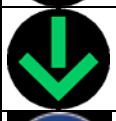
67508 pippo 61 (Operatore con tutti gli accessi abilitati).

Codici Pittogrammi per il comando di scrittura "W"

Si riporta la seguente codifica da adottare per l'implementazione di pittogrammi:

Pittogramma	Simbolo	"Codice"
Lavori in corso		"A"
Vento forte		"B"
Strada sdrucciolevole con simbolo ghiaccio		"D"
Nebbia: Scritta "Nebbia"		"F"
Coda		"G"
Incidente		"H"
Uscita obbligatoria		"I"
Divieto di accesso		"J"
Obbligo catene		"K"
Neve		"2"
Pericolo generico		"L"
Divieto di sorpasso		"a"
Fine divieto di sorpasso		"b"
Divieto di sorpasso mezzi pesanti		"c"
Fine divieto sorpasso mezzi pesanti		"e"

Pericolo allagamenti		“M”
Pericolo pioggia		“N”
Pericolo neve/ghiaccio		“O”
Senso unico alternato		“P”
Mezzi in azione		“Q”
Mezzi neve in azione		“R”
Animali		“S”
Incendio		“T”
Caduta massi		“U”
Uscita chiusa		“V”
Limite massimo di velocità 30Kmh		“f”
Limite massimo di velocità 40Kmh		“g”
Limite massimo di velocità per nebbia (limite a 50Kmh)		“W”
Limite massimo di velocità 60Kmh		“h”
Limite massimo di velocità 70Kmh		“i”
Limite massimo di velocità 80Kmh		“j”
Limite massimo di velocità 90Kmh		“k”

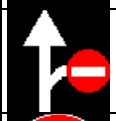
Limite massimo di velocità 100Kmh		“l”
Limite massimo di velocità per pioggia (limite a 110kmh)		“Y”
Limite massimo di velocità 120Kmh		“m”
Limite massimo di velocità 130Kmh		“n”
Limite massimo di velocità 140Kmh		“o”
Limite massimo di velocità 150Kmh		“p”
Fine limite massimo di velocità per nebbia (fine limite a 50Kmh)		“w”
Fine limite massimo di velocità per pioggia (fine limite a 110kmh)		“y”
Distanza minima consentita		“Z”
Freccia a destra		“d”
Freccia a sinistra		“s”
Corsia chiusa		“x”
Corsia aperta		“v”
Velocità minima 90		“q”
Velocità minima 110		“r”
Cinture di sicurezza		“t”
Veicolo in fiamme		“u”

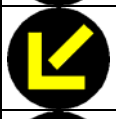
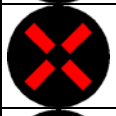
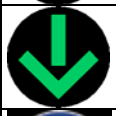
Fumo		“z”
Cinture di sicurezza bambini		“1”
Divieto di transito veicolo con peso superiore a 7,5t		“!”
Chiusura corsia di sorpasso		“?”
Chiusura corsia di marcia		“$”
Deviazione		“=”
Deviazione a bretella		“+”
Chiusura corsia di sx		“-”
Chiusura corsia di dx		“&”
Animali vaganti		“[“
Info		“]”
Controllo polizia		“X”
Fiera		“{“

Codici Pittogrammi per il comando di scrittura "E"

Si riporta la seguente codifica da adottare per l'implementazione di pittogrammi:

Pittogramma	Simbolo	"Codice"
Divieto di accesso		" 0"
Uscita obbligatoria		" 1"
Strada sdrucciolevole per ghiaccio		" 2"
Coda		" 3"
Incidente		" 4"
Nebbia		" 5"
Neve		" 6"
Catene		" 7"
Vento forte		" 8"
Lavori		" 9"
Nessuno		" A"
Pericolo		" C"
Divieto di sorpasso		" D"
Fine divieto di sorpasso		" E"
Divieto di sorpasso mezzi pesanti		" F"
Fine divieto sorpasso mezzi pesanti		" G"

Pericolo aquaplaning		“ M”
Pioggia		“ N”
Pericolo neve/ghiaccio		“ O”
Senso unico alternato		“ P”
Mezzi in azione		“ Q”
Mezzi neve in azione		“ R”
Animali		“ S”
Incendio		“ T”
Caduta massi		“ U”
Uscita chiusa		“ V”
Limite massimo di velocità 30Kmh		“ f”
Limite massimo di velocità 40Kmh		“ g”
Limite massimo di velocità per nebbia (limite a 50Kmh)		“ W”
Limite massimo di velocità 60Kmh		“ h”
Limite massimo di velocità 70Kmh		“ i”
Limite massimo di velocità 80Kmh		“ j”
Limite massimo di velocità 90Kmh		“ k”

Limite massimo di velocità 100Kmh		“ l”
Limite massimo di velocità per pioggia (limite a 110kMh)		“ Y”
Limite massimo di velocità 120Kmh		“ m”
Limite massimo di velocità 130Kmh		“ n”
Limite massimo di velocità 140Kmh		“ o”
Limite massimo di velocità 150Kmh		“ p”
Fine limite massimo di velocità per nebbia (fine limite a 50Kmh)		“ w”
Fine limite massimo di velocità per pioggia (fine limite a 110kmh)		“ y”
Distanza minima consentita		“ Z”
Freccia a destra		“ d”
Freccia a sinistra		“ s”
Corsia chiusa		“ x”
Corsia aperta		“ v”
Velocità minima 90		“ q”
Velocità minima 110		“ r”
Cinture di sicurezza		“ t”
Veicolo in fiamme		“ u”

Fumo		“ z”
Cinture di sicurezza bambini		“ I”
Divieto di transito veicolo con peso superiore a 7,5t		“ !”
Chiusura corsia di sorpasso		“ ?”
Chiusura corsia di marcia		“ $”
Deviazione		“ =”
Deviazione a bretella		“ +”
Chiusura corsia di sx		“ -”
Chiusura corsia di dx		“ &”
Animali vaganti		“ [“
Info		“]”
Controllo polizia		“ X”
Fiera		“ {“

ALLEGATO

H3

Protocollo XML

per Pannelli a Messaggio Variabile

Descrizione dei parametri del protocollo centralizzato di controllo per i sistemi di visualizzazione messaggi informativi.

Versione 1.5.N

Indice

1. INTRODUZIONE 5

2. PROTOCOLLO DI COMUNICAZIONE 6

3. SCHEMI DI COMUNICAZIONE 8

4. FORMATO DEI MESSAGGI 9

4.1. COMANDO DI INIZIALIZZAZIONE (I) 11
4.2. NOTIFICA CHIUSURA CONNESSIONE APPLICATIVA (C) 14
4.3. COMANDO DI RICHIESTA DI STATO (S) 15
4.4. COMANDO DI IMPOSTAZIONE DELL'ORA (H) 22
4.5. COMANDO DI SCRITTURA MESSAGGIO (W/P) 23
4.5.1 Richiesta Immagine Pittogramma (G) 25
4.5.2 Richiesta Font (T) 26
4.6. COMANDO DI CANCELLAZIONE DI UN MESSAGGIO 26
4.7. MESSAGGIO DI INVIO VARIAZIONE DI STATO (S) 27
4.8. MESSAGGIO DI INVIO MESSAGGIO DI VITA (K) 29
4.9. MESSAGGIO DI INIZIO MANUTENZIONE (M) 31
4.10. MESSAGGIO DI FINE MANUTENZIONE (Z) 32
4.11. MESSAGGIO DI INVIO RICHIESTA AGGIORNAMENTO SOFTWARE (F) 33
4.12. VARIAZIONE TESTO DA LOCALE (L) 34

5. MODALITÀ UTILIZZO PROTOCOLLO 35

NEL SEGUENTE PARAGRAFO CERCHEREMO DI ILLUSTRARE IL FUNZIONAMENTO DEL PROTOCOLLO SOPRA DESCRITTO E DI SPECIFICARNE LE MODALITÀ DI UTILIZZO 35
5.1. GESTIONE SESSIONE 35
5.2. PROCEDURA DI INIZIALIZZAZIONE 35
5.3. INDIVIDUAZIONE TIMEOUT E OFFLINE 36
5.4. TIC ERRORE LOGICO SU COMANDI 37
5.5. GESTIONE STATI 38
5.6. CONTROLLO OK/KO 41
5.7. MANUTENZIONE 42
5.8. UPLOAD PITTOGRAMMI 42
5.9. AGGIORNAMENTI SOFTWARE CENTRALINA 42

6. COMPORTAMENTO DEI CARTELLI IN BASE A GUASTI E ERRORI LOGICI 43

Versione	Data	Descrizione	Autore	Revisionatore
0.1	15/10/07	Bozza Prima stesura	Fabrizio Paoletti fabrizio.paoletti@autostrade.it Silvia De Sinopoli silvia.desinopoli@autostrade.it	
0.2	30/05/08	Bozza Seconda stesura	Janua Bisconti janua.bisconti-crisma@autostrade.it	Fabrizio Paoletti fabrizio.paoletti@autostrade.it
0.3	17/06/08	Bozza Terza stesura	Janua Bisconti janua.bisconti-crisma@autostrade.it	Fabrizio Paoletti fabrizio.paoletti@autostrade.it
1.0.N	28/07/08	Quarta Stesura	Janua Bisconti janua.bisconti-crisma@autostrade.it	Fabrizio Paoletti fabrizio.paoletti@autostrade.it
1.1.N	12/09/08	Quinta Stesura	Janua Bisconti janua.bisconti-crisma@autostrade.it	Fabrizio Paoletti fabrizio.paoletti@autostrade.it
1.2.N	04/11/08	Sesta Stesura (Definizione di tutte le chiamate http in POST)	Janua Bisconti janua.bisconti-crisma@autostrade.it	Fabrizio Paoletti fabrizio.paoletti@autostrade.it
1.3.N	21/01/09	Settima Stesura Modifica di alcuni comandi	Janua Bisconti janua.bisconti-crisma@autostrade.it	Fabrizio Paoletti fabrizio.paoletti@autostrade.it

1.4.N	03/04/09	Ottava Stesura Modifica risposta W Modifica tag guasto e data Aggiunto caso risposta *already initialized* e esiti	Luca Romano luca.romano-akronos@autostrade.it	Fabrizio Paoletti fabrizio.paoletti@autostrade.it
1.5.N	06/05/09	Aggiunto esito RE Modifica tag text pag. 20 Aggiunto paragrafo 5: Modalità di Utilizzo del Protocollo Aggiunto paragrafo 6: Comportamento cartelli in base a guasti ed errori logici	Luca Romano luca.romano-akronos@autostrade.it Fabio Santucci fabio.santucci-crisma@autostrade.it	Fabrizio Paoletti fabrizio.paoletti@autostrade.it

1. Introduzione

L'architettura informativa di Autostrade per l'Italia prevede di fare evolvere il sistema di comunicazione con i pannelli a messaggio variabile e segnalatori disposti lungo l'asse viario

Le informazioni presenti nei suddetti pannelli possono essere modificate da remoto tramite la rete IP da un centro di gestione (detto centro, attualmente dislocato su ciascun tronco di competenza o presso le società controllate).

Il presente documento descrive il protocollo con cui il centro controlla lo stato del pmv (diagnostica e contenuto informativo) ed imposta le informazioni.

L'architettura per l'informazione dello stato della viabilità di Autostrade per l'Italia prevede che pannello (pmv) possa essere interrogato periodicamente da un applicativo esterno con lo scopo di conoscere lo stato di funzionamento e di verificare l'esposizione dei testi visualizzati. L'interrogazione avviene richiedendo una pagina specifica ad un web server installato sul pannello, tale web server restituisce un testo xml con i parametri significativi del sistema.

In tali parametri si presuppone esserci anche il testo e gli eventuali pittogrammi visualizzati verso l'esterno.

Il presente documento descrive la "struttura minima" del suddetto xml che viene comunemente chiamato stato-pmv. L'xml contenuto nel pmv contiene le informazioni principali su vari moduli dell'unità, un modulo può essere una matrice di pixel video, la temperatura interna e tutto quanto concerne l'apparecchiatura stessa. Per le funzionalità di comunicazione con il sistema SIV è sufficiente un sottoinsieme dei parametri, che comunque dovranno essere disponibili con interrogazioni ad hoc per la gestione dei guasti e delle anomalie.

Con il termine struttura minima si intende che verranno descritti soltanto i tags indispensabili per il corretto funzionamento delle procedure di controllo e diagnostica; esistono anche altri numerosi tags che descrivono funzioni particolari la cui descrizione esula dagli scopi del presente documento.

Si prevede inoltre che il pmv invii ogni XX secondi un **messaggio di vita** affinchè il suo stato possa essere monitorato anche in assenza di altri comandi da inviare.

2. Protocollo di comunicazione

Il sottosistema centrale deve comunicare con il pmv o tramite collegamenti GPRS o tramite rete wan privata delle concessionarie autostradali.

La connessione instaurata tra sottosistema centrale e periferico deve rispondere alle specifiche dello standard IP.

Il protocollo applicativo per la comunicazione tra sottosistema centrale e periferico deve ricalcare i protocolli applicativi comunemente usati nel mondo autostradale, a titolo di esempio si riporta una specifica di base, tale specifica non deve considerarsi esaustiva.

I comandi vengono inviati in POST usando enctype multipart/form-data e mime type text/xml.

Il sistema centrale può inviare i seguenti comandi al pannello:

- Inizializzazione (I)
- Chiusura (C)
- Impostazione dell'ora (H)
- Scrittura messaggi alfanumerici e impostazioni pittogramma (W)
- Richiesta stato (S).
- Richiesta Aggiornamento Software (F)

Il sistema periferico può rispondere con uno dei seguenti codici:

- eseguito comando;
- non eseguito per causa fisica;
- non eseguito per formato xml non riconosciuto;
- non eseguito perché in manutenzione;

Il codice esito relativo deve essere memorizzato in banca dati insieme al comando inviato.

Nel caso di comandi non eseguiti è essere previsto il rinvio del comando fino ad un numero N massimo di tentativi. Superato il numero massimo di tentativi il pannello deve essere segnalato come guasto al sistema.

Il pannello può inviare i seguenti messaggi:

- messaggio di variazione di stato (S)
- messaggio di vita (K)
- inizio manutenzione (M)
- fine manutenzione (Z)

- richiesta immagine pittogramma (G)
- richiesta font (T)

Il sistema centrale può rispondere con uno dei seguenti codici:

- eseguito comando;
- ricevuto comando
- non eseguito per xml non compreso;
- non eseguito per pannello sconosciuto/non configurato;

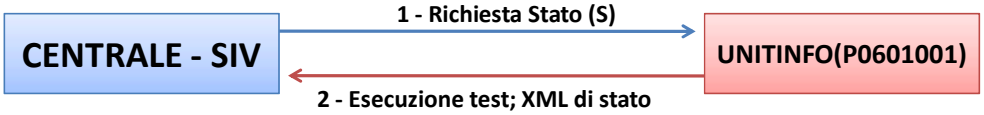
Il pannello deve inviare repentinamente messaggi di allarme in seguito a problemi. Le modalità che devono essere disponibili dai pannelli per la generazione e l'invio degli allarmi possono essere di due tipologie:

- L'applicazione di monitoraggio riceve lo stato dell'impianto tramite XML e genera degli allarmi per il collettore allarmi;
- L'impianto invia direttamente (o tramite un concentratore) gli allarmi al collettore allarmi.

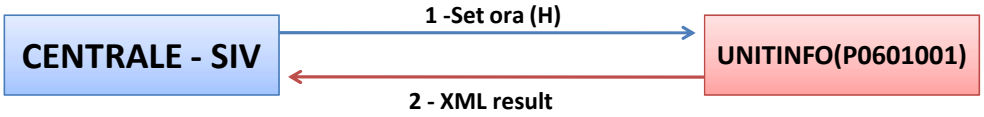
3. Schemi di comunicazione

Richiesta Stato (S) - lettura

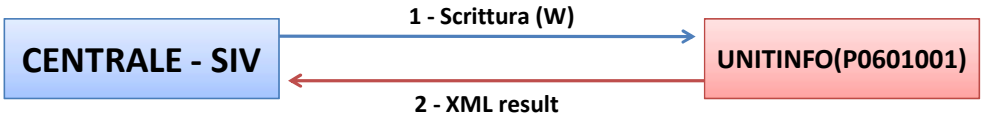
Richiesta Stato (S) - test



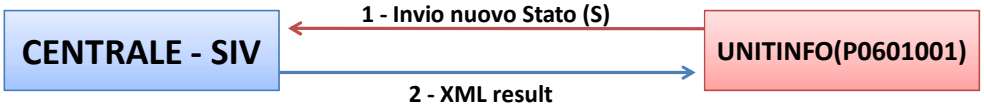
Rimessa oraria (H)



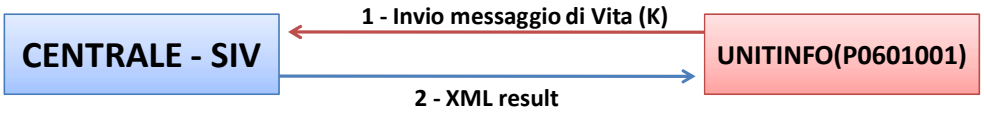
Richiesta scrittura messaggio (W)



Notifica variazione di stato (S)



Invio Messaggio di Vita (K)



Inizio/Fine manutenzione (M/F)

4. Formato dei messaggi

Ad eccezione del comando di richiesta di stato e di scrittura, l'invio di un comando o di un messaggio (verso il pannello o verso il centro) consiste nell'apertura di un url. La risposta è un testo xml con la struttura seguente:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
<result cmd="I" id="123456789">
        <uuid>P0601001</uuid>
        <code>E</code>
        <message />
</result>
```

In cui l'attributo "cmd" corrisponde al codice del comando inviato, il tag "code" corrisponde al codice di ritorno ed il tag message ad un eventuale testo descrittivo. L'attributo "id" indica l'ID di chiamata della post.

I valori ammessi per il tag "cmd" sono i seguenti:

Descrizione	**Codice**
Scrittura	W
Impostazione Data e Ora	H
Cambio Stato	S
Inizio Manutenzione	M
Fine Manutenzione	Z
Richiesta Immagine Pittogramma	G
Richiesta Font	T
Messaggio di Vita	K
Inizializzazione	I
Richiesta Aggiornamento Software	F
Variazione testo da locale	L

I valori ammessi per il tag "code" sono i seguenti:

Descrizione	**Codice**
eseguito correttamente	E
non eseguito per causa fisica	F
non eseguito per errata lettura xml	B
non eseguito perché in manutenzione	H
non eseguito per caratteri non interpretabili	D
messaggio ricevuto correttamente	R
messaggio ricevuto con errore/XML non congruente	RE
non eseguito per errore di sistema	Y
messaggio non ricevuto o ricevuto fuori tempo previsto (Timeout)	T
non inizializzato	N
già inizializzato	A
già inizializzato ma da altro server	S

Di default il tipo encoding è settato a "UTF-8", ma è ammesso anche il tipo enconding "ISO8859-1".

4.1. Comando di Inizializzazione (I)

L'inizializzazione di un pannello avviene inviando al PMV un messaggio in modalità POST.

La chiamata in modalità POST sarà del tipo:

http://hostCentralina:80/exec_cmd?

con i parametri

cmd=*I (comando da eseguire)*

msg=*xml*

dove *xml* avrà il seguente formato:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
  <set cmd="I" id="123456789">
        <unit>
              <uuid>P0601001</uuid>
              <cod>P014</cod>
              <soc>6</soc>
              <trn>4</trn>
              <type>423</type>
              <pos>E</pos>
              <npan>2</npan>
              <url>http://serverName/appName?</url>
        </unit>
  </set>
```

Di seguito la descrizione dei parametri:

Attributo	cmd
Descrizione	Identificatore univoco del comando. Per l'inizializzazione è I
Esempio	cmd=I
Richiesto?	Sì

Attributo	id
Descrizione	L'attributo id serve per identificare la post di riferimento per la richiesta della successiva risposta
Esempio	id=123456789
Richiesto?	Sì

Tag	<uuid>
Descrizione	Identificatore univoco del modulo. Deve corrispondere ad uno dei tags uuid presenti nella unitinfo
Esempio	uuid=P0601001
Richiesto?	Sì
Tag	<cod>
Descrizione	Codice centralina PMV
Esempio	cod=P014
Richiesto?	Sì
Tag	<soc>
Descrizione	Codice società
Esempio	soc=6
Richiesto?	Sì
Tag	<trn>
Descrizione	Codice tronco
Esempio	trn=4
Richiesto?	Sì
Tag	<type>
Descrizione	Tipo di impianto
Esempio	type=423
Richiesto?	Sì
Tag	<pos>
Descrizione	Posizione Centralina (può assumere i valori I/E/N)
Esempio	pos=E
Richiesto?	Sì
Tag	<npan>
Descrizione	Numero di pannelli collegati alla centralina
Esempio	npan =2
Richiesto?	Sì
Tag	<url>
Descrizione	Url di notifica dei messaggi da centralina verso il centro
Esempio	url =http://serverName/serverApp?
Richiesto?	Sì

La risposta della centralina avrà il seguente formato:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
<result cmd="I" id="123456789">
        <uuid>P0601001</uuid>
        <code>E</code>
        <message />
</result>
```

Dopo questo comando il cartello deve cominciare ad inviare il messaggio di vita.

Nel caso in cui la centralina sia già stata precedentemente inizializzata, risponderà codice A:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
<result cmd="I" id="123456789">
        <uuid>P0601001</uuid>
        <code>A</code>
<message>
        already initialized by http://serverName/appName?
</message>
</result>
```

In questo caso sarà possibile proseguire con l'invio del comando di rimessa oraria previsto dalla procedura di inizializzazione.

Si differenzia il caso in cui la centralina sia già stata precedentemente inizializzata ma da un altro server rispetto a quello che invia il comando di init al fine di evitare controlli multipli sulla stessa centralina . La risposta presenterà esito S:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
<result cmd="I" id="123456789">
        <uuid>P0601001</uuid>
        <code>S</code>
<message>
        already initialized by http://otherServerName/appName?
</message>
</result>
```

In questo caso in sistema dovrà prevedere l'invio di un comando di chiusura connessione applicativa (vedi paragrafo successivo) per quella centralina e reinizializzata.

4.2. Notifica Chiusura Connessione Applicativa (C)

Il comando di chiusura avviene inviando al PMV un messaggio in modalità POST.

La chiamata in modalità POST sarà del tipo:

http://hostCentralina:80/exec_cmd?

con i parametri

cmd=*C (comando da eseguire)*

msg=*xml*

dove *xml* avrà il seguente formato:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
 <set cmd="C" id="123456789">
        <unit>
                <uuid>P0601001</uuid>
        </unit>
</set>
```

Di seguito la descrizione dei parametri:

Attributo	id
Descrizione	L'attributo id serve per identificare la post di riferimento per la richiesta della successiva risposta
Esempio	id=123456789
Richiesto?	Sì
Tag	uuid
Descrizione	Identificatore univoco del modulo. Deve corrispondere ad uno dei tags uuid presenti nella unitinfo
Esempio	uuid=P0601001

Attributo	cmd
Descrizione	Identificatore univoco del comando. Per la chiusura è C
Esempio	cmd=C
Richiesto?	Sì
Richiesto?	Sì

La centralina deve rispondere con la seguente pagina:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
  <result cmd="C" id="123456789">
        <uuid>P0601001</uuid>
        <code>E</code>
        <message />
  </result>
```

Dopo avere ricevuto il messaggio C la centralina non dovrà più inviare nessun messaggio K e non dovrà più accettare nessun messaggio dal centro.

4.3. Comando di richiesta di stato (S)

Il comando di richiesta di stato avviene inviando al PMV un messaggio in modalità POST.

La chiamata in modalità POST sarà del tipo:

http://hostCentralina:80/exec_cmd?

con i parametri

cmd=*S (comando da eseguire)*

msg=*xml*

dove *xml* avrà il seguente formato:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
    <set cmd="S" id="123456789">
        <unit>
                <uuid>P0601001</uuid>
                <type>lettura|test</ type>
        </unit>
    </set>
```

In caso di *lettura* la centralina restituisce le informazioni sul pannello ma non esegue il test. Nel caso di *test* la centralina comanda l'esecuzione dei test fisici sul pannello e successivamente in seguito all'esito degli stessi comunica la situazione aggiornata.

Qualora non arrivi una risposta o arrivi dopo un periodo superiore a XX secondi la richiesta viene considerata inefficace e la centralina guasta.

La centralina deve rispondere con la seguente pagina:

```
  <?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
<unit state="1">
```

```
<uuid>P0601001</uuid>
  <type>435</type>
  <agent>Produttore</agent>
  <version>2.2.8</version>
  <protocol>1</protocol>
  <address>192.168.1.130</address>
<unit_failure>
  <failure device="timer" state="2" desc="fuori sintonia" cod="fss" extra="10"  />
  <failure device="cpu" state="3" desc="fuori fase" cod="ffs" />
</unit_failure>
<panels n_pmv="2">
  <panel index="0" state="0" pict="1" light="ON" luminance="90" font="Arial"
  rows="3" col="15" type="W">
    <panel_failure>
            <pict_failure num="1">
                    <failure device="matrice" state="2" desc="pixel accesi"
                    cod="pxa" row="3" col="5" />
                    <failure device="ventole alfa" state="2" desc="ventole ko"
                    cod="vko" />
            </pict_failure>
            <pict_failure num="2">
                    <failure device="matrice" state="2" desc="pixel accesi"
                    cod="pxa" row="4" col="12" />
            </pict_failure>
            <text_failure>
                    <failure device="matrice" state="2" desc="pixel spenti"
                    cod="pxs" row="2" col="10" extra="10" />
            </text_failure>
    </panel_failure>
     <pages>
            <page num="1" nmsec="3000">
                    <pictograms>
                            <pict num="1" cod="3" desc="Coda" />
                            <pict num="2" cod="4" desc="Incidente" />
                    </pictograms>
                    <text>
                            <row num="1" metatext="A">CODA PER KM 9</row>
                            <row num="2">ALTOPASCIO</row>
                            <row num="3">LUCCA</row>
                    </text>
            </page>
            <page num="2" nmsec="3000">
                    <pictograms>
                            <pict num="1" cod="4" desc="Incidente" />
                             <pict num="2" cod="4" desc="Incidente" />
                    </pictograms>
                    <text>
                            <row num="1" metatext="A">INCIDENTE</row>
                            <row num="2">ALTOPASCIO</row>
                            <row num="3">LUCCA</row>
```

```
                </text>
        </page>
  </pages>
  </panel>
  <panel index="1" light="OFF" state="0" pict="1" rows="3" col="15" type="B"
   luminance="90" font="Arial">
   <panel_failure />
   <pages>
        <page num="1" nmsec="3000">
                <pictograms>
                        <pict num="1" cod="3" desc="Coda" />
                </pictograms>
                <text font="fixed-12">
                        <row num="1" metatext="A" />
                        <row num="2">ISORADIO</row>
                        <row num="3">FM 103.3</row>
                </text>
        </page>
  </pages>
  </panel>
</panels>
</unit>
```

Il nodo *unit* è il nodo principale; una unit è la centralina che gestisce i vari pannelli . Il nodo *pannelli* contiene le informazioni di ogni modulo di Pannelli Fisici (Pitto e Alfa) gestito dalla unità. Una centralina può essere collegata anche a più di un Pannello ed in tal caso sarà presente un tag *module* per ogni pannello.

Ogni modulo deve avere un tag "type" che identifica il tipo di modulo (codice impianto).

Per i vari pannelli esiste un stato che ne descrive il livello di funzionamento secondo la seguente tabella:

Metastato	Descrizione	Colore
1	Impianto Efficiente	Verde
2	Impianto Degradato	Giallo
3	Impianto Inefficiente	Rosso

Tabella 1: codici di metastato

N.B. : Il testo xml deve contenere dati relativi a tutti i moduli presenti nell'unità indipendentemente dal loro stato.

Di seguito sono elencati i significati dei tags per i vari moduli.

Tag	<uuid>
Descrizione	Identificatore globalmente univoco utilizzato come indice per immagazzinare tutte le informazioni di rilievo riguardo al modulo.
Esempio	<uuid>P0601001</uuid>
Richiesto?	Sì

Tag	<type>
Descrizione	Tipo di modulo:
Esempio	<type> 435</type>
Richiesto?	Sì

Tag	<agent>
Descrizione	Identificatore del modulo per il sistema. E' una stringa significativa che identifica il tipo di modulo (ad esempio il nome del prodotto).
Esempio	<agent>Product X</agent>
Richiesto?	Sì

Tag	<version>
Descrizione	Versione del modulo
Esempio	<version>2.16.10</version>
Richiesto?	Sì

Tag	<protocol>
Descrizione	Versione del protocollo. Viene utilizzata per indicare la versione del protocollo supportata ed è utilizzata per stabilire la compatibilità tra sistemi che interagiscono. Attualmente esiste solo un protocollo "1". Questo valore deve essere "1" per il protocollo descritto in questo documento.
Esempio	<protocol>1</protocol>
Richiesto?	Sì

Tag	<address>
Descrizione	Indirizzo ip dell'unità
Esempio	<address>192 .168.9 .41</address>
Richiesto?	Sì

Tag	<unit_failure>
Descrizione	Guasti a livello centralina
Esempio	<unit_failure>…</unit_failure>
Richiesto?	Sì

Tag	<failure>
Descrizione	Guasto della centralina
Esempio	<failure device="timer" state="2" desc="fuori sintonia" cod="fss”>
Richiesto?	Sì
Attributi	Device=”timer” indica il tipo di componente guasta State=”2” indica il codice di gravità del guasto Desc=”fuori sintonia” indica la descrizione del guasto Cod=”fss” indica il codice del tipo di guasto

Tag	<panel index=”1” state="0" pict="1" light="ON" rows="3" col="15 type=W">
Descrizione	Questo tag contiene tutte le informazioni relative ad un pmv gestito dalla centralina. Deve essere presente un tag panel per ogni pmv logico o fisico gestito dalla centralina
Attributi	Il tag ha come attributo “index” che indica il codice che internamente identifica il pittogramma. Per convenzione il pmv con indice “0” è la primo. “state” indica lo stato del pmv (in caso di pmv logici lo stato è lo stesso per tutti i pmv della centralina) Pict=”1” indica il numero dei pittogrammi Light=”0” indica se i lampeggianti sono accesi (on) o spenti (off) rows=”3” indica il numero di righe della parte alfanumerica Col= “15” indica il numero di caratteri per riga Luminance=”90” indica il valore di luminanza Font=”Arial” indica il tipo di font usato di default Type indica il tipo del messaggio ‘W’ write, ‘P’ permanent write, ‘B’ messaggio fisso
Richiesto?	Sì

Tag	<panel_failure>

Descrizione	Guasti a livello di pannello singolo; si dividono in guasti dei pittogrammi e guasti dell'alfanumerico
Esempio	< panel_failure >…</ panel_failure >
Richiesto?	Sì

Tag	<picto_failure>
Descrizione	Guasti dei pittogrammi
Esempio	< picto_failure >…</ picto_failure >
Richiesto?	Sì

Tag	<text_failure>
Descrizione	Guasti dell'alfanumerico
Esempio	< text _failure >…</ text _failure >
Richiesto?	Sì

Tag	<pages>
Descrizione	Il tag pagine contiene le pagine logiche di un pannello
Richiesto?	Sì

Tag	<page num="1" nmsec="3000">
Descrizione	Per ogni pagina visualizza il messaggio visualizzato e altri parametri
Attributi	Num="1" numero sequenziale di pagina Nmsec="3000" millisecondi di permanenza della pagina logica
Richiesto?	Sì (almeno 1 per PMV)

Tag	<pictograms>
Descrizione	Nel tag "pictograms" deve essere presente un tag "pict" per ogni pittogramma gestito dal pannello.
Attributi	
Richiesto?	No

Tag	<pict num="1" cod="4" desc="descrizione">
Descrizione	Il tag ha come attributo "num" che indica la posizione pittogramma

	cod="4" indica il codice del pittogramma desc=" descrizione" la descrizione del pittogramma Col= "15" indica il numero di caratteri per riga
Richiesto?	Sì per ogni pittogramma anche se spento

Tag	<text>
Descrizione	Nel tag "text" deve essere presente un tag "row" per ogni riga alfanumerica gestita dal pannello.
Attributi	Font="Arial" si tratta di un attributo opzionale presente nel caso in cui sia disponibile l'override del FONT di default del pannello per la singola pagina. Implementabile a seconda della tecnologia del pannello. La riga alfanumerica potrà essere formata da un numero di caratteri inferiore rispetto al numero di caratteri per riga propri del PMV e non contenere quindi i caratteri blank al fine di riempire i caratteri rimasti vuoti. Sarà compito del PMV aggiungere i caratteri blank. Se viceversa il numero di caratteri della riga alfanumerica è maggiore rispetto al numero di caratteri per riga propri del PMV, questo genererà un errore logico.
Richiesto?	No solo se il pannello ha righe

Tag	<row metaText="A" num="1" >testo</row>
Descrizione	Il tag ha come attributo "num" che indica il num di riga. Il testo è ciò che è visualizzato sulla riga metaText="A" che indica un codice di testo calcolato che deve essere inserito dal pannello. I codici possibili sono elencati di seguito
Richiesto?	Sì per ogni riga anche se vuota

Valori possibili per *metaText* da inserire da parte del pannello

5 ORA
6 DATA
7 ORA e DATA
9 RIGA VUOTA

Per avere spazi multipli è possibile usare il carattere di escape % con il codice hex 20 (spazio).

4.4. Comando di Impostazione dell'ora (H)

Il comando di rimessa oraria avviene inviando al PMV un messaggio in modalità POST.

La chiamata in modalità POST sarà del tipo:

http://hostCentralina:80/exec_cmd?

con i parametri

cmd= *H (comando da eseguire)*

msg=*xml*

dove *xml* avrà il seguente formato:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
    <set cmd="H" id="123456789">
        <unit>
                <uuid>P0601001</uuid>
                <date>2009-04-03</date>
                <time>09.13.21</time>
        </unit>
    </set>
```

Di seguito la descrizione dei parametri

Attributo	id
Descrizione	L'attributo id serve per identificare la post di riferimento per la richiesta della successiva risposta
Esempio	id=123456789
Richiesto?	Sì
Tag	uuid
Descrizione	Identificatore univoco del modulo. Deve corrispondere ad uno dei tags uuid presenti nella unitinfo
Esempio	uuid=P0601001
Richiesto?	Sì

Attributo	cmd
Descrizione	Identificatore univoco del comando. Per l'impostazione dell'ora è H
Esempio	cmd=H
Richiesto?	Sì

Tag	date
Descrizione	Data (nel formato YYYY-MM-DD)
Esempio	<date>2009-04-03</date>
Richiesto?	Sì
Tag	time
Descrizione	Orario (nel formato hh24:mm:ss)
Esempio	<time>09.13.21</time>
Richiesto	Sì

La centralina dovrà rispondere con la seguente pagina:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
  <result cmd="H" id="123456789">
        <uuid>P0601001</uuid>
        <code>E</code>
        <message />
  </result>
```

4.5. Comando di scrittura messaggio (W/P)

L'operazione di scrittura sul pannello avviene inviando un comando in modalità POST al pannello. Il comando sarà W per le normali scritture e P per le scritture persistenti (ciò il messaggio inviato dovrà rimanere sul pannello anche in caso di disconnessione dal sistema centrale)

La chiamata in modalità POST sarà del tipo:

http://hostCentralina:80/exec_cmd?

con i parametri

cmd=*W (comando da eseguire)*

msg=*xml*

dove *xml* avrà il seguente formato:

```xml
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
  <set cmd="W" id="123456789">
   <unit>
      <uuid>P0601001</uuid>
      <panels n_pmv="2">
         <panel index="0" state="0" pict="1" light="ON" luminance="90"
         font="Arial" rows="3" col="15" type="W">
            <pages>
              <page num="1" nmsec="3000">
                 <pictograms>
                    <pict num="1" cod="3" desc="Coda" />
                    <pict num="2" cod="4" desc="Incidente" />
                 </pictograms>
                 <text>
                    <row num="1">CODA PER KM 9</row>
                    <row num="2">ALTOPASCIO</row>
                    <row num="3">LUCCA</row>
                 </text>
              </page>
              <page num="2" nmsec="3000">
                 <pictograms>
                    <pict num="1" cod="4" desc="Incidente" />
                    <pict num="2" cod="4" desc="Incidente" />
                 </pictograms>
                 <text font="fixed18">
                    <row num="1">INCIDENTE</row>
                    <row num="2">ALTOPASCIO</row>
                    <row num="3">LUCCA</row>
                 </text>
            </page>
           </pages>
         </panel>
         <panel index="1" light="OFF" state="0" pict="1" rows="3"
         col="15" type="B" luminance="90" font="Arial">
            <pages>
                 <page num="1" nsec="3000">
                    <pictograms>
                       <pict num="1" cod="3" desc="Coda" />
                    </pictograms>
                    <text>
                       <row num="1" metatext="A" />
                       <row num="2">ISORADIO</row>
                       <row num="3">FM 103.3</row>
                    </text>
                 </page>
            </pages>
         </panel>
      </panels>
   </unit>
  </set>
```

NOTA per i messaggi fissi si invia un testo e l'abilitazione nel pacchetto del messaggio.

L'attributo *id* serve per identificare la post di riferimento per la richiesta della successiva risposta

Qualora non arrivi una risposta o arrivi dopo un periodo superiore a XX secondi la richiesta viene considerata inefficace e il comando verrà ripetuto per poi considerare la centralina con errori logici di protocollo. (stato TIM/Timeout)

A questa richiesta il pannello deve rispondere una pagina del tipo:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
  <result cmd="W" id="123456789">
        <uuid>P0601001</uuid>
        <panels>
              <panel index="1">
                    <code>E</code>
              <panel>
              <panel index="2">
                    <code>B</code>
              <panel>
        </panels>
        <message />
  </result>
```

NOTA. Se la centralina (unit) gestisce più pannelli (panels) il comando di scrittura potrà essere relativo soltanto ad uno dei panels presenti e il comando di risposta relativo si intende che riporterà l'esito della scrittura sul solo pannello o sui soli pannelli interessati dal comando.

4.5.1 Richiesta Immagine Pittogramma (G)

Quando un pannello riceve un tipo di pittogramma sconosciuto può richiedere al centro l'immagine relativa al tipo di pittogramma in questione.

La chiamata in modalità POST sarà del tipo:

http://serverCentrale/applicazione?

con i parametri

cmd=P *(tipo messaggio da ricevere)*

msg=*xml*

dove *xml* avrà il seguente formato:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
  <set cmd="P" id="123456789">
        <pict cod="4" />
  </set>
```

A questa richiesta il server centrale risponderà direttamente con il file in formato *.tar della bitmap.

4.5.2 Richiesta Font (T)

Quando un pannello riceve un tipo di font sconosciuto può richiedere al centro il file relativo al tipo di font in questione.

La chiamata in modalità POST sarà del tipo:

http://serverCentrale/applicazione?

con i parametri

cmd=T *(tipo messaggio da ricevere)*

msg=*xml*

dove *xml* avrà il seguente formato:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
  <set cmd="T" id="123456789">
        <font type="Arial" />
  </set>
```

A questa richiesta il server centrale risponderà direttamente con il file in formato *.tar delle bitmap necessarie alla creazione del font.

4.6. Comando di Cancellazione di un messaggio

La cancellazione di un messaggio avviene inviando un nuovo messaggio sul cartello come nel comando W precedente.

4.7. Messaggio di Invio Variazione di stato (S)

I pannelli devono inviare al centro un messaggio al momento dell'accensione ed ogni volta che avviene una variazione di stato.
In POST verrà inviato dalla centralina un XML contente i dettagli di stato come illustrato nel caso di lettura stato (vedi Comando di richiesta di stato (S))

Qualora non arrivi una risposta o arrivi dopo un periodo superiore ai XX secondi la richiesta viene considerata inefficace e quindi ripetuta.

La chiamata in modalità POST sarà del tipo:

http://serverCentrale/applicazione?

con i parametri

cmd=S *(tipo messaggio da ricevere)*

msg=*xml*

dove *xml* ha il seguente formato:

```
  <?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
<set cmd="S" id="123456789">
<unit state="1">
  <uuid>P0601001</uuid>
  <type>435</type>
  <agent>Produttore</agent>
  <version>2.2.8</version>
  <protocol>1</protocol>
  <address>192.168.1.130</address>
 <unit_failure>
  <failure device="timer" state="2" desc="fuori sintonia" cod="fss" />
  <failure device="cpu" state="3" desc="fuori fase" cod="ffs" />
    </unit_failure>
 <panels n_pmv="2">
 <panel index="0" state="0" pict="1" light="ON" luminance="90" font="Arial"
    rows="3" col="15" type="W">
<panel_failure>
 <pict_failure num="1">
```

```
  <failure device="matrice" state="2" desc="pixel accesi" cod="pxa" row="3"
    col="5" />
  <failure device="ventole alfa" state="2" desc="ventole ko" cod="vko" />
    </pict_failure>
 <pict_failure num="2">
  <failure device="matrice" state="2" desc="pixel accesi" cod="pxa" row="4"
    col="12" />
    </pict_failure>
<text_failure>
  <failure device="matrice" state="2" desc="pixel spenti" cod="pxs" row="2"
    col="10" />
    </text_failure>
    </panel_failure>
 <pages>
 <page num="1" nmsec="3000">
 <pictograms>
  <pict num="1" cod="3" desc="Coda" />
  <pict num="2" cod="4" desc="Incidente" />
    </pictograms>
<text>
  <row num="1" metatext="A">CODA PER KM 9</row>
  <row num="2">ALTOPASCIO</row>
  <row num="3">LUCCA</row>
    </text>
    </page>
 <page num="2" nmsec="3000">
 <pictograms>
  <pict num="1" cod="4" desc="Incidente" />
  <pict num="2" cod="4" desc="Incidente" />
    </pictograms>
 <text>
  <row num="1">INCIDENTE</row>
  <row num="2">ALTOPASCIO</row>
  <row num="3">LUCCA</row>
    </text>
    </page>
    </pages>
    </panel>
 <panel index="1" light="OFF" state="0" pict="1" rows="3" col="15" type="B"
    luminance="90" font="Arial">
  <panel_failure />
 <pages>
 <page num="1" nmsec="3000">
 <pictograms>
  <pict num="1" cod="3" desc="Coda" />
    </pictograms>
<text font="fixed-12">
  <row num="1" metatext="A" />
  <row num="2">ISORADIO</row>
  <row num="3">FM 103.3</row>
```

```
</text>
</page>
</pages>
</panel>
</panels>
</unit>
</set>
```

A questa richiesta il server centrale risponderà con una pagina xml di questo tipo

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
  <result cmd="S" id="123456789">
        <uuid>P0601001</uuid>
        <code>R</code>
        <message />
  </result>
```

4.8. Messaggio di Invio Messaggio di Vita (K)

I pannelli devono inviare al centro un messaggio che indica la corretta operatività del pannello. La comunicazione avviene inviando al server centrale un messaggio in modalità POST.

La chiamata in modalità POST sarà del tipo:

http://serverCentrale/applicazione?

con i parametri

cmd=K *(tipo messaggio da ricevere)*

msg=*xml*

dove *xml* avrà il seguente formato:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
  <set cmd="K" id="123456789">
        <unit>
              <uuid>P0601001</uuid>
              <date>2009-04-03</date>
              <time>09.13.21</time>
              <nmea>GPGGA,092204.999,4250.5589,S,14718.5084,E,1,04,2
              4.4,19.7,M,,,,0000*1F</nmea>
              <firmware>1.5</firmware>
        </unit>
  </set>
```

Di seguito la descrizione dei parametri

Tag	uuid
Descrizione	Identificatore univoco del modulo. Deve corrispondere ad uno dei tags uuid presenti nella unitinfo
Esempio	uuid=P0601001
Richiesto?	Sì
Tag	date
Descrizione	Data invio messaggio di vita (nel formato YYYY-MM-DD)
Esempio	<date>2009-04-03</date>
Richiesto?	Sì
Tag	time
Descrizione	Orario invio messaggio di vita (nel formato hh24:mm:ss)
Esempio	<time>09.13.21</time>
Richiesto	Sì
Tag	nmea
Descrizione	Stringa per la localizzazione GPS, nel caso il panello la preveda
Esempio	nmea= GPGGA,092204.999,4250.5589,S,14718.5084,E,1,04,24.4,19.7,M,,,,0000*1F
Richiesto?	No
Tag	firmware
Descrizione	Versione corrente del software centralina
Esempio	firmware=1_5
Richiesto?	Sì

A questa richiesta il server centrale risponderà con una pagina xml di questo tipo:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
  <result cmd="K" id="123456789">
        <uuid>P0601001</uuid>
        <code>R</code>
        <message />
  </result>
```

Qualora non arrivi una risposta o arrivi dopo un periodo superiore ai XX secondi la richiesta viene considerata inefficace e quindi ripetuta e il server

centrale considererà tale centralina in uno stato timeout. Il server centrale risponderà con una pagina xml con esito Timeout, ovvero ricezione del messaggio di vita non ricevuta o ricevuta troppo tardi:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
  <result cmd="K" id="123456789">
        <uuid>P0601001</uuid>
        <code>T</code>
        <message />
  </result>
```

4.9. Messaggio di inizio manutenzione (M)

I pannelli devono inviare al centro un messaggio che indica l'inizio di una attività di manutenzione. La comunicazione avviene inviando al pannello un messaggio in modalità POST.

La chiamata in modalità POST sarà del tipo:

http://serverCentrale/applicazione?

con i parametri

cmd=M *(tipo messaggio da ricevere)*

msg=*xml*

dove *xml* avrà il seguente formato:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
 <set cmd="M" id="123456789">
        <unit>
              <uuid>P0601001</uuid>
              <user>nome-matricola</user>
        </unit>
 </set>
```

Qualora non arrivi una risposta o arrivi dopo un periodo superiore ai XX secondi la richiesta viene considerata inefficace e quindi ripetuta.

Di seguito la descrizione dei parametri

Tag	uuid
Descrizione	Identificatore univoco del modulo. Deve corrispondere ad uno

	dei tags uuid presenti nella unitinfo
Esempio	uuid=P0601001
Richiesto?	Sì
Tag	user
Descrizione	Manutentore
Esempio	user =nome o matricola utente
Richiesto?	Sì

Il server centrale risponderà con una pagina http:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
 <result cmd="M" id="123456789">
        <uuid>P0601001</uuid>
        <code>R</code>
        <message />
 </result>
```

4.10. Messaggio di fine manutenzione (Z)

I pannelli devono inviare al centro un messaggio che indica la fine di una attività di manutenzione. La comunicazione avviene inviando al pannello un messaggio in modalità POST.

La chiamata in modalità POST sarà del tipo:

http://serverCentrale/applicazione?

con i parametri

cmd=Z *(tipo messaggio da ricevere)*

msg=*xml*

dove *xml* avrà il seguente formato:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
  <set cmd="Z" id="123456789">
        <unit>
              <uuid>P0601001</uuid>
              <user>nome-matricola</user>
        </unit>
  </set>
```

Qualora non arrivi una risposta o arrivi dopo un periodo superiore ai 10 secondi la richiesta viene considerata inefficace e quindi ripetuta.

Di seguito la descrizione dei parametri

Parametro	uuid
Descrizione	Identificatore univoco del modulo. Deve corrispondere ad uno dei tags uuid presenti nella unitinfo
Esempio	uuid= P0601001
Richiesto?	Sì
Tag	user
Descrizione	Manutentore
Esempio	user =nome o matricola utente
Richiesto?	Sì

Il server centrale risponderà con una pagina http:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
  <result cmd="Z" id="123456789">
        <uuid>P0601001</uuid>
        <code>R</code>
        <message />
  </result>
```

4.11. Messaggio di Invio Richiesta Aggiornamento Software (F)

Il centro può inviare al pannello un comando di richiesta di aggiornamento software. L'invio del comando sarà in modalità POST:

http://hostCentralina:80/exec_cmd?

con i parametri

cmd=*Z (comando da eseguire)*

msg=*xml*

dove *xml* avrà il seguente formato:

```
<set cmd="Z" id="123456789">
        <urlPack>http://serverCentrale/repository/pack.tar</urlPack>
</set>
```

Di seguito la descrizione dei tag:

Tag	set
Attributi	Cmd: comando da eseguire Id: id della POST da replicare nella risposta
Esempio	cmd="Z" id="123456789"
Richiesto?	Sì
Tag	urlPack
Descrizione	Url dove risiede il pacchetto da installare per l'aggiornamento del software
Esempio	http://serverCentrale/repository/pack.tar
Richiesto?	Si

4.12. Variazione testo da locale (L)

Ogni qualvolta il testo del messaggio sia modificato da locale il pannello dovrà inviare un XML in POST contenente il suo stato e il messaggio esposto analogamente al formato del messaggio spontaneo S descritto al paragrafo Invio Variazione di stato (S)

5. Modalità Utilizzo Protocollo

Nel seguente paragrafo cercheremo di illustrare il funzionamento del protocollo sopra descritto e di specificarne le modalità di utilizzo.

5.1. Gestione Sessione

La sessione è l'arco temporale che intercorre dall'invio, da parte di un server $\mathcal{T}$ ad una centralina $\mathcal{R}$, del comando di inizializzazione I che segna l'inizio della sessione, fino all'invio da parte dello stesso server del comando di chiusura applicativa C, che segna la fine della sessione con quella centralina.

La centralina $\mathcal{R}$, che inizialmente si trova nello stato IND, riceve un comando I da parte del server $\mathcal{T}$ al tempo t e risponde a tale comando come descritto nel paragrafo 4.1. In seguito a tale risposta la sessione ha inizio e si conclude con la risposta al comando C. Durante la sessione la centralina $\mathcal{R}$ comunicherà con il server $\mathcal{T}$ da cui ha ricevuto il comando I.

Nel caso in cui la centralina $\mathcal{R}$ sia già stata inizializzata a un tempo t'<t da parte dello stesso server $\mathcal{T}$, questa dovrà rispondere con codice di esito A, ovvero informare il server $\mathcal{T}$ che è già stata precedentemente inizializzata. In questo caso la centralina $\mathcal{R}$ accetterà i comandi inviati da quel momento in poi da parte di $\mathcal{T}$.

Nel caso in cui un altro server $\mathcal{T}'$ invii un comando I (o un altro comando) alla stessa centralina $\mathcal{R}$ prima che la sessione con il server $\mathcal{T}$ sia conclusa, la centralina dovrà rispondere con codice di risposta S, ovvero informare il server $\mathcal{T}'$ che è in corso una sessione con il server $\mathcal{T}$. In questo caso la centralina $\mathcal{R}$ non accetterà i comandi inviati dal server $\mathcal{T}'$ fino a quando la sessione con $\mathcal{T}$ non sia conclusa.

Controllo del Server abilitato da lista (?)

5.2. Procedura di Inizializzazione

Lo stato iniziale di una centralina è lo stato IND. Tale stato è replicato per ciascun pannello collegato alla centralina.

La procedura di inizializzazione si perfeziona tramite l'invio di una serie di comandi da parte del server centrale alla centralina. Come già descritto precedentemente una centralina viene inizializzata da parte di un server tramite l'invio di un comando di inizializzazione I. A seguito di corretta esecuzione del comando I (esito E da parte della centralina), il server centrale invierà un comando di rimessa oraria H la cui corretta esecuzione a sua volta permetterà l'invio di un comando di scrittura W a ciascun pannello (anche denominato con W*) collegato con la centralina. Infine il server centrale manderà un comando di richiesta stato S.

Durante la procedura di inizializzazione, nel migliore dei casi, lo stato della centralina non mutuerà dallo stato iniziale IND. Solo a seguito di corretta esecuzione dell'ultimo comando S lo stato della centralina passerà a ONLine e i singoli PMV allo stato OK.

In caso di non corretta esecuzione di uno dei comandi sopra citati e che costituiscono la procedura di inizializzazione, lo stato della centralina potrà passare a stato TIMeout, stato OFFline o stato TImeoutComando. Per la descrizione di tali stati si fa riferimento ai prossimi sottoparagrafi.

5.3. Individuazione TIMeout e OFFline

Ogni qualvolta un server invii un comando ad una centralina, questa deve rispondere al fine di riscontrare l'avvenuta o non avvenuta esecuzione del comando stesso, indicando il codice di esito del comando. A volte si può però riscontrare il caso in cui la centralina non risponda, o risponda in maniera non corretta, entro un periodo di tempo prestabilito al comando inviatogli. In questi casi il protocollo prevede che il server ponga la centralina in uno stato transitorio TIM o in uno stato OFF. In tali stati il server non invierà più comandi verso tale centralina.

Per stato TIM si intende lo stato in cui la centralina viene posta nel caso in cui scada il periodo di tempo massimo di risposta ad un comando inviatole dal server o nel caso in cui invii troppo tardi il proprio messaggio di vita. In quest'ultimo caso, alla ricezione del messaggio spontaneo K, sarà il server a rispondere con esito T.

Per stato OFF si intende lo stato in cui la centralina viene posta nel caso in cui non sia raggiungibile, ovvero nei casi in cui vi sia un errore nella chiamata http effettuata dal server alla centralina.

Al fine di discriminare i due casi, il protocollo prevede che il server effettui un ping verso la centralina. Nel caso in cui questa sia raggiungibile tramite ping, si può dedurre che il problema sia dovuto solo alla mancata sincronizzazione o ad altri fattori di ritardo. Siamo nel caso TIM. Nel caso in cui

la centralina non sia raggiungibile tramite chiamata http e tramite ping, ci troviamo nel caso OFF e si può dedurre che il problema sia dovuto a mancato o errato funzionamento della centralina.

Il protocollo, al fine di "recuperare" le centraline che si trovano nei due stati sopra descritti, prevede un controllo TIM/OFF tramite il quale, ogni x minuti, effettua nuovamente il ping verso le centraline interessate. Nel caso in cui la centralina sia raggiungibile pone lo stato della stessa a IND e rialloca il comando di inizializzazione. Nel caso in cui non sia raggiungibile pone lo stato ad OFF.

Rientra nello stato TIM anche il caso di errore applicativo da parte del server durante la fase precedente all'invio del comando XML da inviare alla centralina e il caso di non comprensione da parte della centralina del comando inviatole dal server. Gli stati OFF e TIM sono stati della centralina che si ribaltano anche ai pannelli della centralina e che quindi, a loro volta, transiteranno in tali stati sotto le condizioni sopra menzionate.

5.4. TIC Errore logico su Comandi

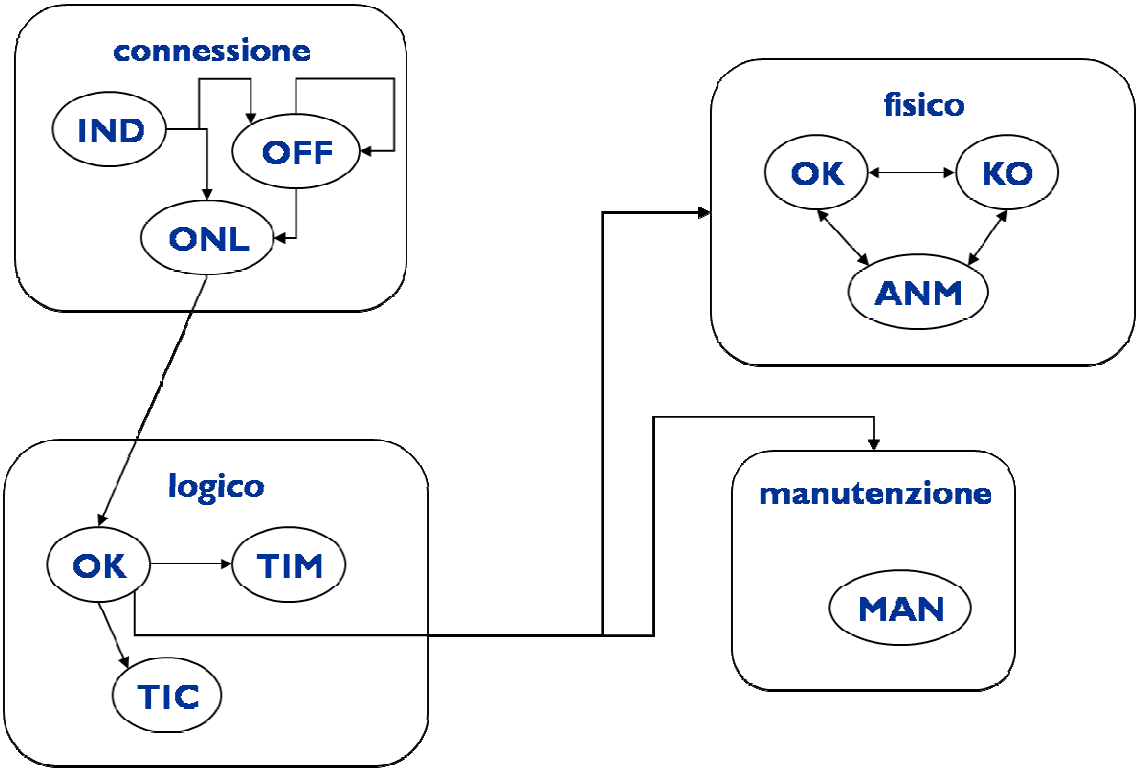
Un caso distinto ma concettualmente simile ai casi TIM e OFF è rappresentato dallo stato TIC, TImeout Comando. La centralina viene posta in questo stato nel caso in cui un comando non vada a buon fine, ovvero nel caso in cui la centralina risponda correttamente ma con esito negativo in seguito ad errore logico (esiti B, D o Y) ad un comando. Da sottolineare che lo stato TIC della centralina non sempre si ribalta verso tutti i pannelli: nel caso di W, infatti, transiterà in stato TIC solo il pannello interessato e al quale era stato inviato il comando di scrittura.

A differenza di TIM, in caso di errore logico e quindi di stato TIC, il protocollo prevede che il PMV si gestisca comunque inviando ulteriori comandi e aspettando un comando eseguito correttamente o non eseguito (esiti E o F). In questi casi, se non esistono ulteriori comandi falliti per quel pannello, la centralina verrà posta in uno stato IND e schedulato nuovamente il comando di inizializzazione.

Occorre fare un'ulteriore precisazione: se la centralina si trova nello stato iniziale IND e un comando della procedura di inizializzazione solleva un errore logico, affinché tale procedura venga completamente eseguita, la centralina viene inizialmente posta a uno stato intermedio temporaneo TTC. La transizione allo stato TIC avverrà solo dopo l'invio del comando di richiesta stato S e solo nel caso in cui tutti i comandi precedenti abbiano a loro volta generato errori logici. Nel caso in cui uno di questi termini con esito E o F valgono le considerazioni sopra.

5.5. Gestione Stati

La figura sottostante mostra i principali stati del cartello e della centralina.



Come è possibile evincere dalla figura, esistono 3 macrostati dai quali si deve passare al fine di colloquiare fisicamente con il PMV ed inviare i comandi di scrittura. Il primo macrostato è la Connessione, condizione necessaria per lo scambio di comandi e messaggi. Se lo stato della centralina viene posto ad ONLine dopo la procedura di inizializzazione, è possibile raggiungere il macrostato Logico, ovvero porre il singolo pannello in uno stato OK. Tale macrostato racchiude anche gli stati in cui la centralina e il pannello vengono posti in caso di errori logici (TIM e TIC). L'ultimo macrostato è Fisico il quale racchiude tutti gli stati del PMV a livello fisico, ovvero che interessano il suo corretto funzionamento.

È possibile inoltre raggiungere un ulteriore stato di MANutenzione in caso di operazioni locali sul pannello.

Le tabelle sottostanti mostrano le principali transizioni di stato previste dal protocollo, alcune delle quali già discusse nelle pagine precedenti. Ciascuna tabella associa lo stato finale in cui dovranno transitare centralina e pannello a seguito di un particolare esito ad un comando inviato dal server e di un particolare stato iniziale in cui si trovavano precedentemente all'esecuzione del

comando stesso. Alcune transizioni di stato prevedono la schedulazione di un nuovo comando e la sua esecuzione.

Da notare come le transizioni di stato del pannello non dipendano esclusivamente dallo stato iniziale della centralina: esiste infatti una tabella specifica per le transizioni di stato del pannello. A tale tabella si rimanda ogni qualvolta la tabella transizione centralina da comando riporti la dicitura "da stato" in corrispondenza della colonna "Stato Finale PMV". Le transizioni di stato, infine, sono da attribuirsi sia a seguito di risposta ad un comando, sia a seguito di invio di un messaggio spontaneo da parte della centralina verso il server.

Tabella transizione centralina da comando

Stato inizio	Comando	Esito	Stato Finale Centralina	Stato Finale PMV	Prossimo comando
IND	C	B,D,E,F,Y	IND	IND	I
IND	I	E	IND	IND	H
IND	H	E,F	IND	IND	W*
IND	W*	E,F	IND	IND	S
IND	S	E	ONL	da stato	-
IND	I	A	IND	IND	H
IND	I	S	TIM	TIM	-
IND	I	Y			
IND	H	B,D,Y,	TTC	TTC	W*
IND	W*	B,D,Y	TTC	TTC	S
IND	S	B,D,Y	TIC	TIC	-
IND	I,H,W,S	L	OFF	OFF	-
IND	I,H,W,S	T	TIM	TIM	-
TTC	W*	B,D,Y	TTC	TTC	S
TTC	S	B,D,Y	TIC	TIC	-
TIC	H,W,S	B,D,Y	TIC	TIC	-
TIC	H,W,S	E,F	IND solo se non ci sono altri comandi falliti	IND	I
ONL	H,S	B,D,Y	TIC	TIC	-
ONL	W	F	ONL	da stato	-
ONL	W	E	ONL	da stato	-
ONL	W	B,D,Y	ONL	TIC	-

ONL	H,W,S	H	MAN	MAN	-
ONL	H,W,S	T	TIM	TIM	-
ONL	H,W,S	L	OFF	OFF	-
MAN	H,W,S	E	IND	IND	I
MAN	H,W,S	H	MAN	MAN	-
IND, ONL, TIC, TTC, MAN, ESC	I,H,W,S	RE	TIC	TIC	-
ESC	H,W,S	B,D,E,F,Y	ESC	ESC	-
IND, ONL, TIC, TTC, MAN, ESC	H,W,S	N	-	-	-

Tabella transizione centralina da messaggio

Stato inizio	Messaggio	Risposta	Stato Finale Centralina	Stato Finale PMV	Prossimo comando
IND	S, K	R	IND	IND	-
ONL	K	R	ONL	-	-
ONL	K	B,D,Y	TIM	TIM	-
ONL	S	R	ONL	da stato	-
TIM, OFF	K	T	IND	IND	C
TIM, OFF	S	T	TIM	TIM	-
*	M	R	MAN	MAN	
MAN	L, M	R	MAN	MAN	-
MAN	Z	R	IND	IND	I
MAN	S	R	MAN	MAN	-

Tabella transizione PMV da comando

Stato inizio	Comando	Esito	Liv. servizio/ stato	Stato Finale PMV	Prossimo comando
IND, OK, ANM	S	E	1	OK	-
IND, OK,	S	E	2	ANM	-

ANM					
IND, KO	S	E	3	KO	-
OK, ANM	W	E	-	OK, ANM	
KO	W	F	-	KO	
OK, ANM	S	E	3	PKO	W
PKO	W	F	3 (?)	KO	-
PKO	W	E	3 (?)	TIM	-
OK, ANM	W	F	-	PKO	S
PKO	S	E	3	KO	-
PKO	S	E	1,2	POK	-
KO	S	E	1,2	POK	W
POK	W	E		OK	
POK	W	F	3 (?)	TIM	-
KO	W	E	-	POK	S
POK	S	E	1	OK	-
POK	S	E	2	ANM	-
POK	S	E	3	PKO	-

5.6. Controllo OK/KO

Come è possibile dedurre dalla tabella "Transizione PMV da comando", il protocollo prevede un controllo da OK/KO che introduce due nuovi stati in cui può trovarsi il pannello: POK e PKO.

Se lo stato iniziale del pannello è KO e il server invia un comando W a tale pannello, a seguito di corretta esecuzione E del comando, il PMV viene posto in uno stato di Presunto OK (POK) in quanto il pannello risponde correttamente anche se in apparenza non funziona come aspettato. In maniera analoga e del tutto speculare verrà posto in Presunto KO (PKO) se fallisce (esito F) un comando di scrittura verso un pannello avente stato iniziale OK o ANM. In questi due casi il protocollo prevede la schedulazione di un comando di richiesta stato S da inviare verso la centralina. Da precisare che tale comando verrà inviato se e solo se non arriva un messaggio spontaneo da parte del PMV entro x secondi al fine di ottenere comunque il suo stato attuale. Il pannello comunicherà quindi il suo stato: in caso di stato congruente (livello di servizio 3 in caso di PKO, livello di servizio 1 o 2 in caso di POK), il suo stato transiterà da PKO a KO (e viceversa da POK a OK o da POK a ANM), in caso di stato non congruente il suo stato non mutuerà.

Un altro caso, ma del tutto simile, è rappresentato dall'invio di un comando di richiesta stato S e dalla risposta non congruente rispetto allo stato iniziale. Il comando schedulato questa volta sarà un comando W di scrittura: se la scrittura avviene con esito congruo allo stato iniziale (esito E in caso di stato iniziale POK ed esito F in caso di stato iniziale PKO) la transizione di stato avverrà affermando lo stato presunto (da POK ad OK e da PKO a KO). In caso contrario il pannello transiterà in uno stato TIM.

Se ricezione S3 si pone KO e si continuano ad inviare le scritture

5.7. Manutenzione

Come già in parte detto esiste uno stato di manutenzione al quale la centralina può transitare in caso di operazioni da locale. I pannelli devono inviare al centro un messaggio che indica l'inizio di una attività di manutenzione (messaggio M) e da quel momento in poi i pannelli in questione non accetteranno comandi da remoto fino al termine delle operazioni di manutenzione e la cui notifica avviene mediante messaggio Z.

Nell'arco della manutenzione, la centralina effettuerà un echo per ogni comando eseguito da locale.

5.8. Upload Pittogrammi

Nel caso in cui il pannello possa essere aggiornato dinamicamente, il protocollo prevede che su ricezione di un comando di scrittura W con pittogramma sconosciuto, il PMV risponda con un codice xxx e richieda al server il download del nuovo simbolo. Tale simbolo verrà implementato sul pittogramma e in caso di corretta implementazione verrà esposto in base al comando di scrittura precedente.

5.9. Aggiornamenti Software Centralina

6. Comportamento dei Cartelli in base a Guasti e Errori Logici

Documenti SIV

Regole Elaborazione Messaggi Gallerie

IDENTIFICATIVO DOCUMENTO

CODICE	V.SIV.S.002.03.01
TITOLO	Regole Elaborazione Messaggi Gallerie

CONTROLLO DOCUMENTO

	NOME	**RUOLO**	**DATA**
PREPARATO DA	Silvia De Sinopoli	Software Analyst	22/03/2021
APPROVATO DA			
AUTORIZZATO DA			

STORICO REVISIONI

N. REV.	DESCRIZIONE	AUTORE	DATA
00.00	Prima versione	Silvia De Sinopoli	28/10/2020
01.00	Aggiornamenti al capitolo §5	Silvia De Sinopoli	03/11/2020
02.00	Aggiornamento al capitolo §4	Amalia Dicuonzo	16/02/2021
03.00	Aggiunto paragrafo §4.1.1	Silvia de Sinopoli	09/03/2021
03.01	Eliminato paragrafo §4.1.1 e spostato il suo contenuto in coda al paragrafo §4	Amalia Dicuonzo S. Nannicini	22/03/2021

Indice

1 INTRODUZIONE 5
1.1 Scopo del documento 5
1.2 Glossario 5
2 Descrizione dei pannelli e segnali nelle gallerie 6
2.1 Freccia/Croce 6
2.2 Pannello 2x12, Pannello 4x15, Pittogramma 7
2.3 Semafori 9
3 Messaggi di Galleria per Evento 10
3.1 Coda 10
3.2 Degrado Galleria 10
3.3 Evento Generico 12
3.4 Fumo 12
3.5 Incidente 12
3.6 Lavori 12
3.7 Materiali dispersi 13
3.8 Mezzo fermo in avaria 13
3.9 Mezzo in fiamme 13
3.10 Pedoni 14
3.11 Animali 14
3.12 Traffico bloccato 14
3.13 Traffico rallentato 14
3.14 Veicolo contromano 15
4 Semafori 16
4.1 Eventi con km certo 16
4.2 Evento Materiali Dispersi 17
4.3 Fornici con interdistanza<250 m 18
4.4 Eventi senza km certo 19
4.5 Degradi galleria 19
5 APPENDICE 01: degradi di galleria e misure compensative 21
5.1 Misure compensative transitorie 26

1 INTRODUZIONE

1.1 Scopo del documento

Il presente documento rappresenta la descrizione delle regole di elaborazione dei messaggi per i seguenti pannelli e segnali posizionati in galleria:

- Freccia/Croce
- Pannello 2x12
- Pannello 4x15 (presente in poche gallerie sul territorio)
- Pittogramma
- Semafori

Il codice applicativo dell'applicazione è: **BSI.**

1.2 Glossario

Termini	Definizioni
BSG	Applicativo di Gestione Gallerie
BSG_CME	Gestione delle Condizioni Minime Esercizio, all'interno dell'applicativo BSG
Freccia/Croce	Particolare tipo di PMV per la gestione delle corsie
PMV	Pannello a Messaggio variabile

2 Descrizione dei pannelli e segnali nelle gallerie

2.1 Freccia/Croce

I PMV Freccia/Croce possono rappresentare uno dei seguenti simboli:

Corsia Aperta

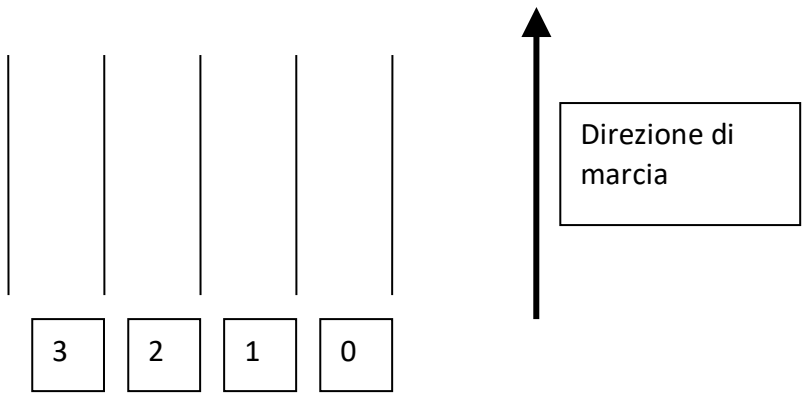
Corsia Chiusa

Deviazione a Destra

Deviazione a Sinistra

Spento

Data una galleria con N corsie, in essa possono essere presenti più file di N Freccia/Croce distinti, pilotati da un'unica centralina (collegata al sistema SIV); ciascuno di essi è identificato in modo univoco da un codice centralina di 4 caratteri Pxxx. Ognuno dei cartelli ha un identificativo relativo alla corsia, numerando le corsie da 0 a N da Destra verso Sinistra. Nella seguente figura è riportato un esempio di galleria con 3 corsie più 1 corsia di emergenza (N=4) con una fila di 4 Freccia/Croce.



2.2 Pannello 2x12, Pannello 4x15, Pittogramma

Nella stessa fila dei Freccia/Croce, su alcune file e su alcune gallerie, è possibile siano presenti anche:

- un pannello testuale 2x12, dove poter scrivere un breve messaggio di attenzione
- un pannello di tipo pittogramma, dove poter visualizzare l'eventuale pittogramma collegato alla situazione all'interno della galleria (es. pittogramma di incendio, di pericolo, di coda, di blocco etc)

I suddetti pannelli non sono legati alla corsia ma solo alla galleria.

In alcune (poche) gallerie sul territorio, è stato predisposto anche un pannello testuale 4x15 in anticipazione (cioè posizionato alcune centinaia di metri prima dell'imbocco).

Ad Esempio, nella Galleria Allocco Sud:

- nella prima fila al Km 212.8 (imbocco) sono presenti Freccia/Croce, 2x12, pittogramma
- nella seconda fila al Km 213.1 (interna) sono presenti solo i Freccia/Croce.

Ad Esempio, nella Galleria Base:

- nella prima fila al Km 18.97 (imbocco) sono presenti: 1 Pannello 4x15, 3 Freccia/Croce, 1 pittogramma
- nella seconda fila al Km 19.2 (interna) sono presenti gli stessi panelli
- nella terza fila al Km 19.52 (interna) sono presenti solo i 3 Freccia/Croce

2.3 Semafori

A partire dal 2020 sono stati aggiunti all'imbocco di galleria i semafori, a completamento o sostituzione dei pannelli di controllo corsia (PMV Freccia/Croce).

I semafori hanno le seguenti caratteristiche:

- non sono legati alla singola corsia
- sono posizionati all'imbocco della galleria, un "semaforo destro" ed un "semaforo sinistro"
- in alcuni casi, la coppia di "semaforo destro" e "semaforo sinistro" può essere ripetuta alcune decine di metri prima dell'imbocco (per aumentarne l'efficacia)
- indipendentemente dalla configurazione, sono trattati dal sistema SIV come un'unica entità, cioè assumono sempre tutti lo stesso colore
-

3 Messaggi di Galleria per Evento

Nel presente capitolo si descrivono i messaggi mostrati in concomitanza con i principali eventi che possono accadere in una galleria.

Il titolo di ciascun paragrafo rappresenta l'evento, le immagini all'interno del paragrafo descrivono le regole per mostrare i messaggi associati all'evento stesso.

3.1 Coda

Coda

	Pitto	TESTO 2x12
In Galleria / Fuori Galleria	Coda	ATTENZIONE CODA

Freccia Croce

TESTO 4x15
ATTENZIONE RALLENTARE CODA

- **Niente**

3.2 Degrado Galleria

Degrado Galleria

Degrado Critico

Impianto	Pitto	TESTO 2x12	Con eventuale chiusura corsie TESTO 2x12
SOS		SOS INATTIVO IN GALLERIA	
PMV	Limite velocità 90	RISPETTA IL LIMITE VELOC	CORSIE CHIUSE

Freccia Croce

- **Niente**

TESTO 4X15	Con eventuale chiusura corsie TESTO 4X15
SOS INATTIVO IN GALLERIA	
ATTENZIONE LIMITE MASSIMO DI VELOCITA' 90 KM/H	ATTENZIONE RALLENTARE CORSIE CHIUSE

CME

Impianto	Pitto	TESTO 2x12 (Con eventuale chiusura corsie)	TESTO 2x12 (Con eventuale chiusura corsie)		TESTO 4X15 (Con eventuale chiusura corsie)	TESTO 4X15 (Con eventuale chiusura corsie)
PMV				**Perdita di tutto l'impianto (PMV e freccia/croce)**		
Telecamere	Limite velocità 90	RISPETTA IL LIMITE VELOC	CORSIE CHIUSE	**- Attivazione in Base alle Corsie Indicate**	ATTENZIONE LIMITE MASSIMO DI VELOCITA' 90 KM/H	ATTENZIONE RALLENTARE CORSIE CHIUSE
Sistema RAI	Limite velocità 90	RISPETTA IL LIMITE VELOC	CORSIE CHIUSE	**- Attivazione in Base alle Corsie Indicate**	ATTENZIONE LIMITE MASSIMO DI VELOCITA' 90 KM/H	ATTENZIONE RALLENTARE CORSIE CHIUSE
Ventilatori	Limite velocità 90	RISPETTA IL LIMITE VELOC	CORSIE CHIUSE	**- Attivazione in Base alle Corsie Indicate**	ATTENZIONE LIMITE MASSIMO DI VELOCITA' 90 KM/H	ATTENZIONE RALLENTARE CORSIE CHIUSE
Pressurizzazione	Limite velocità 90	RISPETTA IL LIMITE VELOC	CORSIE CHIUSE	**- Attivazione in Base alle Corsie Indicate**	ATTENZIONE LIMITE MASSIMO DI VELOCITA' 90 KM/H	ATTENZIONE RALLENTARE CORSIE CHIUSE
Alimentazione	Limite velocità 90	RISPETTA IL LIMITE VELOC	CORSIE CHIUSE	**- Attivazione in Base alle Corsie Indicate finchè, nel caso di perdita erogazione Enel, è in funzione UPS o GE**	ATTENZIONE LIMITE MASSIMO DI VELOCITA' 90 KM/H	ATTENZIONE RALLENTARE CORSIE CHIUSE
Illuminazione	Limite velocità 90	LUCI ASSENTI IN GALLERIA		**- Niente**	ATTENZIONE ILLUMINAZIONE ASSENTE IN GALLERIA	
Telegestione	Limite velocità 90	RISPETTA IL LIMITE VELOC	CORSIE CHIUSE	**- Attivazione in Base alle Corsie Indicate**	ATTENZIONE LIMITE MASSIMO DI VELOCITA' 90 KM/H	ATTENZIONE RALLENTARE CORSIE CHIUSE

3.3 Evento Generico

Evento generico

	Pitto	TESTO 2x12
In Galleria / Fuori Galleria	Altri pericoli	ATTENZIONE RALLENTARE

Freccia Croce

- Attivazione in Base alle Corsie Indicate

TESTO 4x15
ATTENZIONE RALLENTARE

3.4 Fumo

Fumo

	Pitto	TESTO 2x12
In Galleria	Incidente	FUMO IN GALLERIA
Fuori Galleria	Incidente	ATTENZIONE RALLENTARE

Freccia Croce

- Attivazione in Base alle Corsie Indicate

TESTO 4x15
ATTENZIONE RALLENTARE FUMO IN GALLERIA
ATTENZIONE RALLENTARE FUMO FUORI GALLERIA

3.5 Incidente

Incidente

	Pitto	TESTO 2x12
In Galleria	Incidente	INCIDENTE IN GALLERIA
Fuori Galleria	Incidente	ATTENZIONE RALLENTARE

Freccia Croce

- Attivazione in Base alle Corsie Indicate

TESTO 4X15
ATTENZIONE RALLENTARE INCIDENTE IN GALLERIA
ATTENZIONE RALLENTARE INCIDENTE FUORI GALLERIA

3.6 Lavori

Lavori

	Pitto	TESTO 2x12
In Galleria	Lavori	CORSIE CHIUSE (*)
Fuori Galleria	Lavori	ATTENZIONE RALLENTARE

Freccia Croce

- Attivazione in Base alle Corsie Indicate

TESTO 4X15
ATTENZIONE CORSIE CHIUSE PRESENZA OPERAI MEN AT WORK
ATTENZIONE RALLENTARE PRESENZA OPERAI MEN AT WORK

(*) In caso di deviazione, per la chiusura della corsia di sorpasso del fornice adiacente, il PMV della canna opposta riporterà il messaggio: ATTENZIONE CORSIE CHIUSE PRESENZA OPERAI MEN AT WORK.

3.7 Materiali dispersi

Materiali dispersi

	Pitto	TESTO 2x12
In Galleria	Altri pericoli	CORSIE CHIUSE
Fuori Galleria	Altri pericoli	ATTENZIONE RALLENTARE

Freccia Croce

- Attivazione in Base alle Corsie Indicate

TESTO 4X15
ATTENZIONE CORSIE CHIUSE OSTACOLO IN GALLERIA
ATTENZIONE RALLENTARE OSTACOLO FUORI GALLERIA

3.8 Mezzo fermo in avaria

Mezzo fermo in avaria

	Pitto	TESTO 2x12
In Galleria	Incidente	CORSIE CHIUSE
Fuori Galleria	Incidente	ATTENZIONE RALLENTARE

Freccia Croce

- Attivazione in Base alle Corsie Indicate

TESTO 4X15
ATTENZIONE CORSIE CHIUSE VEICOLO FERMO IN CARREGGIATA
ATTENZIONE RALLENTARE VEICOLO FERMO IN CARREGGIATA

3.9 Mezzo in fiamme

Mezzo in fiamme

	Pitto	TESTO 2x12
In Galleria	Senso vietato	INCENDIO IN GALLERIA (*)
Fuori Galleria	Senso vietato	CORSIE CHIUSE

Freccia Croce

- Attivazione in Base alle Corsie Indicate

(in precedenza chiusura completa)

TESTO 4X15
ARRESTARE IL VEICOLO VEICOLO IN FIAMME IN GALLERIA
ATTENZIONE CORSIE CHIUSE VEICOLO IN FIAMME FUORI GALLERIA

(*) Per la chiusura della corsia di sorpasso del fornice adiacente, il PMV della canna opposta riporterà il messaggio: ATTENZIONE RALLENTARE CORSIE CHIUSE.

3.10 Pedoni

Pedoni

	Pitto	TESTO 2x12	TESTO 2x12 (Con eventuale chiusura corsie)	Freccia Croce	TESTO 4X15	TESTO 4X15 (Con eventuale chiusura corsie)
In Galleria	Altri pericoli	ATTENZIONE RALLENTARE	CORSIE CHIUSE	- Nel caso di eventuale chiusura corsie, attivazione in Base alle Corsie Indicate	ATTENZIONE RALLENTARE PRESENZA PEDONI IN GALLERIA	ATTENZIONE CORSIE CHIUSE PRESENZA PEDONI IN GALLERIA
In By Pass	Altri pericoli	ATTENZIONE RALLENTARE	CORSIE CHIUSE	- Nel caso di eventuale chiusura corsie, attivazione in Base alle Corsie Indicate	ATTENZIONE RALLENTARE PRESENZA PEDONI IN GALLERIA	ATTENZIONE CORSIE CHIUSE PRESENZA PEDONI IN GALLERIA
Fuori Galleria	Altri pericoli	ATTENZIONE RALLENTARE	CORSIE CHIUSE		ATTENZIONE RALLENTARE PRESENZA PEDONI FUORI GALLERIA	ATTENZIONE CORSIE CHIUSE PRESENZA PEDONI FUORI GALLERIA

3.11 Animali

Presenza animali

	Pitto	TESTO 2x12	TESTO 2x12 (Con eventuale chiusura corsie)	Freccia Croce	TESTO 4X15	TESTO 4X15 (Con eventuale chiusura corsie)
In Galleria - Animale vagante	Altri pericoli	ATTENZIONE RALLENTARE	CORSIE CHIUSE	- Nel caso di eventuale chiusura corsie, attivazione in Base alle Corsie Indicate	ATTENZIONE RALLENTARE PRESENZA ANIMALE IN GALLERIA	ATTENZIONE CORSIE CHIUSE PRESENZA ANIMALE IN GALLERIA
Fuori Galleria	Altri pericoli	ATTENZIONE RALLENTARE			ATTENZIONE RALLENTARE PRESENZA ANIMALE FUORI GALLERIA	

3.12 Traffico bloccato

Traffico bloccato

	Pitto	TESTO 2x12	Freccia Croce	TESTO 4X15
In Galleria	Senso vietato	BLOCCO IN GALLERIA	- Chiusura completa	ATTENZIONE RALLENTARE BLOCCO IN GALLERIA
Fuori Galleria	Senso vietato	CORSIE CHIUSE	- Attivazione in Base alle Corsie Indicate	ATTENZIONE CORSIE CHIUSE BLOCCO IN GALLERIA

3.13 Traffico rallentato

Traffico rallentato

	Pitto	TESTO 2x12	Freccia Croce	Per eventi meteo: TESTO 4X15	Per lavori: TESTO 4X15	Per incidente: TESTO 4X15
In Galleria	Coda	ATTENZIONE RALLENTAM.	- Niente	ATTENZIONE TRAFFICO RALLENTATO IN GALLERIA	ATTENZIONE RALLENTAMENTI IN GALLERIA PER LAVORI	ATTENZIONE RALLENTAMENTI IN GALLERIA PER INCIDENTE
Fuori Galleria	Coda	ATTENZIONE RALLENTAM.	- Niente	ATTENZIONE TRAFFICO RALLENTATO FUORI GALLERIA	ATTENZIONE RALLENTAMENTI FUORI GALLERIA PER LAVORI	ATTENZIONE RALLENTAMENTI FUORI GALLERIA PER INCIDENTE

3.14 Veicolo contromano

Veicolo contromano

	Pitto	TESTO 2x12
In Galleria / Fuori Galleria	Senso vietato	VEICOLO CONTROMANO

Freccia Croce

- Chiusura Completa

TESTO 4X15
ATTENZIONE VEICOLO CONTROMANO FERMARSI A DX

4 Semafori

Il semaforo è gestito genericamente come rosso se tutti i Freccia/Croce sulla fila di imbocco sono rossi (o lo sarebbero se ci fossero) e con giallo in qualsiasi altra condizione anomala secondo quanto definito nelle tabelle di seguito.

Si distingue tra:

- eventi con km certo
- eventi con materiali dispersi
- fornici con interdistanza < 250m
- eventi senza km certo
- degradi galleria

4.1 Eventi con km certo

Di seguito è riportato l'elenco degli eventi SIV e l'automatismo dei semafori e dei dispositivi Freccia/Croce ad essi connesso, in caso di Km certo.

Per semplicità di esposizione gli esempi di seguito riportati sono riferiti al caso di galleria a due corsie con corsia di emergenza senza ledere in generalità in quanto le stesse modalità di funzionamento sono applicate anche a gallerie con più corsie e/o senza corsia di emergenza.

Evento SIV inserito con pk che interessano una GALLERIA	Galleria con F/C			Galleria con Semafori		Galleria con F/C e Semafori	
	Corsia 2	Corsia 1	Corsia d'emergenza (ove presente)	SX	DX	corsia 2/SX	corsia 1/DX
Incendio	✕	✕	✕	●	●	● / ✕	● / ✕
Mezzo in Fiamme	✕	✕	✕	●	●	● / ✕	● / ✕
Traffico Bloccato	✕	✕	✕	●	●	● / ✕	● / ✕
Evento - Incidente incluso (Sezione: 21; Corsie Interessate: ☐2 ☐1)	↓	↓	✕	●	●	● / ↓	● / ↓
Evento - Incidente incluso (Sezione: 21; Corsie Interessate: ☐2 ☑1)	↓	✕	✕	●	●	● / ↓	● / ✕
Allagamenti / Smottamento / Frana (Sezione: 21; Corsie Interessate: ☐2 ☐1)	↓	↓	✕	●	●	● / ↓	● / ↓
Allagamenti / Smottamento / Frana (Sezione: 21; Corsie Interessate: ☐2 ☑1)	↓	✕	✕	●	●	● / ↓	● / ✕
Fumo	↓	↓	✕	●	●	● / ↓	● / ↓
Fondo Irregolare	↓	↓	✕	●	●	● / ↓	● / ↓
Coda / Code a Tratti / Traff. Rallentato	↓	↓	✕	●	●	● / ↓	● / ↓

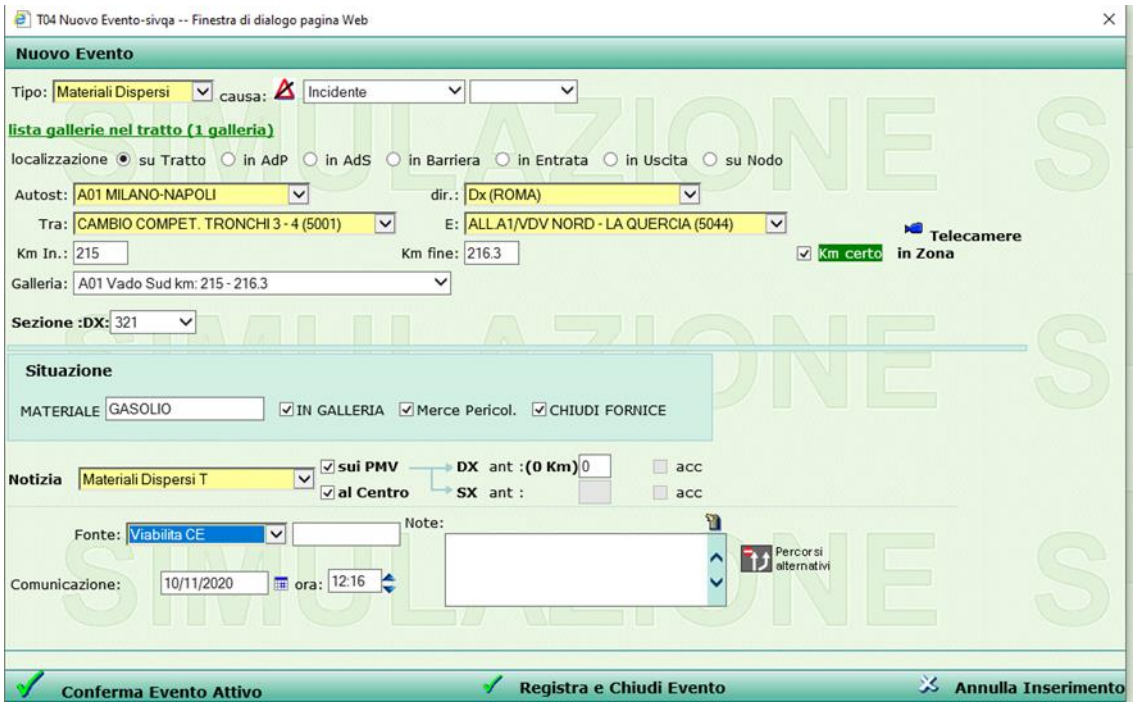
In caso di incendio/mezzo in fiamme, potrà essere disposta eventualmente la chiusura del fornice opposto e della sola corsia di sorpasso di questo, secondo le indicazioni della linea o di eventuali automatismi, presenti in SIV, che ciascuna DT avrà indicato.

Quando ad un F/C o ad un semaforo viene assegnato un messaggio di chiusura corsia, la priorità di questo messaggio è moltiplicata per dieci. Questo impedirà ad eventi sullo stesso tratto con maggior priorità, secondo le attuali gerarchie, di sovrascrivere i messaggi di chiusura corsia. Analogo discorso verrà applicato ai pannelli 2x12 posti all'imbocco delle gallerie.

4.2 Evento Materiali Dispersi

Nel caso di evento "materiali dispersi" è previsto il flag 'chiusura fornice' normalmente non attivabile e disponibile nel caso in cui i flag 'In galleria' e "merci pericolose" siano

contemporaneamente flaggati.



Il comportamento dei freccia/croce e dei semafori sarà il seguente:

Evento SIV inserito con pk che interessano una GALLERIA	Galleria con F/C			Galleria con Semafori		Galleria con F/C e Semafori	
	Corsia 2	Corsia 1	Corsia d'emergenza (ove presente)	SX	DX	Corsia 2/SX	Corsia 1/DX
Materiali Dispersi IN GALLERIA Merce Pericol.	✕	✕	✕	●	●	● / ✕	● / ✕

4.3 Fornici con interdistanza<250 m

Per coppie di fornici dotati di impianti semaforici (anche solo F/C) posti a distanza < 250m, nel caso di chiusura del fornice a valle verrà chiuso anche il fornice a monte. Di seguito l'elenco suddiviso per autostrada e senso di marcia delle gallerie per cui tale sistema di anticipazione è previsto.

Autostrada	Direzione	Gallerie attrezzate con interdistanza < 250 m											
		Verso di percorrenza →											
		Galleria 1	Sem	F/C	Galleria 2	Sem	F/C	Galleria 3	Sem	F/C	Galleria 4	Sem	F/C
A01	S							Vado Sx	✓	✓	Allocco Sx	✓	✓
A01	D							Allocco Dx	✓	✓	Vado Dx	✓	✓
A01	D							Montefrassino I Dx	no	✓	Montefrassino II DX	no	no
A01	D							Melarancio Dx	no	✓	Melarancio 2 Dx	no	no
A07	S							Zella Sx	no	✓	Monte Moro Sx	no	✓
A07	D				Torbella Dx	no	✓	Maltempo Dx	no	✓	Certosa Dx	no	✓
A07	D							Belvedere DX	no	✓	Promontorio Dx	no	no
A10	S							Don Guanella Sx	✓	✓	Coronata Sx	✓	✓
A10	D	Cantarena Dx	no	✓	Rollino Dx	no	no	Marotta Dx	no	✓	Chiesa Dx	no	✓
A10	S							Chiesa Sx	no	✓	Marotta Sx	no	✓
A10	D							Pallavicini Doria Dx	no	✓	Provenzale Dx	no	✓
A10	S	S.Paolo della Croce Sx	no	✓	Rexello Sx	no	no	Lupo Sx	no	✓	Pallavicini Doria Sx	no	✓
A10	D				S.Pietro Dx	no	✓	Torrazza Dx	no	✓	Di Pra' Dx	no	✓
A10	D							Mervalo Dx	no	✓	Crevari Dx	no	✓
A10	D							Cogoleto II Dx	no	✓	Beuca Dx	no	✓
A10	D	la Vignetta Dx	no	✓	Cavetto I Dx	no	✓	Cavetto II Dx	no	✓	Varazze Dx	no	✓
A10	S							Cassisi Sx	no	✓	Casanova Sx	no	no
A10	D	Boschi Dx	no	✓	Cassisi Dx	no	✓	Arma Dx	no	no	Pecorile Dx	no	✓
A10	S				Rossello Sx	no	✓	Fighetto Sx	no	no	Pecorile Sx	no	no
A10	S				Termine Sx	no	✓	Monte Pasasco Sx	no	✓	Torre Farraggiana Sx	no	no
A12	S							Colle Pianetti SX	no	✓	Apparizione Sx	no	✓
A12	D							Apparizione Dx	no	✓	Colle Pianetti Dx	no	✓
A12	S				Costa M. Moro Sx	no	✓	Monte Moro Sx	no	✓	Colle degli Ometti Sx	no	✓
A12	D				Colle degli Ometti Dx	no	✓	Monte Moro Dx	no	✓	Costa M. Moro Dx	no	✓
A12	D							Sant'Anna Dx	✓	no	Del Fico Dx	no	no
A14	S				S. Cipriano Sx	✓	no	Acquarossa Sx	no	no	Cupramarittima Sx	no	✓
A14	D				Cupramarittima Dx	no	✓	Acquarossa Dx	no	no	S. Cipriano DX	✓	no
A14	D							Immacolata Dx	✓	no	Vaccari Dx	no	no
A16	S							Scampitella Sx	✓	no	Vallesaccarda Sx	no	no
A23	S				S. Antonio Sx	no	✓	Monumento II Sx	no	no	Monumento I Sx	no	no
A26	D							Massimo Risso Dx	✓	no	Rianasso Dx	no	no
A26	S				Berte' Sx	✓	no	Pietraguzza Sx	no	no	Del Busa Sx	no	no
A26	D				Monta' Dx	✓	no	Lagoscuro Dx	no	no	Roccadarme Dx	✓	no
A26	S				Roccadarme Sx	✓	no	Lagoscuro Sx	no	no	Monta' SX	✓	no
A26	S							Massino Visconti Sx	no	✓	Campiglia Sx	no	no
A26	S	Mottarone I Sx	no	✓	Stresa II Sx	✓	no	Stresa I Sx	no	no	Mottavinea Sx	no	✓
A26	D	Mottavinea Dx	no	✓	Stresa I Dx	no	no	Stresa II Dx	✓	no	Mottarone I Dx	no	✓
A26	D							Mottarone II Dx	no	✓	Selva Spessa Dx	no	no
A27	D							Fadalto Dx	no	✓	Santa Croce Dx	no	no
VAR	S							Gall. di Base Sx	no	✓	Gall. P.Civitella Sx	no	✓
VAR	D							Gall. P.Civitella Dx	no	✓	Gall. di Base Dx	no	✓

4.4 Eventi senza km certo

In caso di Km certo=NO lo schema di funzionamento per tutte le gallerie incluse nel tratto indicato sarà il seguente:

Evento SIV inserito con pk che interessano una GALLERIA	Galleria con F/C			Galleria con Semafori		Galleria con F/C e Semafori	
	Corsia 2	Corsia 1	Corsia d'emergenza (ove presente)	SX	DX	corsia 2/SX	corsia 1/DX
Evento SIV con Km certo=NO	↓	↓	✕	●	●	● / ↓	● / ↓

4.5 Degradi galleria

Nel caso di evento ''Degrado Galleria' che preveda un messaggio su PMV posto all'imbocco (anche nei casi in cui il PMV non è presente), i semafori passano a giallo come richiamo all'attenzione.

Evento SIV inserito con pk che interessano una GALLERIA	Galleria con F/C			Galleria con Semafori		Galleria con F/C e Semafori	
	Corsia 2	Corsia 1	Corsia d'emergenza (ove presente)	SX	DX	corsia 2/SX	corsia 1/DX
Degrado Galleria	↓	↓	✕	●	●	● / ↓	● / ↓

5 APPENDICE 01: degradi di galleria e misure compensative

Le misure compensative sono azioni che devono essere applicate a seguito di determinati stati di degrado della galleria e sono state introdotte nell'ambito della nuova gestione delle gallerie iniziata nel 2019.

Per la gestione delle misure compensative, nell'applicativo SIV di sala radio è stata creata una specifica pagina denominata "Eventi Gallerie" che consente la visualizzazione degli eventi relativi alle gallerie -Degrado Galleria, Chiusura Galleria, Misure Compensative Transitorie-, vedi figura seguente.

Gli Eventi Gallerie sono stati disabilitati dalla lista degli Eventi Attivi ma possono essere aggiunti di nuovo tramite la disabilitazione del check "Nascondi eventi Degrado Galleria" (che è selezionato di default).

Ad oggi, la gestione degli Eventi Gallerie riguarda la modalità con cui arrivano gli allarmi di degrado che provengono dal sistema BSG_CME e sono presentati in SIV come segnalazioni in basso al menù di sinistra (vedi figura seguente).

Cliccando su questo allarme si apre la finestra delle Segnalazioni SIV dove compare la lista dei nuovi allarmi Degrado Galleria arrivati.

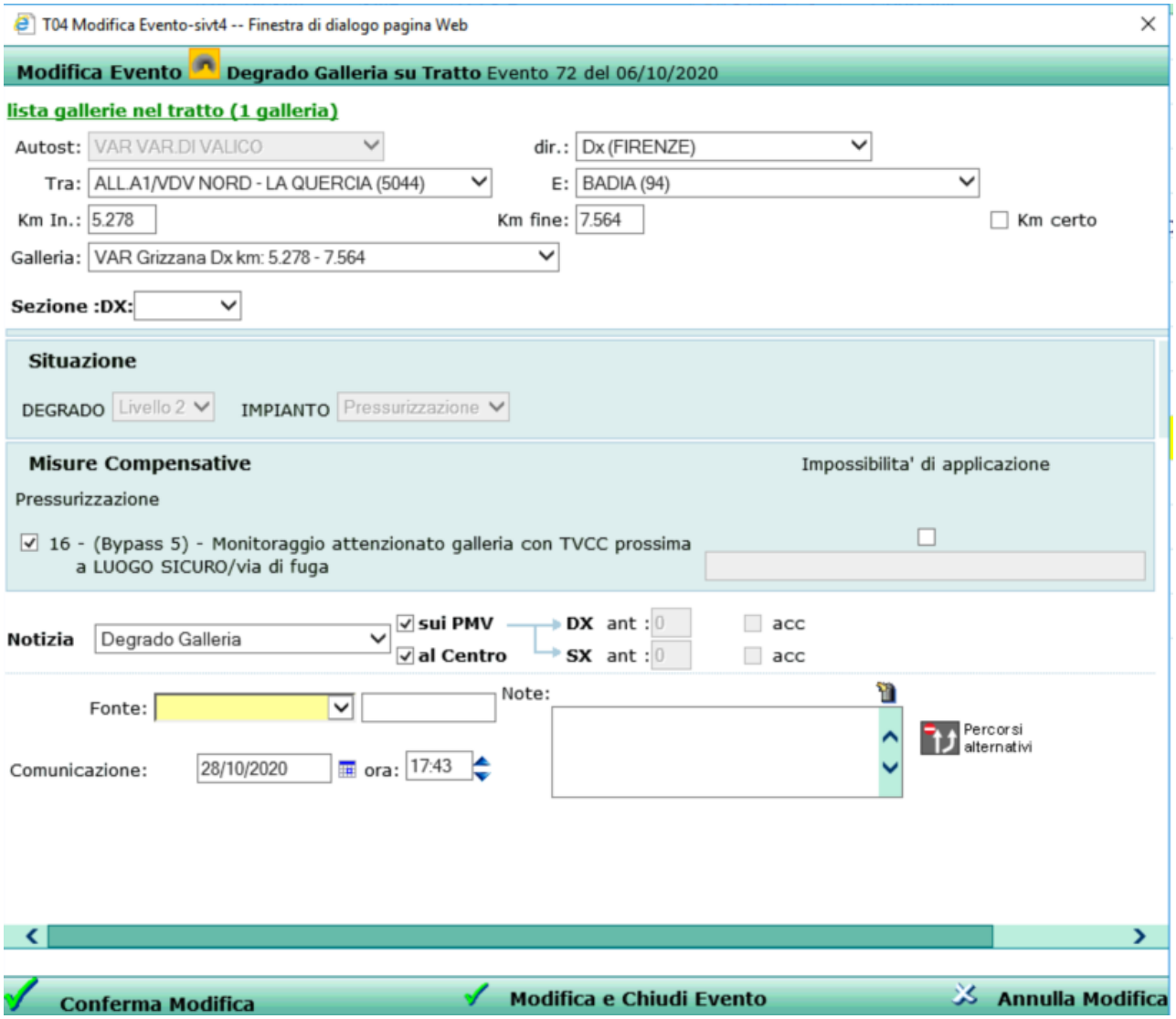
Prendiamo, ad esempio, la gestione di un nuovo Degrado Galleria di tipo “pressurizzazione” sulla galleria Grizzana Dx (vedi figura seguente).

Attiva	Societa'	Tronco	Galleria	Livello Degrado	Impianto	Evento	Data inizio evento	Operazione	Data ricezione Allarme	data inserimento in SIV
✓	6	4	Grizzana Dx	4	Pressurizzazione		06/09/2019 16:02:39	ATT	06/09/2019 16:02:39	06/09/2019 16:02:43

La segnalazione non può essere rifiutata, ma solo attivata con l’apposito pulsante.

Premendo il pulsante “Attiva”, il sistema verifica l’esistenza di un precedente evento di degrado sulla medesima Galleria Grizzana Dx:

- se un precedente evento di degrado esiste sulla medesima galleria, si apre in modifica il suddetto, aggiungendo le misure compensative da applicare per il nuovo degrado (nell’esempio che stiamo facendo è “pressurizzazione”, vedi la figura sottostante)
- se un precedente evento di degrado non esiste, si apre la maschera di un nuovo evento di degrado galleria.

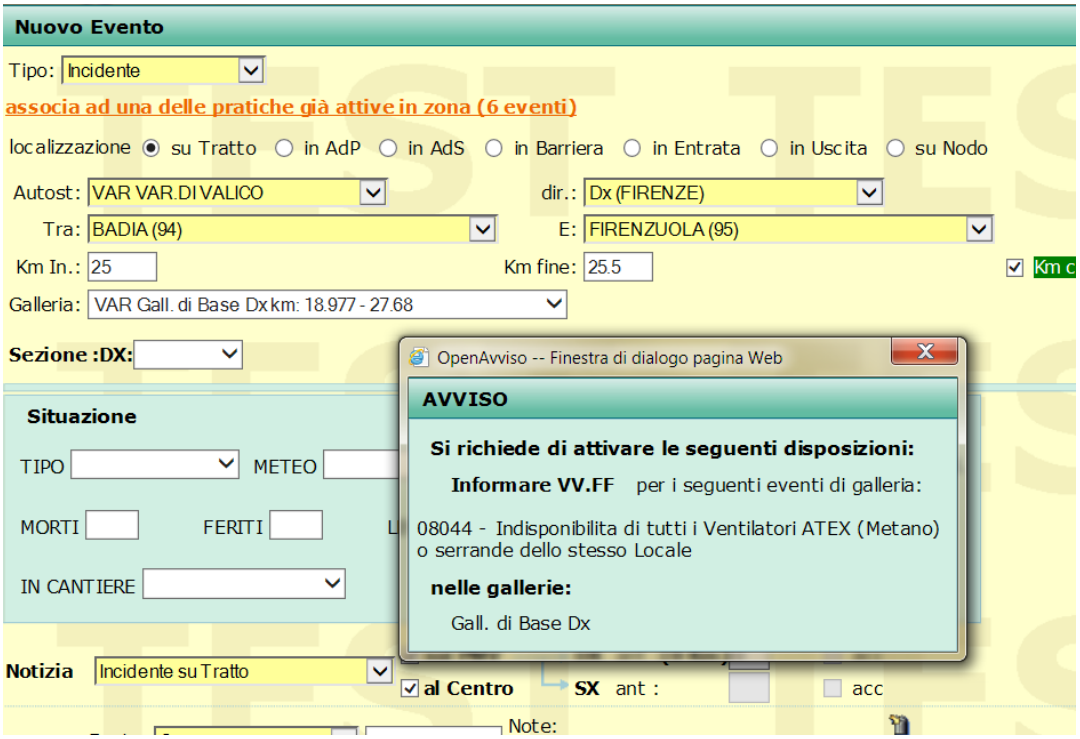


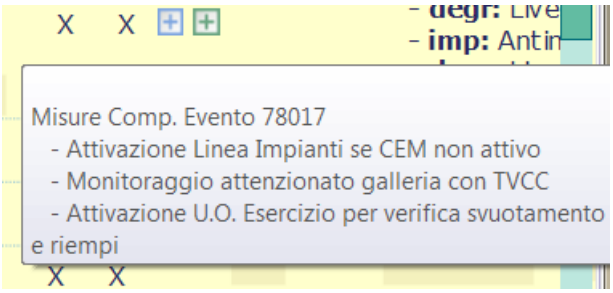
Le caratteristiche della schermata sono:

- è stato introdotto il concetto di misure compensative "impossibili da applicare", ossia quelle misure compensative che, nel momento di gestione del degrado, l'operatore non può rendere effettive. Queste misure sono gestite tramite un check visualizzato accanto alla misura compensativa. Se viene selezionato questo check è obbligatorio scrivere nella nota posta accanto la motivazione. Il Degrado può essere confermato solo se ci sono misure compensative attive, ma la selezione di questo flag ne permette comunque la conferma. Quindi nell'esempio sopra, l'operatore deve de-selezionare solo la misura compensativa selezionata a sinistra per poter salvare l'evento.
- È stato inserito il codice evento del degrado nel dettaglio delle misure compensative, come richiesto da alcuni tronchi (nell'esempio in figura sopra il codice della misura compensativa è 16)
- Quando c'è un degrado galleria, l'allarme arriva sul SIV solo se ci sono misure compensative ULTERIORI da applicare sulla stessa galleria, che non siano già in essere per misure transitorie o compensative. Altrimenti il degrado viene aggiunto all'evento senza coinvolgere l'operatore.
- Se un degrado rientra (finisce) allora compare un **"!"** verde sull'evento di degrado galleria, tale simbolo indica che l'operatore può disattivare alcune misure compensative, evidenziate poi sempre in verde nella maschera. Se invece il degrado che rientra condivide le misure compensative di altri degradi, allora il degrado scompare dall'evento senza coinvolgere l'operatore.

Una particolare implementazione delle misure compensative è quella che richiede che l'operatore di sala radio avverta di qualche problema in galleria anche i vigili del fuoco. Questa misura compensativa non dipende solo dal degrado esistente nella galleria, ma anche dalla presenza di uno degli eventi come incendio, veicolo in fiamme o altri (configurabili da sistema).

Nel momento in cui si inserisce uno di questi eventi in una galleria dove è presente un degrado che richiede di avvisare i VVFF, viene mostrata una finestra in cui si ricorda di effettuare tale azione.



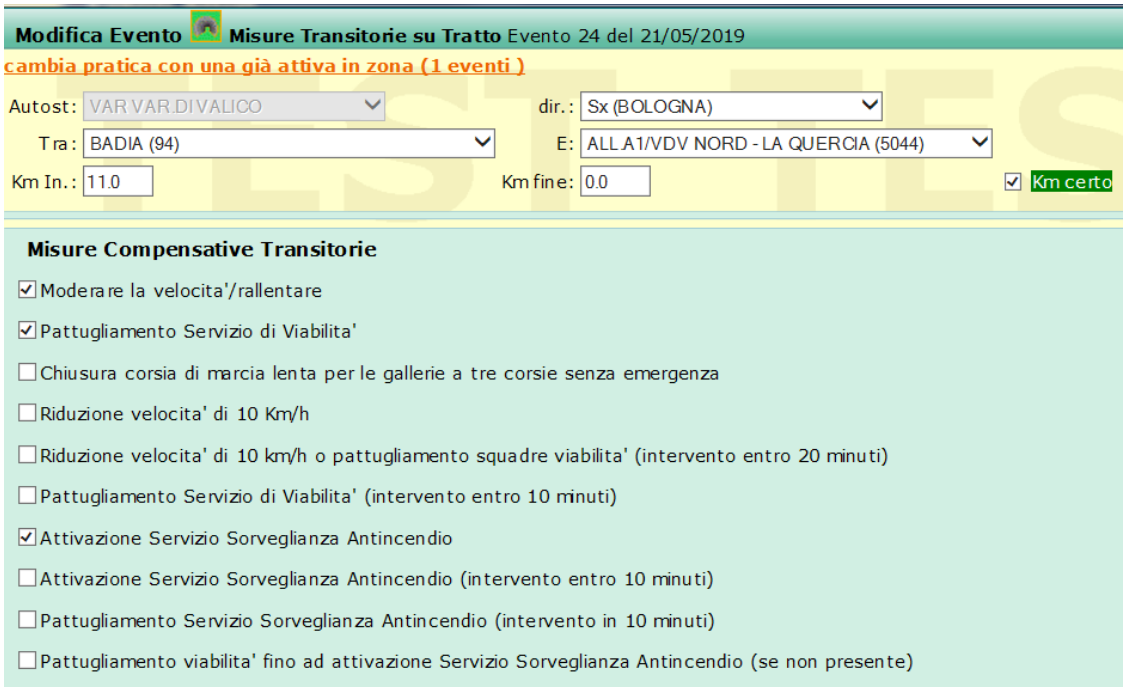


5.1 Misure compensative transitorie

Le misure compensative transitorie rispondono all'esigenza di inserire delle azioni in un tratto di strada indipendentemente dai degradi segnalati dai Monitor delle gallerie.

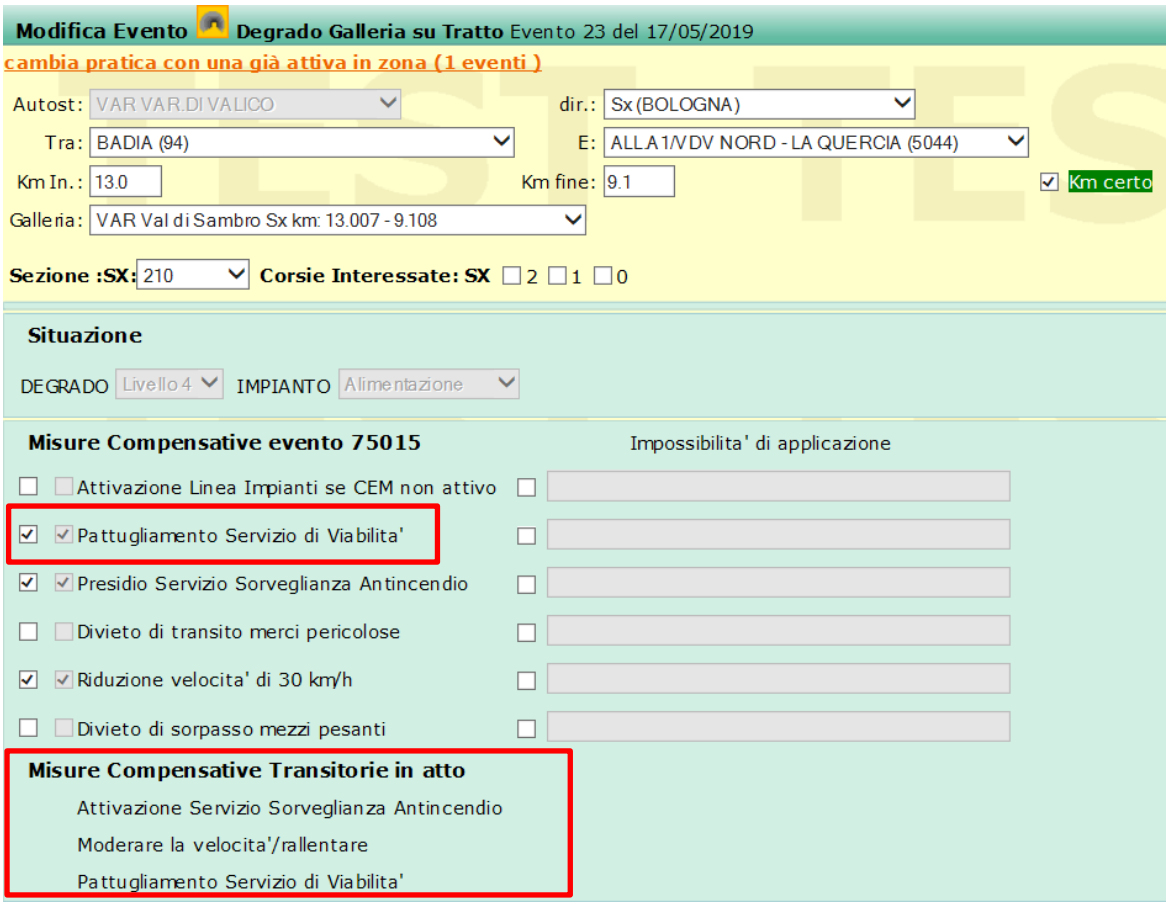
Se in questo tratto sono presenti delle gallerie, e queste azioni coincidono con delle misure compensative previste dai degradi di tali gallerie, allora devono essere incluse tra le misure compensative attive, cioè col check già attivato (per questo sono nominate Misure Transitorie).

Per definire queste Misure Compensative Transitorie è stato introdotto in SIV il nuovo evento "Misure Transitorie" che contiene la lista complete di queste azioni (vedi figura seguente, che rappresenta la maschera di inserimento o modifica delle suddette Misure Transitorie).



Ad esempio, può rendersi necessario mandare una squadra di viabilità a pattugliare la Variante di Valico, la misura compensativa/transitoria è denominata “Pattugliamento Servizio di Viabilità”; facendo riferimento all’immagine seguente:

quando è inserito un Degrado Galleria in una galleria definita in questo tratto, nella maschera dell’evento si visualizzano anche le misure transitorie attive (“Misure Compensative Transitorie in atto”) e la misura compensativa richiesta “Pattugliamento Servizio di Viabilità” risulta già applicata con apposito flag.



ALLEGATO

I

SPECIFICA TECNICA

Luminanzometro misura Luminanza Debilitante

INDICE

1.1. Scopo della specifica 3

1.2. Caratteristiche ambientali e della rete elettrica 3

1.3. Normative di riferimento 3

1.4. GENERALITA' 5

1.5. LUMINANZOMETRO 5

1.5.A. CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI 6

1.6. Documentazione e dati tecnici da fornire 7

1.7. Certificazioni e collaudi 7

1.1. Scopo della specifica

La presente specifica tecnica descrive lo scopo e le caratteristiche delle sonde li luminanza da installare in galleria.

1.2. Caratteristiche ambientali e della rete elettrica

Le caratteristiche ambientali e delle reti elettriche nelle quali si troveranno ad operare le apparecchiature installate sono le seguenti:

DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE
Clima	Continentale
Altitudine	< 1000 m. s.l.m.
Ambiente d'installazione	Assimilabile al tipo industriale – Galleria Autostradale
Grado di inquinamento	3 (ambiente industriale)
Temperatura minima all'esterno	-15°C (meno quindici)
Temperatura max.	+ 40° C
Temperatura max. media nelle 24 ore	+ 35°C
Temperatura media annuale	+ 20°C
Umidità relativa a + 40° C	60%
Umidità relativa a + 25° C	90%
Fenomeni di formazione di condensa	Per variazioni di temperatura
Ambiente EMC (*)	Ambiente 1 (CEI EN 60439-1: 2000-11- art. 7.10.1)
(*) L'ambiente 1 si riferisce principalmente alla rete pubblica a bassa tensione quali ad esempio luoghi di installazione/impianti residenziali, commerciali e dell'industria leggera. Sorgenti ad alto disturbo, come per esempio saldatrici ad arco, non vengono prese in considerazione.	

Tabella 1 – Caratteristiche ambientali

1.3. Normative di riferimento

L'apparecchiatura in oggetto dovrà essere progettata, costruita e collaudata in conformità alle Norme e Raccomandazioni tecniche (Europee armonizzate CEI EN, Nazionali CEI e internazionali IEC) vigenti in vigore all'atto dell'assegnazione della fornitura.

Inoltre, dovrà essere conforme anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni.

Compatibilità elettromagnetica

Il Costruttore dovrà dichiarare d'aver eseguito presso laboratori ufficiali le relative prove di omologazione su apparecchiatura campione.

Certificazione del Sistema di Qualità

Il Costruttore deve produrre, unitamente all'offerta, la Certificazione attestante che il prodotto Sistema di Qualità è conforme alla Norma UNI EN ISO 29001 – UNI EN ISO 9001

Di seguito si riportano riferimenti legislativi, direttive e norme di riferimento:

- DPR 462/01: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."
- DM 37/08 E SMI: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- CEI 64-08: "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"
- CEI 64-20: "Impianti elettrici nelle gallerie stradali"
- DLGS 264/06 E SMI: "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"
- CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- CEI 0-21: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- 151/011: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"
- Direttiva macchine: "Direttiva 2006/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 maggio 2006, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE
- Direttiva bassa tensione: "Direttiva 2014/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione
- Direttiva compatibilità elettromagnetica: "Direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica"
- Direttiva impianti radio: "Direttiva 2014/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di apparecchiature radio e che abroga la direttiva 1999/5/CE
- DPR 495/1992: "Decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495 Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada"
- Norma UNI EN 13201: "Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali"
- Direttiva Europea 2000/30/CE: "Controlli tecnici su strada dei veicoli commerciali circolanti nella Comunità"
- Norma CEI EN 60598-1: "Apparecchi di illuminazione"
- Norma ISO 20462: "Metodi sperimentali psicofisici per la stima della qualità dell'immagine"

La fornitura dovrà comunque far riferimento a Norme, Leggi, Decreti nell'edizione aggiornata alla data dell'aggiudicazione dell'AppaltoLa fornitura dovrà far riferimento a Leggi, D.Lgs, Norme e legislazione in genere nell'edizione aggiornata alla data dell'assegnazione della Fornitura.

Tutto quanto non eventualmente specificato od omesso nel presente documento e che riguarda particolarità essenziali per il rispetto delle Normative, Leggi e della Sicurezza in genere, dovranno essere comunque incluse nella fornitura.

1.4. GENERALITA'

I sistemi fotoelettrici sono destinati al controllo ed alla regolazione dell'impianto di illuminazione delle gallerie, rendendo correlati i livelli di luminanza prodotti dall'impianto con le condizioni misurate all'esterno. Tali sistemi sono schematicamente composti dall'unità sonda interfacciata con i sistemi di regolazione e rilevatori, detti fotocellule poste all'esterno della galleria a seconda delle diverse tipologie di impianto.

Le fotocellule produrranno dei segnali elettrici proporzionali ai valori misurati ed in grado di gestire e regolare gli impianti di illuminazione.

1.5. LUMINANZOMETRO

Ai fini di garantire la sicurezza del traffico ed il risparmio energetico, l'illuminazione della galleria deve poter variare proporzionalmente alla luminanza debilitante misurata dalla distanza di riferimento (distanza dalla quale l'ostacolo di riferimento posto sulla carreggiata deve poter essere percepito dal conducente di un veicolo che viaggia alla velocità di riferimento, nella presunzione che il conducente possa frenare in sicurezza per non urtare l'ostacolo).

Per la misurazione della luminanza debilitante deve essere impiegato un luminanzometro in grado di misurare le quattro componenti della luminanza debilitante così come descritto nella Norma UNI 11095:

La luminanza debilitante è data da:

$$L_v = L_{seq} + L_{atm} + L_{par} + L_{cru}$$

dove:

L_{seq} è la luminanza equivalente di velo;

L_{atm} è la luminanza atmosferica;

L_{par} è la luminanza del parabrezza;

L_{cru} è la luminanza del cruscotto.

Il luminanzometro deve essere collocato prima dell'entrata del fornice, in posizione quanto più prossima alla distanza di riferimento, lateralmente alla carreggiata ad un'altezza di circa 5 metri in modo da non essere influenzato dal traffico pesante.

Il luminanzometro deve essere puntato come di seguito:

- nel caso in cui il valore massimo della distanza di progetto illuminotecnico $d_{p,max}$ coincida con la distanza di riferimento, sulla mezzeria della sezione di entrata ad un'altezza del piano carreggiata pari a ½ dell'altezza dell'oggetto di riferimento;
- nel caso in cui il valore massimo della distanza di progetto illuminotecnico $d_{p,max}$ coincida con la distanza di visibilità geometrica, nel punto della sezione di entrata che determina il valore della distanza stessa e a un'altezza dal piano carreggiata pari a ½ dell'altezza dell'oggetto di riferimento.

Il luminanzometro esterno sarà installato su apposita palina. Tale palina deve essere posata su idoneo basamento di sostegno predisposto o mediante staffe e collari di acciaio inox a seconda della natura del luogo di posa (terreno o manufatti).

1.5.A. CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI

Il luminanzometro dovrà essere in grado di rilevare la luminanza debilitante come richiesto dalle normative vigenti in materia (UNI 11095).

Il luminanzometro dovrà essere costituito da un contenitore in polipropilene e da un circuito con elemento fotosensibile per il rilevamento della luminosità.

L'ottica dovrà essere regolabile per consentire la definizione dell'area in cui effettuare il rilevamento.

Il luminanzometro ha la funzione di rilevare la luminosità dell'area compresa entro un determinato angolo visivo all'esterno e all'interno di una galleria e di generare un segnale elettrico proporzionale al valore rilevato che viene trasmesso alla UNITA' di gestione del luminanzometro.

Il luminanzometro per l'impianto di illuminazione dovrà essere costituito da:

- Rilevatore ottico costituito da contenitore a tenuta stagna;
- Sensore d'immagine ad alta risoluzione;
- Lente di focalizzazione con filtro;
- Elaborazione dell'immagine rilevata, in conformità alle peculiari caratteristiche dell'occhio umano, in accordo alla norma UNI 11095 per il calcolo della Luminanza debilitante.
- Collegamento con PC per la centratura, calibrazione e la determinazione dell'area sotto controllo, con visualizzazione dell'immagine ripresa dal sensore digitale.

La trasmissione dati (a variazione di frequenza) dal luminanzometro alla UNITA' di gestione dovrà avvenire mediante cavo a tre o cinque conduttori.

1.6. Documentazione e dati tecnici da fornire

Costituiscono parte integrante della fornitura i seguenti documenti tecnici riferiti a tutte le parti di fornitura.

Nella stesura dei disegni dovranno essere rispettate le normative oltre naturalmente i segni grafici a Norme CEI.

Tutti gli elaborati dovranno essere eseguiti in AUTOCAD 2018 o superiore e riportare il cartiglio approvato dalla Committente.

I documenti di base dovranno essere approvati dalla Committente prima che siano resi esecutivi.

- Disegno d'ingombro quotato;
- Disegni relativi all'installazione ed allo smontaggio;
- Elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori;
- Manuale d'Istruzione contenente:
  - Caratteristiche tecniche;
  - Istruzioni per il montaggio;
  - Istruzioni per la manutenzione.
- Elenco parti di ricambio (se ritenute necessarie):
  - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
  - Per due anni di esercizio (solo elenco).

1.7. Certificazioni e collaudi

- Dichiarazione di conformità;
- Certificato di marcatura IMQ oppure ENEC e CE;
- Certificati delle prove di tipo eseguite su apparecchiature simili;

Prove di accettazione (Routine test) come richiesto dalla normativa in vigore.

ALLEGATO

J

SPECIFICA TECNICA

TELECAMERE DI GALLERIA

INDICE

1.1. Scopo della specifica 3

1.2. Caratteristiche ambientali e della rete elettrica 3

1.3. Normative di riferimento 3

1.4. Telecamera Dome fissa 4MP HDR X 12-40mm PTRZ IP66 (interno GALLERIA, ingresso e uscita dei fornici) 5

1.5. Telecamera Dome fissa 4MP HDR X 4.4-10mm PTRZ IP66 (interno BY-PASS, aree esterne alle vie di fuga protette pedonali, piazzole di sosta) 9

1.6. Telecamera monitoraggio attivo tipo Autodome (monitoraggio esterno alla galleria, monitoraggio eventi interno GALLERIA) 13

1.7. Documentazione e dati tecnici da fornire 17

1.8. Certificazioni e collaudi 18

1.1. Scopo della specifica

La presente specifica tecnica descrive lo scopo e le caratteristiche delle Telecamere per la telesorveglianza in galleria.

1.2. Caratteristiche ambientali e della rete elettrica

Le caratteristiche ambientali e delle reti elettriche nelle quali si troveranno ad operare le apparecchiature installate sono le seguenti:

DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE
Clima	Continentale
Altitudine	< 1000 m. s.l.m.
Ambiente d'installazione	Assimilabile al tipo industriale – Galleria Autostradale
Grado di inquinamento	3 (ambiente industriale)
Temperatura minima all'esterno	-15°C (meno quindici)
Temperatura max.	+ 40° C
Temperatura max. media nelle 24 ore	+ 35°C
Temperatura media annuale	+ 20°C
Umidità relativa a + 40° C	60%
Umidità relativa a + 25° C	90%
Fenomeni di formazione di condensa	Per variazioni di temperatura
Ambiente EMC (*)	Ambiente 1 (CEI EN 60439-1: 2000-11- art. 7.10.1)
(*) L'ambiente 1 si riferisce principalmente alla rete pubblica a bassa tensione quali ad esempio luoghi di installazione/impianti residenziali, commerciali e dell'industria leggera. Sorgenti ad alto disturbo, come per esempio saldatrici ad arco, non vengono prese in considerazione.	

Tabella 1 – Caratteristiche ambientali

1.3. Normative di riferimento

L'apparecchiatura in oggetto dovrà essere progettata, costruita e collaudata in conformità alle Norme e Raccomandazioni tecniche (Europee armonizzate CEI EN, Nazionali CEI e internazionali IEC) vigenti in vigore all'atto dell'assegnazione della Fornitura.

Inoltre, dovrà essere conforme anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni.

Compatibilità elettromagnetica

Il Costruttore dovrà dichiarare d'aver eseguito presso laboratori ufficiali le relative prove di omologazione su apparecchiatura campione.

Certificazione del Sistema di Qualità

Il Costruttore deve produrre, unitamente all'offerta, la Certificazione attestante che il prodotto Sistema di Qualità è conforme alla Norma UNI EN ISO 29001 – UNI EN ISO 9001 – ISO 14000

Di seguito si riportano riferimenti legislativi, direttive e norme di riferimento:

- DPR 462/01: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."
- DM 37/08 E SMI: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- CEI 64-08: "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"
- CEI 64-20: "Impianti elettrici nelle gallerie stradali"
- DLGS 264/06 E SMI: "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"
- CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- CEI 0-21: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- 151/011: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"
- Direttiva macchine: "Direttiva 2006/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 maggio 2006, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE
- Direttiva bassa tensione: "Direttiva 2014/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione
- Direttiva compatibilità elettromagnetica: "Direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica"
- Direttiva impianti radio: "Direttiva 2014/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di apparecchiature radio e che abroga la direttiva 1999/5/CE
- DPR 495/1992: "Decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495 Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada"
- Legge 675: "Tutela delle persone e di altri soggetti rispetto al trattamento dei dati personali"
- D.Lgs. 196/2003: "Codice in materia di protezione dei dati personali"
- Direttiva 2010/40/UE: "Direttiva 2010/40/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 7 luglio 2010, sul quadro generale per la diffusione dei sistemi di trasporto intelligenti nel settore del trasporto stradale e nelle interfacce con altri modi di trasporto"
- Legge 120/2010: "Disposizioni in materia di sicurezza stradale"
- Normativa UNI EN 13200-1:2012: "Installazioni per spettatori"
- CEI EN 62676: "Sistemi di videosorveglianza per applicazioni di sicurezza"

La fornitura dovrà comunque far riferimento a Norme, Leggi, Decreti nell'edizione aggiornata alla data dell'aggiudicazione della Fornitura.

1.4. Telecamera Dome fissa 4MP HDR X 12-40mm PTRZ IP66 (interno GALLERIA, ingresso e uscita dei fornici)

Alimentazione	
Tensione di ingresso:	PoE IEEE 802.3af/802.3at Tipo 1, Classe 3; 24 VAC ±10%; 12-26 VDC ±10%; L'alimentazione ausiliaria e PoE possono essere collegate contemporaneamente per un funzionamento ridondante
Consumo energetico (tipico/massimo):	PoE: 7 W/12,95 W; 24 VAC: 7,1 W - 12 VA/13 W - 25 VA; 12-26 VDC: 7,5 W/16 W
Sensore	
Pixel totali del sensore (MP):	4.10 MP
Tipo di sensore:	1/1.8 inch CMOS
Pixel effettivi (HxV px):	2688 px x 1520 px
Ottica	
Controllo zoom/messa a fuoco:	Motorizzato zoom/messa a fuoco
Controllo iris:	P-iris
Campo visivo grandangolo (°):	12.80° – 36.80°
Campo visivo teleobiettivo (°):	7.30° – 20.30°
Lunghezza focale obiettivo (mm):	12 mm – 40 mm
Apertura dell'obiettivo (/F):	2.3 /F 2.3/F
Funzioni video:	Funzionalità telecamera Immagine speculare; Rotazione a 90°; Rotazione a 180°; Rotazione a 270° inclusa modalità verticale; Compensazione del controluce (BLC); Intelligent dynamic noise reduction; Ottimizzazione contrasto; Ottimizzazione nitidezza; Intelligent Defog; Contatore pixel; Rilevamento manomissioni; Saturazione; Luminosità
Illuminazione minima a colori (lx) (sensibilità starlight misurata in base a IEC 62676 Parte 5):	0.0247 lx
Illuminazione minima in bianco e nero (lx) (sensibilità starlight misurata in base a IEC 62676 Parte 5):	0.0030 lx
Tecnologia per scarsa luminosità:	starlight X

Numero zone oscurate:	8
Sensibilità:	1/25; F2.3
Modalità bilanciamento del bianco:	Base; Standard; Colore dominante; Modalità manuale; Modalità attesa; 4 modalità automatiche; Lampada al sodio
Bilanciamento del bianco (K):	2500 K – 10000 K
ALC:	Modalità (standard, fluorescente), Livello, Media-picco, Velocità, Guadagno massimo; regolabile
Giorno/notte:	Auto (punti di commutazione regolabili); Colore; Monocromatico
Modalità scena con pianificatore:	Traffico; Ottimizzata per la notte; Vivace; Bitrate basso; Sport e giochi; Commercio al dettaglio; Intelligent AE; Interno; Esterno; Riconoscimento targa
Modalità otturatore:	Automatic Electronic Shutter (AES); 1/25 min; 1/15.000 max; Otturatore predefinito
Gamma dinamica larga (WDR) (dB):	141 dB
Misurato conformemente alla direttiva CEI 62676 Parte 5 (dB):	108 dB

<u>Flusso video</u>

Latenza di elaborazione telecamera:	<67ms
Frame rate (fps):	1 fps – 60 fps
Struttura GOP:	IBBP
Numero di flussi encoder in uscita:	Più flussi configurabili in H.265; H.264 and M-JPEG; Frame rate e larghezza di banda configurabili; Regione di interesse (ROI)
Risoluzione:	1920 x 1080; 1280 x 1024; 1280 x 720; 768 x 432; 640 x 480; 1536 x 864; 1920 x 1440; 720 x 480; 2688 x 1520; 2560 x 1440
Compressione video:	H.264 (ISO/IEC 14496-10); MJPEG; H.265/HEVC
Modalità sensore:	25 fps, HDR X, 2688 x 1520 (4,1 MP) 30 fps, HDR X, 2688 x 1520 (4,1 MP) 50 fps, 2688 x 1520 (4,1 MP) 60 fps, 2688 x 1520 (4,1 MP)
Rapporto segnale/rumore del flusso video (dB):	>55 dB

Video Content Analysis

Attivazioni allarme:	Qualsiasi oggetto; Oggetto nel campo; Attraversamento linea; Ingresso/uscita dal campo; Presenza prolungata; Percorso seguito; Oggetto fermo/rimosso; Conteggio; Presenza; Stima della densità della folla; Cambio di condizione; Ricerca somiglianze; Flusso/controflusso
Calibrazione:	Automatic self-calibrating when height is set
Configurazioni:	VCA silenzioso; Profilo 1; Profilo 2; Programmata; Evento attivato
Filtri oggetto:	Durata; Dimensioni; Proporzione; Velocità; Direzione; Colore; Classi di oggetti (4)
Modalità di tracciamento:	Tracciamento standard (2D); Tracciamento 3D; Tracciamento persone 3D; Tracciamento navi; Modalità museo
Tipo di analisi:	Intelligent Video Analytics; Camera trainer
Funzionalità aggiuntive:	Rilevamento del viso

Capacità

Ingressi allarme:	2
Uscite allarme:	1
Interfaccia host:	Ethernet

Audio

Streaming audio:	Full duplex; Half duplex
Velocità di compressione e di campionamento:	G.711 8 kHz; L16 16 kHz; AAC-LC 80kbps 16 kHz; AAC-LC 48kbps 16 kHz

Archiviazione

Memoria interna:	RAM
Modalità di registrazione:	Preallarme
Scheda di memoria SD:	SDHC; SD; Dual SDXC, fino a 2TB
Configurazioni con doppio slot per schede SD:	Mirror (archiviazione ridondante); Failover (intervallo di manutenzione esteso); Esteso (tempo di conservazione massimo); Automatic Network Replenishment
Schede Industrial SD:	Durata estrema e supporto per il monitoraggio dell'integrità che fornisce un'indicazione di

	manutenzione preventiva
<u>Sicurezza dei dati</u>	
Coprocessore crittografico (TPM):	RSA 2048 bit; AES/CBC 256 bit
Crittografia:	TLS 1.2; TLS 1.0; AES 256; AES 128; archiviazione locale: XTS-AES
Autenticazione video:	MD5; SHA-1; SHA-256; Checksum
<u>Rete</u>	
Servizi cloud:	Remote Portal
Tipo Ethernet:	10/100BASE-T; Auto-sensing; Full / half duplex
Ethernet:	RJ45 schermato
Protezione da sovratensioni:	Ethernet: 1 kV, 2 kA a terra (impulso da 8/20 µs)
<u>Integrazione del sistema</u>	
Conformità:	ONVIF Profile S; ONVIF Profile G; ONVIF Profile T; Auto-MDIX; ONVIF Profile M
Protocolli/Standard:	IPv4; IPv6; UDP; TCP; HTTP; HTTPS; RTP/RTCP; IGMP V2/V3; ICMPv6; RTSP; FTP; ARP; DHCP; APIPA (Auto-IP, link local address); NTP (SNTP); SNMP (V1, MIBII); SNMP (V3, MIBII); 802.1x, EAP/TLS; DNS; DNSv6; DDNS (DynDNS.org, selfHOST.de, no-ip.com); SMTP; iSCSI; UPnP (SSDP); DiffServ (QoS); LLDP; SOAP; CHAP; Digest authentication; IGMP
<u>Caratteristiche meccaniche</u>	
Materiale della cupola:	Policarbonato, resistente ai raggi UV, trasparente con rivestimento antigraffio
Materiale Alloggiamento:	alluminio, con membrane deumidificanti e area di collegamento impermeabile
Tipo di montaggio:	montaggio su superficie
Intervallo di inclinazione (°):	-3° – 89°
Intervallo panoramica (°):	0° – 361°
Intervallo rollio (°):	-95° – 95°
<u>Caratteristiche ambientali</u>	
Temperatura di esercizio (°C):	-50 °C – 60 °C; Fino a +74 °C conforme a NEMA TS 2-2003 (R2008), par. 2.1.5.1

Umidità di esercizio relativa, senza condensa (%):	5% – 93%
Umidità di esercizio relativa, con condensa (%):	5% – 100%
Classificazione IP:	IP66; IP6K9K
Protezione dagli urti (EN 50102):	IK10+ (50 Joule)
Grado di protezione (UL 50 NEMA):	4X

Installazione della telecamera

Posizionamento:	Altezza di montaggio; Coordinate Regolazione campo visivo Panoramica, inclinazione, rollio motorizzati; Zoom; Messa a fuoco automatica

1.5. Telecamera Dome fissa 4MP HDR X 4.4-10mm PTRZ IP66 (interno BY-PASS, aree esterne alle vie di fuga protette pedonali, piazzole di sosta)

Alimentazione

Tensione di ingresso:	PoE IEEE 802.3af/802.3at Tipo 1, Classe 3; 24 VAC ±10%; 12-26 VDC ±10%; L'alimentazione ausiliaria e PoE possono essere collegate contemporaneamente per un funzionamento ridondante
Consumo energetico (tipico/massimo):	PoE: 7 W/12,95 W; 24 VAC: 7,1 W - 12 VA/13 W - 25 VA; 12-26 VDC: 7,5 W/16 W

Sensore

Pixel totali del sensore (MP):	4.10 MP
Tipo di sensore:	1/1.8 inch CMOS
Pixel effettivi (HxV px):	2688 px x 1520 px

Ottica

Controllo zoom/messa a fuoco:	Motorizzato zoom/messa a fuoco
Controllo iris:	P-iris
Campo visivo grandangolo (°):	48° – 110°
Campo visivo teleobiettivo (°):	27° – 56°
Lunghezza focale obiettivo (mm):	4.40 mm – 10 mm
Apertura dell'obiettivo (/F):	1.3/F 1.97/F
Funzioni video:	Funzionalità telecamera Immagine speculare; Rotazione a 90°; Rotazione a 180°; Rotazione a 270° inclusa modalità verticale; Compensazione

	del controluce (BLC); Intelligent dynamic noise reduction; Ottimizzazione contrasto; Ottimizzazione nitidezza; Intelligent Defog; Contatore pixel; Rilevamento manomissioni; Saturazione; Luminosità
Illuminazione minima a colori (lx) (sensibilità starlight misurata in base a IEC 62676 Parte 5):	0.0078 lx
Illuminazione minima in bianco e nero (lx) (sensibilità starlight misurata in base a IEC 62676 Parte 5):	0.0008 lx
Tecnologia per scarsa luminosità:	starlight X
Numero zone oscurate:	8
Sensibilità:	1/25; F1.3
Modalità bilanciamento del bianco:	Base; Standard; Colore dominante; Modalità manuale; Modalità attesa; 4 modalità automatiche; Lampada al sodio
Bilanciamento del bianco (K):	2500 K – 10000 K
ALC:	Modalità (standard, fluorescente), Livello, Media-picco, Velocità, Guadagno massimo; regolabile
Giorno/notte:	Auto (punti di commutazione regolabili); Colore; Monocromatico
Modalità scena con pianificatore:	Traffico; Ottimizzata per la notte; Vivace; Bitrate basso; Sport e giochi; Commercio al dettaglio; Intelligent AE; Interno; Esterno; Riconoscimento targa
Modalità otturatore:	Automatic Electronic Shutter (AES); 1/25 min; 1/15.000 max; Otturatore predefinito
Gamma dinamica larga (WDR) (dB):	141 dB
Misurato conformemente alla direttiva CEI 62676 Parte 5 (dB):	108 dB
<u>Flusso video</u>	
Latenza di elaborazione telecamera:	<67ms
Frame rate (fps):	1 fps – 60 fps
Struttura GOP:	IBBP
Numero di flussi encoder in uscita:	Più flussi configurabili in H.265; H.264 and M-

	JPEG; Frame rate e larghezza di banda configurabili; Regione di interesse (ROI)
Risoluzione:	1920 x 1080; 1280 x 1024; 1280 x 720; 768 x 432; 640 x 480; 1536 x 864; 1920 x 1440; 720 x 480; 2688 x 1520; 2560 x 1440
Compressione video:	H.264 (ISO/IEC 14496-10); MJPEG; H.265/HEVC
Modalità sensore:	25 fps, HDR X, 2688 x 1520 (4,1 MP) 30 fps, HDR X, 2688 x 1520 (4,1 MP) 50 fps, 2688 x 1520 (4,1 MP) 60 fps, 2688 x 1520 (4,1 MP)
Rapporto segnale/rumore del flusso video (dB):	>55 dB

Video Content Analysis

Attivazioni allarme:	Qualsiasi oggetto; Oggetto nel campo; Attraversamento linea; Ingresso/uscita dal campo; Presenza prolungata; Percorso seguito; Oggetto fermo/rimosso; Conteggio; Presenza; Stima della densità della folla; Cambio di condizione; Ricerca somiglianze; Flusso/controflusso
Calibrazione:	Automatic self-calibrating when height is set
Configurazioni:	VCA silenzioso; Profilo 1; Profilo 2; Programmata; Evento attivato
Filtri oggetto:	Durata; Dimensioni; Proporzione; Velocità; Direzione; Colore; Classi di oggetti (4)
Modalità di tracciamento:	Tracciamento standard (2D); Tracciamento 3D; Tracciamento persone 3D; Tracciamento navi; Modalità museo
Tipo di analisi:	Intelligent Video Analytics; Camera trainer
Funzionalità aggiuntive:	Rilevamento del viso

Capacità

Ingressi allarme:	2
Uscite allarme:	1
Interfaccia host:	Ethernet

Audio

Streaming audio:	Full duplex; Half duplex

Velocità di compressione e di campionamento:	G.711 8 kHz; L16 16 kHz; AAC-LC 80kbps 16 kHz; AAC-LC 48kbps 16 kHz
<u>Archiviazione</u>	
Memoria interna:	RAM
Modalità di registrazione:	Preallarme
Scheda di memoria SD:	SDHC; SD; Dual SDXC, fino a 2TB
Configurazioni con doppio slot per schede SD:	Mirror (archiviazione ridondante); Failover (intervallo di manutenzione esteso); Esteso (tempo di conservazione massimo); Automatic Network Replenishment
Schede Industrial SD:	Durata estrema e supporto per il monitoraggio dell'integrità che fornisce un'indicazione di manutenzione preventiva
<u>Sicurezza dei dati</u>	
Coprocessore crittografico (TPM):	RSA 2048 bit; AES/CBC 256 bit
Crittografia:	TLS 1.2; TLS 1.0; AES 256; AES 128; archiviazione locale: XTS-AES
Autenticazione video:	MD5; SHA-1; SHA-256; Checksum
<u>Rete</u>	
Servizi cloud:	Remote Portal
Tipo Ethernet:	10/100BASE-T; Auto-sensing; Full / half duplex
Ethernet:	RJ45 schermato
Protezione da sovratensioni:	Ethernet: 1 kV, 2 kA a terra (impulso da 8/20 µs)
<u>Integrazione del sistema</u>	
Conformità:	ONVIF Profile S; ONVIF Profile G; ONVIF Profile T; Auto-MDIX; ONVIF Profile M
Protocolli/Standard:	IPv4; IPv6; UDP; TCP; HTTP; HTTPS; RTP/RTCP; IGMP V2/V3; ICMPv6; RTSP; FTP; ARP; DHCP; APIPA (Auto-IP, link local address); NTP (SNTP); SNMP (V1, MIBII); SNMP (V3, MIBII); 802.1x, EAP/TLS; DNS; DNSv6; DDNS (DynDNS.org, selfHOST.de, no-ip.com); SMTP; iSCSI; UPnP (SSDP); DiffServ (QoS); LLDP; SOAP; CHAP; Digest authentication; IGMP

<u>Caratteristiche meccaniche</u>

Materiale della cupola:	Policarbonato, resistente ai raggi UV, trasparente con rivestimento antigraffio
Materiale Alloggiamento:	alluminio, con membrane deumidificanti e area di collegamento impermeabile
Tipo di montaggio:	montaggio su superficie
Intervallo di inclinazione (°):	-3° – 81°
Intervallo panoramica (°):	0° – 361°
Intervallo rollio (°):	-95° – 95°

Caratteristiche ambientali

Temperatura di esercizio (°C):	-50 °C – 60 °C; Fino a +74 °C conforme a NEMA TS 2-2003 (R2008), par. 2.1.5.1
Umidità di esercizio relativa, senza condensa (%):	5% – 93%
Umidità di esercizio relativa, con condensa (%):	5% – 100%
Classificazione IP:	IP66; IP6K9K
Protezione dagli urti (EN 50102):	IK10+ (50 Joule)
Grado di protezione (UL 50 NEMA):	4X

Installazione della telecamera

Posizionamento:	Altezza di montaggio; Coordinate Regolazione campo visivo Panoramica, inclinazione, rollio motorizzati; Zoom; Messa a fuoco automatica

1.6. Telecamera monitoraggio attivo tipo Autodome (monitoraggio esterno alla galleria, monitoraggio eventi interno GALLERIA)

Tipo di sensore:	CMOS HD da 1/1,8"
Risoluzione del sensore:	2688 x 1520 (4 MP)
Obiettivo:	Zoom motorizzato 30x | Da 6,6 mm a 198 mm | Da F1.5 a F4.8
Zoom ottico Campo visivo:	Da 2,1° a 58,5°
Messa a fuoco:	Automatico con controllo manuale Iris Automatico con funzionalità Priorità iris
Zoom digitale:	16x
Sensibilità video:	3100K, 89% di luce riflessa, 1/30, F1.5, 30 IRE
Colore:	0,0101 lux
Monocromatico:	0,0016 lux

Alta gamma dinamica:	133 dB
Misurato in base a IEC 62676 Parte 5:	108 dB
Controllo guadagno:	AGC, variabile da 6 dB a 78 dB
Velocità shutter elettronico (AES):	Da 0,64 sec. a 1/66.666 di sec.
Rapporto segnale/disturbo (SNR):	>55 dB
Interruttore Day/Night:	Cut filter IR automatico
Compensazione del controluce (BLC):	On/Off/Intelligent Auto Exposure (IAE)
Bilanciamento del bianco:	Base auto, Standard auto, Lampada al sodio automatica, Colore dominante auto, Manuale
Day/Night (modalità):	Monocromatico, A colori, Automatico
Funzione antiappannamento	
Riduzione disturbi	
Zone oscurate:	32 zone oscurate configurabili singolarmente; massimo 8 per preposizionamento; programmabili con 3, 4 o 5 angoli
Altre funzioni:	Streaming intelligente, snap zoom

<u>Video Content Analysis</u>

Tipo di analisi:	Essential Video Analytics
Configurazioni:	VCA silenzioso / Profilo 1/2 / Programmato / Attivato da evento
Regole allarme (combinabili):	Qualsiasi oggetto Oggetto nel campo Attraversamento linee Entrata nel / uscita dal campo visivo Presenza prolungata Percorso Oggetto rimosso/inattivo Conteggio Occupazione Stima della densità di folla Cambio di condizione Ricerca somiglianza
Filtri oggetto	Durata Dimensioni Proporzioni Velocità Direzione

	Colore
	Classi oggetto (4)
Rilevazione:	Audio

Illuminazione

Numero di LED, array IR:	4
Lunghezza d'onda:	850 nm
Angolo del raggio:	10° FWHM (stretto)
	54° FWHM (grandangolare)

Range di prestazioni, illuminatore IR (in base ai criteri DCRI)

Rilevazione:	320 m (1050 piedi)
Osservazione:	250 m
Riconoscimento:	150 m
Identificazione:	100 m (329 piedi)
Numero di LED, array a luce bianca:	2
Temperatura colore:	5600-6300 K
Angolo del raggio:	55° FWHM
Intensità della luce (3 m):	90 lux

Range di prestazioni, luce bianca (in base ai criteri DCRI)

Rilevazione:	60 m
Osservazione:	50 m
Riconoscimento:	30 m
Identificazione:	20 m

Specifiche meccaniche

Velocità panoramica:	Normale: 0,1°/s - 120°/s (panoramica) | Modalità Turbo: 0,1°/s - 240°/s (panoramica)
Velocità inclinazione:	Normale: 0,1°/s - 100°/s (inclinazione)
Velocità di preposizionamento:	Panoramica: 240°/s | Inclinazione: 100°/s
Intervallo panoramica:	360° continuo
Angolo di inclinazione:	Da -90° a 5° (capovolgimento automatico 190°)
Precisione di preposizionamento:	± 0,1° tipico
Preposizionamenti:	256
Tour:	Tour registrati personalizzati: due (2) tour di Preposizionamento, durata totale 30 minuti, uno (1) composto da un massimo di 256 scene

	consecutive e uno (1) personalizzato con un massimo di 256 scene definite dall'utente.
<u>Specifiche elettriche</u>	
Alimentazione:	24 VAC │ IEEE802.3bt, standard di Tipo 3
Consumo energetico (24 VAC/IEEE802.3bt, standard di Tipo 3):	21,2 W/29,5 VAC (riscaldatore SPENTO, illuminazione SPENTA) │ Massimo 39,4 W/55,2 VAC (riscaldatore ACCESO, illuminazione ACCESA)
<u>Rete</u>	
Compressione video:	H.265 │ H.264 │ M-JPEG
Streaming:	Quattro (4) flussi: due (2) flussi configurabili in H.264 o H.265│ Un (1) unico flusso I-frame basato sul primo flusso│ Un (1) flusso M-JPEG
Struttura GOP:	IP │ IBP │ IBBP
Frequenza fotogrammi massima:	60 fps a tutte le risoluzioni
Ritardo IP (tipico):	60 fps: 166 ms (tipico) │ 30 fps: 233 ms (tipico)
Ethernet:	10/100BASE-T
Crittografia:	TLS 1.0, SSL, DES, 3DES, AES
Protocolli:	IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP, FTP, ARP, DHCP, APIPA (Auto-IP, link local address), NTP (SNTP), SNMP (V1, V3, MIB-II), 802.1x, DNS, DNSv6, DDNS (DynDNS.org, selfHOST.de, no-ip.com), SMTP, iSCSI, UPnP (SSDP), DiffServ (QoS), LLDP, SOAP, CHAP, digest authentication
Interoperabilità	ONVIF Profile S, ONVIF Profile G, ONVIF Profile T
<u>Risoluzione</u>	
1440p:	2560 x 1440
1080p HD:	1920 x 1080
720p HD:	1280 x 720
1.3MP 5:4 (tagliata):	1280 x 1024
D1 4:3 (tagliata) (4:3):	704 x 576
640x480:	640x480

432p SD:	768 x 432
288p SD:	512 x 288
144p SD:	256 x 144

Audio

Compressione:	G.711, velocità di campionamento 8 kHz | L16, velocità di campionamento 16 kHz | AAC, velocità di campionamento 16 kHz
Interfaccia:	1/1 canale in entrata/uscita

Connessioni utenti

Ethernet:	RJ45 10/100 Base-T
Ingressi allarme:	2
Uscite allarme:	1 uscita relè 5 VDC, 150 mA massimo
Audio:	1 ingresso di linea mono, 1 uscita di linea mono
Ingresso linea segnale:	94 kOhm tipico, 1 Vrms massimo
Uscita linea segnale:	1 kOhm tipico, 1 Vrms massimo

Specifiche ambientali

Standard/Classificazione protezione accesso:	IP66
Impatto meccanico esterno (codice IK o Classificazione resistenza):	IEC 62262 IK10 (escluso vetro/tergivetro della finestra)
Temperatura di esercizio (Tensione di alimentazione 24 VAC):	Da -40 °C a +60 °C (da -40 °F a +140 °F)
Umidità:	Umidità relativa (RH) fino al 90% (senza condensa)

Struttura

Materiale, alloggiamento:	Alluminio
Materiale, tettuccio parasole:	Alluminio
Materiale, finestra:	Vetro ottico
Finitura standard:	Copertura in pittura in polvere, anticorrosione
Tergivetro:	Tergivetro in silicone a lunga durata integrato

1.7. Documentazione e dati tecnici da fornire

Costituiscono parte integrante della fornitura i seguenti documenti tecnici riferiti a tutte le parti di fornitura.

Nella stesura dei disegni dovranno essere rispettate le normative oltre naturalmente i segni grafici a Norme CEI.

Tutti gli elaborati dovranno essere eseguiti in AUTOCAD 2018 o superiore e riportare il cartiglio approvato dalla Committente.

I documenti di base dovranno essere approvati dalla Committente prima che siano resi esecutivi.

- Disegno d'ingombro quotato;
- Disegni relativi all'installazione ed allo smontaggio;
- Elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori;
- Manuale d'Istruzione contenente:
  - Caratteristiche tecniche;
  - Istruzioni per il montaggio;
  - Istruzioni per la manutenzione.
- Elenco parti di ricambio (se ritenute necessarie):
  - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
  - Per due anni di esercizio (solo elenco).

1.8. Certificazioni e collaudi

- Dichiarazione di conformità;
- Certificato di marcatura IMQ oppure ENEC e CE;
- Certificati delle prove di tipo eseguite su apparecchiature simili;

Prove di accettazione (Routine test) come richiesto dalla normativa in vigore.

ALLEGATO

K

SPECIFICA TECNICA

VENTILATORI E SENSORI A BORDO

INDICE

1.1. Scopo della specifica 3

1.2. Caratteristiche ambientali 3

1.3. Caratteristiche della rete elettrica 4

1.4. Normative di riferimento 5

1.5. VENTILATORE JET-FAN di GALLERIA 7

1.6. Telaio di sostegno e dei sistemi di ritenuta dei ventilatori (cassa motore e silenziatori) 12

1.7. SENSORI A BORDO VENTILATORE 13

1.8. Prove di collaudo in fabbrica sulla produzione di fornitura 14

1.8.A. Ventilatori e accessori 14

1.8.B. Sistemi di fissaggio in volta 16

1.8.C. Etichettatura dei materiali 19

1.9. Supporto alla fase di installazione e messa in esercizio 19

1.10. Documentazione tecnica finale a completamento della fornitura 20

1.1. Scopo della specifica

La presente Specifica Tecnica descrive le caratteristiche dei ventilatori assiali (jet-fan) per gallerie stradali.

I ventilatori assiali saranno del tipo a induzione idonei per l'installazione in sistemi meccanici di tipo longitudinale.

I jet-fan sono installati al fine di garantire il corretto funzionamento del sistema sia in condizioni di esercizio normale (ventilazione sanitaria) sia in quello di emergenza.

Per tale ragione tutti i jet-fans oggetto della presente specifica saranno di tipo Reversibile e Resistente al fuoco per 2 h a 400 °C.

La fornitura prevede anche il controllo dell'orizzontalità, il trasduttore per la rilevazione ed il controllo delle vibrazioni, il sensore di temperatura e il sistema di ritenuta dei silenziatori per ciascun ventilatore.

1.2. Caratteristiche ambientali

Clima	Continentale
Altitudine	< 1000 m. s.l.m.
Ambiente d'installazione	all'interno di gallerie autostradali
Supporto di installazione	volta della galleria in calcestruzzo non esente da fessurazioni
Temperatura minima	-15°C (meno dieci)
Temperatura max. d'esercizio	+ 40° C
Umidità relativa a + 40° C	60%
Umidità relativa a + 25° C	90%
Agenti corrosivi presenti all'interno della galleria	1) Monossido di Carbonio 2) Idrossido di Carbonio 3) Monossido di sodio 4) Anidride solforosa 5) Cloruro di Sodio 6) Acido nitrico 7) Acido solforico

Per ciò che riguarda le caratteristiche di corrosività dell'ambiente galleria si precisa che esso è qualificabile come Ambiente tipo C5 (Corrosività molto alta) secondo il prospetto di seguito indicato derivato dalla norma ISO 12944-2.

Table 1 — Atmospheric-corrosivity categories and examples of typical environments

Corrosivity category	Mass loss per unit surface/thickness loss (after first year of exposure)				Examples of typical environments (informative only)	
	Low-carbon steel		Zinc		Exterior	Interior
	Mass loss g/m²	Thickness loss µm	Mass loss g/m²	Thickness loss µm		
C1 very low	≤ 10	≤ 1,3	≤ 0,7	≤ 0,1	—	Heated buildings with clean atmospheres, e.g. offices, shops, schools, hotels
C2 low	> 10 to 200	> 1,3 to 25	> 0,7 to 5	> 0,1 to 0,7	Atmospheres with low level of pollution; mostly rural areas	Unheated buildings where condensation can occur, e.g. depots, sports halls
C3 medium	> 200 to 400	> 25 to 50	> 5 to 15	> 0,7 to 2,1	Urban and industrial atmospheres, moderate sulfur dioxide pollution; coastal areas with low salinity	Production rooms with high humidity and some air pollution, e.g. food-processing plants, laundries, breweries, dairies
C4 high	> 400 to 650	> 50 to 80	> 15 to 30	> 2,1 to 4,2	Industrial areas and coastal areas with moderate salinity	Chemical plants, swimming pools, coastal ship and boatyards
C5 very high	> 650 to 1 500	> 80 to 200	> 30 to 60	> 4,2 to 8,4	Industrial areas with high humidity and aggressive atmosphere and coastal areas with high salinity	Buildings or areas with almost permanent condensation and with high pollution
CX extreme	> 1 500 to 5 500	> 200 to 700	> 60 to 180	> 8,4 to 25	Offshore areas with high salinity and industrial areas with extreme humidity and aggressive atmosphere and subtropical and tropical atmospheres	Industrial areas with extreme humidity and aggressive atmosphere

NOTE The loss values used for the corrosivity categories are identical to those given in ISO 9223.

1.3. Caratteristiche della rete elettrica

Tensione nominale d'impiego	690 – 400 V
Tensione nominale d'isolamento	≥ 1000V
Frequenza nominale	50 Hz
Categoria di sovratensione	IV
Categoria del sistema elettrico	I
Variazione di tensione massima	± 10%
Tensione circuiti ausiliari	230V 50Hz
Corrente di corto circuito simmetrica presunta per circuiti FM nel punto d'installazione	10 kA

Tipo di rete	TN-S

1.4. Normative di riferimento

L'apparecchiatura in oggetto dovrà essere progettata, costruita e collaudata in conformità alle Norme e Raccomandazioni tecniche (Europee armonizzate CEI EN, Nazionali CEI e internazionali IEC) vigenti in vigore all'atto dell'assegnazione della Fornitura.

Inoltre, dovrà essere conforme anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni.

Compatibilità elettromagnetica

Il Costruttore dovrà dichiarare d'aver eseguito presso laboratori ufficiali le relative prove di omologazione su apparecchiatura campione.

Certificazione del Sistema di Qualità

Il Costruttore deve produrre, unitamente all'offerta, la Certificazione attestante che il prodotto Sistema di Qualità è conforme alla Norma UNI EN ISO 29001 – UNI EN ISO 9001

Il tipo di segnaletica dovrà essere conforme al DECRETO 12 luglio 2021 "Aggiornamento ed adeguamento degli allegati al decreto legislativo 5 ottobre 2006, n. 264, recante: «Attuazione della direttiva 2004/54/CEE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea»"

Di seguito si riportano riferimenti legislativi, direttive e norme di riferimento:

- DPR 462/01: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."
- DM 37/08 E SMI: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- CEI 64-08: "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"
- CEI 64-20: "Impianti elettrici nelle gallerie stradali"
- DLGS 264/06 E SMI: "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"
- CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- CEI 0-21: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- 151/011: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"

- Direttiva macchine: "Direttiva 2006/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 maggio 2006, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE
- Direttiva bassa tensione: "Direttiva 2014/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione
- Direttiva compatibilità elettromagnetica: "Direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica"
- Direttiva impianti radio: "Direttiva 2014/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di apparecchiature radio e che abroga la direttiva 1999/5/CE
- DPR 495/1992: "Decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495 Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada"
- Norma UNI EN 12101-3:2015: "Sistemi per il controllo di fumo e calore"
- Direttiva Europea 2004/54/CE: "Rettifica della direttiva 2004/54/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 29 aprile 2004, relativa ai requisiti minimi di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"

La fornitura dovrà comunque far riferimento a Norme, Leggi, Decreti nell'edizione aggiornata alla data dell'aggiudicazione della Fornitura.

Norme, Leggi e Decreti applicabili per le singole apparecchiature/materiali/impianti alla data dell'Appalto.

A titolo indicativo e non esaustivo, si illustrano di seguito le principali normative di riferimento:

- norme EMI/EMC;
- norme CEI e UNI vigenti;
- Legge n°791 del 18/10/77 di attuazione alle direttive 2014/35/UE del 26/02/2014;
- IEC 34-1,2 ,5,6,7 ,14, 85 electrical machines;
- ISO 281: Rolling bearings – Dynamic load ratings and rating life;
- ISO 14694: Industrial fans – Specifications for balance quality and vibration levels;
- UNI EN ISO 5801: Ventilatori - Verifica delle prestazioni che utilizzano vie aeree standardizzate;
- UNI ISO 21940-11: Vibrazioni meccaniche - Equilibratura dei rotanti - Parte 11: Procedura e tolleranze dei rotanti con comportamento rigido;
- UNI EN ISO 3741: Acustica - Determinazione dei livelli di potenza sonora e dei livelli di energia sonora delle sorgenti di rumore mediante misurazione della pressione sonora - Metodi di laboratorio in camere riverberanti;
- UNI EN ISO 3746: Acustica - Determinazione dei livelli di potenza sonora e dei livelli di energia sonora delle sorgenti di rumore mediante misurazione della pressione sonora - Metodo di controllo con una superficie avvolgente su un piano riflettente;
- UNI EN ISO 5136: Acustica - Determinazione della potenza sonora immessa in un condotto da ventilatori ed altri sistemi di movimentazione dell'aria - Metodo con sorgente inserita in un condotto;
- UNI EN ISO 13347-3: Ventilatori industriali - Determinazione dei livelli di potenza sonora dei ventilatori in condizioni di laboratorio normalizzate - Parte 3: Metodi con superficie d'inviluppo;
- UNI EN ISO 13349: Ventilatori - Vocabolario e definizioni delle categorie;
- UNI EN ISO 13350: Ventilatori - Prove prestazionali dei ventilatori a getto;

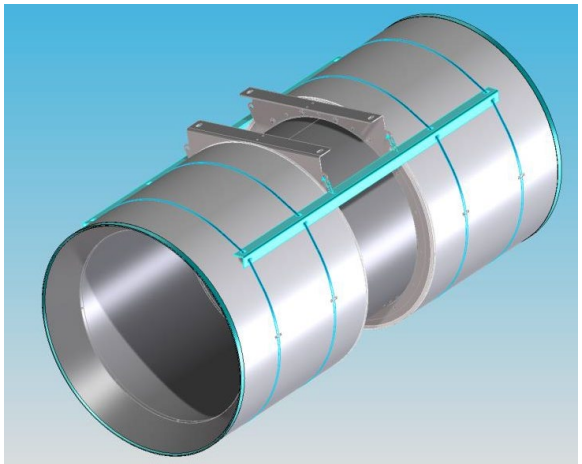
- UNI EN ISO 13351: Ventilatori -Dimensioni;
- UNI ISO EN 14713: Rivestimenti in zinco e alluminio;
- UNI EN ISO 12499: Ventilatori industriali. Sicurezza meccanica dei ventilatori. Ripari;
- UNI EN 10027-1: Sistemi di designazione degli acciai - Parte 1: Designazione simbolica;
- UNI EN 10027-2: Sistemi di designazione degli acciai - Parte 2: Designazione numerica;
- UNI EN 10111: Lamiere e nastri a basso tenore di carbonio laminati a caldo in continuo performatura a freddo – Condizioni tecniche di fornitura;
- UNI 3051: Lega alluminio-silicio-manganese-magnesio primaria per getti (Si 9% - Mn 0,5% - Mg 0,35%);
- UNI EN 1676: Alluminio e leghe di alluminio - Pani di leghe di allumini da rifusione – Specifiche;
- CE 73/23 – CE 89/392 – CE 89/336 e relativi aggiornamenti delle direttive europee attualmente vigenti, recepite dagli Stati Membri dell'Unione Europea, relative al marchio CE che deve essere riportato a bordo macchina con la relativa dichiarazione di conformità;
- Norma ASTM per esame radioscopico: verifica del grado E155 per le parti rotanti

1.5. VENTILATORE JET-FAN di GALLERIA

Dovranno essere forniti acceleratori assiali del tipo completamente reversibile, idonei per funzionamento in caso di emergenza incendio (F400) secondo EN12101-3:2015 specificamente progettati per resistere alle severe condizioni d'esercizio e ambientali dei tunnel stradali.

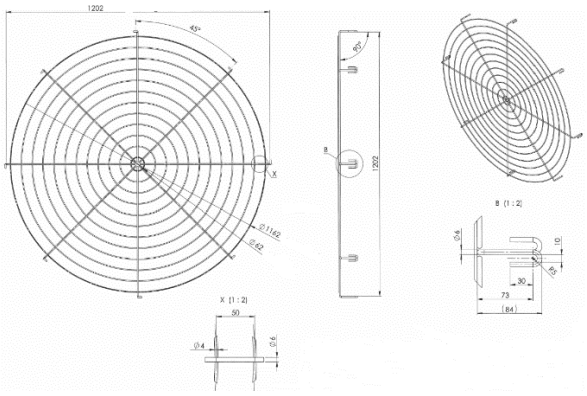
I materiali utilizzati, il loro accoppiamento e il sistema di gestione degli stessi dovranno essere tali da garantire durabilità ed affidabilità per tutta la vita utile delle macchine.

Il ventilatore dovrà essere costituito da un corpo centrale detto **CASSA VENTILATORE** all'interno della quale dovrà essere alloggiato il motore. All'interno della cassa motore sarà alloggiato un **MOTORE ASINCRONO TRIFASE** collegato ad una **GIRANTE**. Alla cassa dovranno essere collegati due **SILENZIATORI** costituiti da una un corpo in lamiera al cui interno dovrà essere alloggiato materiale acustico fonoassorbente resistente al fuoco.



Esempio di ventilatore assiale jet-fan

Sui boccagli dei silenziatori (lato aspirazione e mandata) saranno installate **GRIGLIE DI PROTEZIONE** al fine di garantire che corpi estranei non possano venire a contatto con le pale della girante e determinare malfunzionamenti o rotture del ventilatore.



Esempio di griglie

Girante

La girante, completamente reversibile, dovrà avere un profilo che permetta di avere uguali prestazioni fluidodinamiche in entrambe le direzioni. La girante dovrà essere costituita da un mozzo e pale fisse, ovvero regolabili da fermo. In quest'ultimo caso il fornitore dovrà regolare e "fissare" le pale in modo tale da ottimizzare, entro i valori della potenza motore, la spinta dell'acceleratore: su tale posizione saranno svolte le prove di accettazione.

La girante dovrà essere bilanciata staticamente e dinamicamente secondo UNI ISO 21940-11 e ISO 14694 Grado G 2.5. Tutte le pale dovranno essere lavorate meccanicamente alla sommità per raggiungere il corretto gioco fra girante e cassa per poter soddisfare la Classe F400 (funzionamento minimo di 120 minuti, BS EN 12101-3).

Qualora la girante fosse costruita in lega d'alluminio, questa dovrà resistere alle caratteristiche ambientali di cui al par.1.2 secondo BS EN 1676 Grado LM13. La girante dovrà essere direttamente accoppiata all'albero motore mediante chiavetta in acciaio secondo DIN 6885-1. La girante dovrà essere fissata all'albero motore con bussola conica. Il mozzo e le pale dovranno essere sottoposti a controllo radiografico a raggi X secondo ASTM 155:2015 Lastra E.

Qualora la girante fosse costruita interamente in acciaio inossidabile EN 1.4404 (AISI316L) o equivalenti per prestazioni meccaniche, le pale saranno cave in lamiera di acciaio saldata o piene, e fissate al mozzo mediante saldatura e/o bullonatura.

Cassa ventilatore

La robusta cassa d'alloggiamento del ventilatore dovrà essere realizzata mediante cilindro in acciaio inossidabile EN 1.4404 (AISI316L) o equivalenti per prestazioni meccaniche con flange sbordate su entrambi i lati. Le flange dovranno essere forate secondo ISO 13351. Tutte le saldature dovranno essere continue e decapate.

I supporti motore dovranno essere eseguiti con elementi o braccia in acciaio inossidabile EN 1.4404 (AISI316L) o equivalenti per prestazioni meccaniche e dovranno permettere il perfetto centraggio del motore elettrico. Sulla cassa dovrà essere fissata la morsettiera elettrica.

Motore elettrico e morsettiera

Il Motore dovrà essere del tipo asincrono trifase con rotore a gabbia di scoiattolo avente prestazioni secondo CEI EN 60034-1 e CEI EN IEC 60072-1. Il raffreddamento motore dovrà essere secondo CEI EN 60034-6 Codice IC418 tipo TEAOM (Totally Enclosed Air Over Motor). La costruzione meccanica dovrà essere secondo CEI EN IEC 60034-7 Codice I IMB30/ Codice II IM9201.

La Classe isolamento dovrà essere tipo H secondo IEC 60085, per funzionamento continuo con aria ambiente da -20 °C a 40 °C; in caso d'emergenza incendio dovrà essere adatto per funzionare, una sola volta, a 400°C per 120 minuti (F400) secondo BS EN 12101-3.

I cuscinetti dovranno essere prelubrificati, a doppio schermo e dimensionati secondo ISO 281:2007, L10 con una vita minima di 20.000 ore e una vita media di 100.000 ore con le condizioni operative e ambientali specificate.

Il motore dovrà avere una protezione meccanica IP55 secondo CEI EN 60034-5; i cavi, senza alogeni e resistenti alla fiamma, dovranno collegare direttamente il motore alla morsettiera esterna (cablaggio in fabbrica) e dovranno essere adeguatamente protetti meccanicamente per evitare qualsiasi tipo di danneggiamento e di contatto con le parti metalliche del ventilatore (es. guidacavo con spirale di rinforzo ad alta resistenza meccanica, completo di raccordi filettati con grado di protezione IP65 o analoga soluzione). La morsettiera, fissata sulla cassa (in posizione laterale), dovrà essere in acciaio inox AISI316L, dovrà avere una protezione meccanica IP55 e dovrà essere idonea per connessioni in cavo di sezione sino a 35 mmq. Il rendimento motore dovrà essere IE2 o superiore secondo CEI EN 60034-30-1.

Silenziatori

I silenziatori, con boccagli integrati, dovranno essere realizzati in acciaio inossidabile EN 1.4404 (AISI316L) o equivalenti per prestazioni meccaniche. La costruzione dovrà essere con lamiera esterna di contenimento e lamiera interna forata o stirata al cui interno dovrà essere alloggiato il materiale acustico fonoassorbente, di natura incombustibile in classe di reazione al fuoco 0 e /o A1 secondo BS EN 13501-1. I silenziatori dovranno essere fissati alla cassa del ventilatore mediante sistemi che garantiscano l'elasticità e la robustezza complessiva della macchina.

Corredo ventilatore

Il ventilatore dovrà essere provvisto di un **TELAIO DI SOSTEGNO STRUTTURALE** per il collegamento del ventilatore alla volta della galleria (staffe di collegamento e tasselli per l'ancoraggio alla volta della galleria) e di **SISTEMI DI RITENUTA** (catene metalliche, funi, ecc.) in grado di assicurare il contenimento dell'intero ventilatore comprese le sue componenti (silenziatori, giranti) qualora venissero meno i sistemi di fissaggio alla volta. Tutti i dispositivi strutturali e i sistemi di ritenuta dovranno essere realizzati in acciaio inossidabile EN 1.4404 (AISI316L) o equivalenti per prestazioni meccaniche. Il telaio di sostegno dovrà essere provvisto anche di **SET ANTIVIBRANTI** che consentano di ridurre le vibrazioni trasmesse dal ventilatore alla struttura.

Il ventilatore dovrà essere equipaggiato con **SENSORI DI VIBRAZIONI** conformi UNI ISO 10816, realizzati in acciaio inossidabile EN 1.4404 (AISI316L) o equivalenti per prestazioni meccaniche e ambientali in grado di monitorare costantemente la vibrazione effettiva sul ventilatore in almeno una direzione radiale. Il campo di misura del sensore dovrà essere 0-25 mm/s. Il sensore, responsabile della corretta gestione della macchina, dovrà essere in grado di segnalare il superamento di valori limite e determinare l'eventuale blocco della macchina (1AO + 1DO 4-20 mA).

Il ventilatore dovrà essere inoltre provvisto di **SISTEMA DI CONTROLLO DELL'ORIZZONTALITÀ** generalmente costituito da due interruttori d'arresto fissati alle estremità dei silenziatori tra l'estradosso dei silenziatori e la volta della galleria o da interruttori di finecorsa montati sulle funi di sicurezza, costruiti in accordo alla IEC 60947-5-1 in grado di rilevare il possibile abbassamento verticale di una o di entrambe le parti.

Infine, il ventilatore dovrà essere provvisto di un **SENSORE DI TEMPERATURA PTC** per il rilevamento del riscaldamento degli avvolgimenti del motore.

Ai due boccagli dei silenziatori dovranno essere fissate **RETI DI PROTEZIONE** realizzate in acciaio inossidabile EN 1.4404 (AISI316L) o equivalenti per prestazioni meccaniche. La rete, ad anelli concentrici o a griglia dovrà avere un passo max di 100 mm e dovrà essere adatta per prevenire l'ingresso di corpi esterni all'interno del ventilatore.

Le seguenti tabelle sintetizzano le caratteristiche tecnico-costruttive dei ventilatori da fornire in opera.

Caratteristiche generali per ogni classe di ventilatore

Tipologia ventilatore	Assiale (jet-fan) completamente reversibile con silenziatori sui due lati
Diametro atteso della girante [mm]	710-900-1000-1120-1250
Diametro atteso di ingombro [mm]	910-1100-1200-1320-1450

Rendimento aeraulico	0,88
Silenziatori	Coppia di silenziatori in lamiera d'acciaio inox AISI 316L rivestiti internamente con materiale fonoassorbente, imputrescibile, antimuffa e non infiammabile dotati di boccaglio alle estremità
Livello massimo di pressione sonora a 10m in campo libero con silenziatori montati [dB(A)]	80
Resistenza al fuoco di motore e girante	Funzionamento a pieno carico a 400°C per 120 min
Cassa d'alloggiamento del gruppo motore - girante	In acciaio inox AISI 316L
Vita media cuscinetti	100.000 h (min. 20.000 h L10) ISO281
Dispositivo di montaggio	Montaggio su antivibranti
Staffagli e bulloneria	In acciaio inox AISI 316L
Predisposizione per trasduttori di vibrazione	Da connettere alla centralina
Motore asincrono trifase con rotore a gabbia	Adatto all'avviamento a piena tensione e per servizio continuo e, come minimo, 10 avviamenti orari e 3 avviamenti consecutivi. Trattamento superficiale in classe C5 (elevata resistenza alla corrosione).
Tensione nominale trifase	690 - 400 V 50Hz
N. poli	4
Norme di riferimento	CEI 2-3 e IEC 34-1
Grado di protezione	IP55
Morsettiera atta a ricevere cavi	fino a 35 mm^2
Classe d'isolamento del motore	H per atmosfere aggressive
Rilevazione temperatura avvolgimenti	Tramite termistori PTC (uno per avvolgimento) o equivalente, e relativo relè

Altre disposizioni

La geometria del ventilatore e la sua disposizione in volta oltre a garantire il rispetto delle prescrizioni di progetto dovrà garantire in termini di spazi e disposizione degli accessori e delle varie componenti del ventilatore una facile accessibilità al fine di consentire tutte le operazioni di ordinaria manutenzione (pulizia delle pale, controllo dei fissaggi, etc.) e di favorire la riparazione e/o la sostituzione di quelle parti che potrebbero danneggiarsi nel tempo.

1.6. Telaio di sostegno e dei sistemi di ritenuta dei ventilatori (cassa motore e silenziatori)

Il fornitore in funzione delle geometrie previste e delle eventuali rilevazioni che intenderà eseguire in sito dovrà dimensionare correttamente il sistema di ancoraggio dei ventilatori alla volta. Tale dimensionamento sarà sviluppato sulla geometria della sezione della galleria, sulle distanze previste tra i ventilatori tali da consentire di svolgere adeguatamente le attività di manutenzione e sulle caratteristiche strutturali delle sezioni interessate in relazione alle armature e al calcestruzzo utilizzato. Il fornitore dovrà rispettare il posizionamento definito in progetto che è determinato sia per consentire un corretto accoppiamento dei flussi di aria longitudinale generati dalle due macchine accoppiate (cluster) sia per favorire le attività di manutenzione sulle varie parti del ventilatore; l'installazione dovrà garantire lo spazio necessario ad eseguire le ordinarie ispezioni sugli elementi di fissaggio alla volta.

Il sistema di sostegno sarà costituito da:

- Tasselli di fissaggio nel rivestimento della galleria;
- Staffe di collegamento tra la cassa del ventilatore e il sistema di fissaggio alla volta;
- Set di antivibranti per la riduzione delle vibrazioni di esercizio del ventilatore.
- Set di bulloni per l'accoppiamento dei vari elementi

Antecedentemente alla fornitura, Il fornitore dovrà produrre elaborati grafici indicanti la soluzione tecnica relativa al sistema di appensione supportata da idonea relazione di calcolo, a firma di professionista abilitato, in cui sono contenuti i dimensionamenti di tutti gli elementi e le verifiche di tutti gli elementi strutturali, con esplicitazione dei carichi adottati e delle verifiche di resistenza dei materiali. Negli elaborati devono essere esplicitate le caratteristiche geometriche e chimico - fisiche dei materiali adottati, il modello adottato per la ripartizione sul telaio delle sollecitazioni calcolate e il dimensionamento dei tasselli di collegamento del sistema alla volta. I dimensionamenti dovranno comprendere anche le verifiche di funzionamento e stabilità in seguito all'eventuale azione sismica, così come richiesto ai par. 7.3.6.3 Impianti del NTC 2018.

Al fine di garantire la massima durabilità del materiale, tutti gli elementi che costituiscono il sistema di appensione del ventilatore alla volta devono essere costruiti in acciaio inossidabile EN 1.4404 (AISI316L). L'accoppiamento del telaio ai tasselli di ancoraggio in volta dovrà essere garantito mediante soluzioni costruttive anti-svitamento, quali piastrina di sicurezza, rosetta elastica, o controdado. Il dimensionamento dei tasselli e della soluzione anti-svitamento dovrà essere riportato nelle relazioni di calcolo. Nella relazione dovranno essere esplicitate le coppie di serraggio di ognuna delle unioni bullonate che costituiscono parte integrante del ventilatore e dei suoi collegamenti alla volta della galleria. Le coppie di serraggio costituiscono un elemento fondamentale per garantire le ispezioni e le manutenzioni in fase di esercizio.

Al fine di garantire un ulteriore grado di sicurezza in relazione ad una eventuale possibilità di caduta dei ventilatori per rottura del sistema di fissaggio in volta, il fornitore dovrà prevedere in aggiunta al sistema di ancoraggio alla volta del ventilatore, un duplice sistema di ritenuta costituito da funi, catene o altri sistemi,

in grado di garantire sia la tenuta dell'intero ventilatore con collegamento alla cassa motore del ventilatore, che la tenuta del silenziatore nel caso in cui il silenziatore si staccasse dalla cassa motore.

Nella relazione devono inoltre essere indicati i valori da utilizzare per le prove a rottura e prove di carico sui tasselli di ancoraggio alla volta da realizzarsi sui tasselli sacrificali (2 per ogni ventilatore) da sottoporre a verifica da parte di laboratorio certificato dalla Committente.

Il sistema di appensione e i tasselli di ancoraggio dovranno essere idonei per il funzionamento ad alta temperatura con livello di prestazione almeno pari a quello del ventilatore ed essere opportunamente dimensionati per consentire la sicurezza e continuità di esercizio in caso di esposizione al fuoco.

1.7. SENSORI A BORDO VENTILATORE

Caratteristiche del sistema di controllo dell'orizzontalità del ventilatore

La strumentazione in oggetto dovrà controllare costantemente la perfetta tenuta del sistema di ancoraggio alla volta di ogni ventilatore installato e prevenire il distacco dello stesso, segnalando la venuta meno dell'orizzontalità dovuta alla perdita di un ancoraggio. Il sistema, inteso come insieme di sensori, PLC e attuatori, dovrà consentire:

- l'arresto immediato del ventilatore al verificarsi di tale anomalia, se in moto;
- la messa fuori servizio del ventilatore, se a riposo.

In corrispondenza di ogni ventilatore dovranno essere installate due aste/microswitch fissate alla volta e collegate in serie; il cedimento da un lato o dall'altro del sostegno della macchina determinerà l'intervento del microswitch a segnalare la perdita di assetto del ventilatore. Il contatto relativo alla serie dei due microswitch dovrà essere riportato contestualmente al contatto di stato del sezionatore locale al PLC di competenza mediante cavo schermato bi-coppia. Il sensore dovrà essere costruito interamente in acciaio inossidabile EN 1.4404 (AISI316L) o equivalenti per prestazioni meccaniche. Il fornitore può proporre un diverso dispositivo che abbia analoghe caratteristiche di affidabilità. La documentazione illustrativa per la soluzione proposta dovrà essere allegata in fase di gara.

Caratteristiche del sistema per la rilevazione ed il controllo delle vibrazioni del ventilatore

Questa strumentazione dovrà controllare le vibrazioni di ogni ventilatore installato e consentire la verifica nel tempo del buon funzionamento della macchina prevenendo in tal modo disservizi che, visto il luogo d'installazione, possono determinare conseguenze agli utenti della strada. La fornitura consiste in:

- Controllore di vibrazione installato sul ventilatore con uscita 4-20 mA per collegamento diretto al PLC/modulo AI di acquisizione dati.

Il controllore dovrà essere installato sulla cassa ventilatore, a cura del Costruttore di quest'ultimo, secondo una qualsiasi direzione radiale (fissaggio M8) e consentire il monitoraggio continuo secondo ISO 10816. Il sistema dovrà consentire:

- la fermata del ventilatore mediante l'intervento del PLC quando le vibrazioni superano un livello prefissato;
- la programmazione delle attività di manutenzione per sostituire parti danneggiate, per effettuare una pulizia delle pale, controllare i fissaggi etc.

I sensori dovranno poter operare correttamente nel campo di temperatura da -25 a +80°C. In tale intervallo di temperatura dovranno consentire la misura e la supervisione della velocità efficace della vibrazione in un campo da 0 a 25 mm/s e frequenza 10-1000 Hz. Il sensore dovrà essere costruito interamente in acciaio inossidabile EN 1.4404 (AISI316L) o equivalenti per prestazioni meccaniche. Esso dovrà essere ermetico ed insensibile all'umidità ambientale e resistente alla contaminazione da polveri ed oli lubrificanti. Grado di protezione IP67 III. Dovranno essere completi di connettore maschio-femmina a Norme MIL in grado di resistere alle sollecitazioni meccaniche e termiche.

Controllo temperatura dei ventilatori

I sensori saranno realizzati tramite termistori PTC (uno per avvolgimento) o equivalente, e relativo relè (da comprendere nella fornitura del motore)

1.8. Prove di collaudo in fabbrica sulla produzione di fornitura

Le prove sottoelencate devono essere eseguite su tutti i ventilatori.

1.8.A. Ventilatori e accessori

Per ogni lotto di fornitura la Committente potrà consentire lo svolgimento delle prove di collaudo presso laboratorio/stabilimento del produttore richiedendo la presenza e la supervisione di un tecnico ispettore accreditato come ente terzo per le verifiche, in accordo con la normativa di riferimento. Il non superamento delle prove provocherà la sospensione della fornitura del lotto e la verifica puntuale di tutte le macchine dello stesso. Se l'esito della verifica permarrà negativo la fornitura sarà rifiutata. Tutte le prove necessarie saranno a carico del fornitore.

Di seguito sono elencate le principali verifiche da eseguirsi sul ventilatore in laboratorio e verifiche da eseguirsi in sito.

1.8.A.1. Survelocità

La girante, completa di pale, dovrà essere provata per 30 minuti primi ad una velocità di rotazione del 20% superiore a quella di sincronismo del motore elettrico.

1.8.A.2. Prestazioni dei ventilatori

Per ogni ventilatore dovranno essere certificate:

- Portata volumica,
- Spinta assiale (in ambedue le direzioni di funzionamento)
- Potenza assorbita,
- Livello di pressione sonora a 10 m.

Il collaudo delle prestazioni (FAT) dei ventilatori dovrà essere conforme alla ISO 13350, nella rispondenza delle tolleranze prescritte. In particolare, il calcolo della portata d'aria dovrà avvenire con ventilatore dotato di boccaglio, e silenziatori uguali a quelli di fornitura. Le prove dovranno essere ripetute con il ventilatore completo di tutti gli accessori comprese le griglie di protezione ed in ordine di marcia; i valori di spinta misurati non potranno discordare dal valore nominale di riferimento per una tolleranza pari al 8%.

Al termine del FAT il laboratorio di prova dovrà fornire un test report completo con i risultati delle verifiche eseguite corredato di datasheets relativi ai riscontri rilevati. In particolare, i certificati di portata, spinta, potenza e rumore dovranno riportare, tra gli altri, anche i dati relativi alle seguenti grandezze rilevate in sede di verifica:

- Tensione/frequenza nominali alimentazione;
- Corrente assorbita massima;
- Cosfi;
- Potenza assorbita massima.

Durante il FAT dovranno essere verificati almeno un ciclo di avviamenti consecutivi nonché il tempo di frenatura a mezzo di due azionamenti consecutivi in controspinta. Anche per queste prove è richiesto report completo di dati rilevati.

Il FAT dovrà prevedere anche tutte le verifiche nel seguito descritto e relative a:

- Controllo orizzontalità;
- Controllo vibrazioni;
- Materiali.

Qualora fossero riscontrati in laboratorio valori discordanti da quanto dichiarato in sede di gara, Il fornitore sarà tenuto a sostituire il ventilatore con uno di caratteristiche conformi a quanto dichiarato in sede di gara e ad adeguare ad esso l'intera fornitura del contratto senza dilazione dei tempi stabiliti in contratto. Qualora il fornitore non intervenga tempestivamente o oltre i tempi stabiliti in contratto sarà facoltà della Committente procedere alla risoluzione del contratto.

1.8.A.3. Controllo dell'orizzontalità

Verifica del funzionamento del dispositivo di sicurezza in modo che un eventuale cedimento dei sostegni del ventilatore, e quindi una variazione dell'assetto orizzontale di posa del ventilatore stesso, venga immediatamente trasmesso al sistema di telegestione.

1.8.A.4. Controllo delle vibrazioni

Verifica del funzionamento del dispositivo di sicurezza con misura delle vibrazioni mediante strumentazione certificata.

1.8.A.5. Materiali

Verifica corrispondenza materiali e componentistica rispetto ai DDT fornitori e verifica tracciabilità rispetto al piano di produzione della macchina (check-list materiali). In particolare, potranno essere verificati:

- Natura e qualità dei materiali;
- Spessori nominali (lamiere cassa, silenziatori);
- Caratteristiche dimensionali (ingombri, peso);
- Caratteristiche dei componenti accessori (cavi, cassette, sensoristica).

1.8.B. Sistemi di fissaggio in volta

1.8.B.1. Telaio di sostegno e sistemi di ritenuta

Il fornitore, come previsto produrrà la relazione di calcolo relativa al sistema di appensione e a seguito dell'approvazione da parte della Committente produrrà entro 4 settimane dalla stipula, i tasselli chimici/meccanici e le dime da consegnare alla Committente per le installazioni in sito. La fornitura deve essere completa anche dei tasselli sacrificali su cui devono essere eseguite le verifiche richieste.

La committente si riserva in ogni caso la possibilità di realizzare ulteriori verifiche su altri telai di fornitura al fine di accertare che le strutture prodotte siano identiche a quelle sottoposte a prova. Il fornitore provvederà a propria cura e spese alle eventuali modifiche che dovessero rendersi necessarie a seguito di esito negativo delle verifiche.

1.8.B.2. Supporto alla fase di tracciamento

Il fornitore dovrà supportare l'installatore durante la fase di tracciamento geometrico al fine di individuare le corrette posizioni in cui devono essere collocati i ventilatori con l'ausilio di specifiche dime che dovranno essere consegnate all'installatore per agevolare le operazioni di posa dei tasselli di fissaggio alla volta.

1.8.B.3. Tasselli di fissaggio alla volta

Data la rilevante importanza dei tasselli di fissaggio alla volta per la garanzia di sicurezza degli utenti della strada, e alle problematiche connesse alla presenza massiccia di armature nel rivestimento della galleria, al fine di accertare la corrispondenza tra le ipotesi teoriche di calcolo e le analisi strutturali si dovranno eseguire, sui tasselli installati in situ, prove a "rottura" e prove di "collaudo". Per ciascuna delle due prove il progettista del sistema di appensione, nella relazione strutturale, dovrà specificare l'entità dei carichi a cui i tasselli dovranno essere sottoposti per le sopraindicate prove. Tali prove saranno svolte da un laboratorio incaricato dalla Committente.

A titolo di esempio sono indicati, di seguito, per ciascuna delle due prove ("ROTTURA" e "COLLAUDO") i carichi di riferimento utilizzati per ventilatori del peso di c.a. 800 kg, installati su gallerie della rete ASPI. Tali valori sono da intendersi come puramente indicativi mentre i valori effettivi dovranno emergere dal calcolo di dimensionamento dei tasselli effettuati dal progettista e riportati nella relazione di calcolo prodotta dal fornitore

- PROVE "A ROTTURA": n°1 prova per ogni ventilatore. Il test sarà svolto su ancoraggi "sacrificali", i tasselli dovranno essere fissati in posizioni differenti da quelle necessarie per l'appensione delle staffe, ma in zone immediatamente adiacenti e con le stesse metodologie d'installazione. Le prove dovranno consentire di determinare il carico e la modalità di rottura del tassello, quindi verificare che ci sia un adeguato margine di sicurezza al fenomeno di collasso. Le prove dovranno essere effettuate per mezzo di un sistema di messa in carico dei tasselli che permetta di applicare una forza di trazione sul tassello non inferiore a 50 kN. Le prove dovranno essere eseguite prima dell'installazione dei tasselli di supporto delle macchine e serviranno come "primo controllo" della validità delle analisi. Le prove dovranno essere eseguite applicando il carico secondo i 10 step riportati nella seguente tabella.

Step	Carico [kN]
0	0
1	5
2	10
3	15
4	20
5	25
6	30
7	35
8	40
9	45
10	50

A seguito dell'incremento di carico di ogni passo sarà necessario monitorare e documentare (fotografie) la formazione di eventuali fessure o rotture. Tale report descrittivo dovrà essere

presentato alla Committente in adeguata relazione. La prova potrà essere interrotta prima del raggiungimento del carico di trazione pari a 50 kN qualora si verificasse la rottura del calcestruzzo o del tassello di acciaio. Qualora, al raggiungimento di un carico pari a 50 kN non avvenisse la rottura del sistema di ancoraggio, sarà necessario procedere con un secondo ciclo con le stesse modalità del primo (i.e. applicazione di un carico pari a 50 kN procedendo per 10 step). Qualora non avvenisse la rottura del sistema nemmeno dopo questo secondo ciclo di carico, si potrà considerare terminata la prova.

- PROVE "DI COLLAUDO": 1 prova per ogni macchina da installare. Il test sarà svolto su ancoraggi "sacrificali", i tasselli dovranno essere fissati in posizioni differenti da quelle necessarie per l'appensione delle staffe, ma in zone immediatamente adiacenti e con le stesse metodologie d'installazione. La prova consentirà di verificare che il tassello sia in grado di sopportare i carichi di normale esercizio con un adeguato margine di sicurezza. Le prove dovranno essere effettuate per mezzo di un sistema di messa in carico dei tasselli che permetta di applicare una forza di trazione sul tassello non inferiore a 5 kN.
- Le prove dovranno essere eseguite applicando il carico secondo i 5 step riportati nella seguente tabella.

Step	Carico [kN]
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5

Al termine del ciclo di carico-scarico, sarà necessario ripetere tale operazione per altre due volte (2° e 3° ciclo) tenendo monitorato che non nascano fessurazioni nell'intorno dell'ancoraggio. All'inizio e al termine di ciascun ciclo di carico sarà necessario fare delle fotografie che dovranno essere inserite in un *report* che individui univocamente i tasselli testati e le modalità di svolgimento delle prove. Al termine della prova sarà necessario verificare scrupolosamente che non siano presenti danneggiamenti o fessurazioni nell'intorno del tassello. Qualora non siano presenti danni o fessure sia lato acciaio che lato cls si potrà considerare che la prova di Collaudo abbia dato esito positivo.

A seguito di esito positivo delle prove condotte si potrà procedere con il posizionamento del sistema di appensione delle macchine.

Viceversa, in presenza di rotture dei tasselli e/o di danneggiamenti o fessure nel cls sarà necessario ripetere le verifiche su ulteriori 2 tasselli sacrificali. Per ciascun ventilatore dovranno essere verificati almeno 2 tasselli sacrificali per prove a rottura e 2 per prove di carico.

Se anche in questo caso l'esito fosse negativo si dovrà procedere allo spostamento della coppia dei ventilatori in una sezione di galleria differente. Di queste eventualità il fornitore deve tener conto nella proposta economica in quanto la fornitura dei tasselli, compresi quelli "sacrificali" è a totale carico del fornitore dei ventilatori. In funzione di quanto sopra, e in relazione alle problematiche connesse alla presenza massiccia di armature nel rivestimento della galleria, al fornitore potrà essere richiesto un numero di tasselli aggiuntivo fino ad un massimo del 50%.

1.8.C. Etichettatura dei materiali

Il materiale al momento della consegna dovrà riportare un'etichetta su ogni singolo collo ed, in caso si tratti di materiale serializzato, anche un'etichetta applicata su ogni singolo pezzo. Su ogni singolo collo dovrà essere sempre applicata un'etichetta sulla quale dovranno essere riportate le seguenti informazioni:

- descrizione codice materiale
- codice a barre dell'apparecchiatura: "codice materiale"
- codice dell'apparecchiatura: "codice materiale"
- quantità materiale

L'etichetta dovrà avere dimensione di 100 mm x 200 mm e potrà essere in materiale cartaceo di colore bianco. In caso di materiale serializzato la Contraente dovrà applicare anche un'etichetta su ogni singolo pezzo sulla quale devono essere riportate le seguenti informazioni:

- descrizione codice materiale
- codice a barre dell'apparecchiatura: "codice materiale "+" - "+"progressivo seriale
- codice dell'apparecchiatura: "codice materiale "+" - "+" progressivo seriale"

Maggiori informazioni su tipologia e dimensione etichette, codici materiali, numeri seriali e descrizione codice materiale saranno inviate via e-mail al momento dell'invio del relativo ordine o buono di acquisto.

Qualora il materiale fornito non riportasse le etichette sopra indicate, la Contraente potrà non accettare il materiale e potrà rispedirlo alla Contraente con addebito delle spese di trasporto.

1.9. Supporto alla fase di installazione e messa in esercizio

Sarà onere del fornitore dare il supporto necessario in cantiere per consentire all'installatore il corretto montaggio dei ventilatori, garantendo assistenza nella fase di montaggio e di messa in funzione dei ventilatori.
Ad installazione completata il fornitore dovrà avviare la PROCEDURA DI ISPEZIONE E CONTROLLO SUI VENTILATORI consistente nelle seguenti verifiche, che dovranno essere tutte documentate (una per ciascun ventilatore):

- Verifica corretta installazione in volta;
- Verifica corretta installazione del sistema di sicurezza e del sistema di ritenuta dei silenziatori;
- Verifica corretta installazione delle cassette ausiliarie;

- Verifica e analisi delle vibrazioni;
- Rilievo assorbimenti;
- Controllo del corretto funzionamento dei sensori di orizzontalità
- Verifica delle coppie di serraggio

Il fornitore dovrà essere in grado di operare indipendentemente dalle letture del sensore di vibrazioni a bordo macchina, ovvero utilizzando propria strumentazione.
In caso di malfunzionamento dell'intera fornitura o di una parte di essa imputabile alla fabbricazione/trasporto del materiale in cantiere, l'onere della sostituzione (smontaggio, trasporto, rimontaggio) sarà a carico del fornitore.
Al termine della attività di installazione e delle verifiche eseguite nell'ambito della procedura di cui sopra, il Direttore dei Lavori delle attività di Lotto, emetterà un CERTIFICATO di CORRETTA POSA e MESSA in SERVIZIO a firma congiunta del Direttore dei Lavori, dell'impresa installatrice e del fornitore dei Ventilatori.

1.10. Documentazione tecnica finale a completamento della fornitura

Sarà parte integrante della fornitura la seguente documentazione:

- Certificato prestazionale del ventilatore con i risultati ottenuti dalle prove di collaudo effettuate;
- Certificati di prova di funzionamento in condizioni di esercizio normale e di emergenza (temperatura 400°C e tempo di 120 minuti) della macchina assemblata nella sua completezza (inclusi cavi, sistema di rilevamento dell'orizzontalità, rilevatori, cuscinetti, etc.), rilasciati da ente certificante esterno e secondo EN-12101-3;
- Dichiarazioni/DDT fornitori materiali e componentistica utilizzati;
- Disegni di ingombro dei ventilatori (assieme e dettagli) entro 30 gg. dalla data dell'ordine;
- Dettagli costruttivi dei supporti (come precedentemente specificato) entro 30 gg. dalla data dell'ordine;
- Manuali tecnici, operativi e di manutenzione (in lingua italiana) di tutti i componenti di fornitura entro 90 gg. dalla data dell'ordine;
- Relazione di calcolo firmata da professionista abilitato relativa alla struttura di attacco in volta e relativi ancoraggi e fissaggi in condizioni di esercizio (statiche – dinamiche);
- Relazione/certificati di idoneità relativi alla resistenza al fuoco dei dispositivi di fissaggio ed ancoraggio utilizzati;
- Piano Controllo Qualità;
- Certificato Raggi X, Certificato d'Ispezione secondo DIN EN 10204:2005 Tipe 3.1;

- Certificato di Bilanciatura secondo ISO 21940-11:2016;
- Certificato dell'acceleratore alla resistenza al fuoco, Norma di riferimento EN 12101-3:2015;
- Dichiarazione di Conformità CE attestante la rispondenza alle Direttive Europee;
- Foglio Ispezione;
- Dichiarazione di Conformità di tutti i materiali/apparecchiature di corredo.

ALLEGATO

L

SPECIFICA TECNICA

PRESE DECONTATTORE VENTILATORI

INDICE

1. **PRESE DECONTATTORE** **3**

1.1. Scopo della specifica 3

1.2. Caratteristiche ambientali e della rete elettrica 3

1.3. Caratteristiche della rete elettrica 4

1.1. Normative di riferimento 5

1.2. Descrizione della fornitura 6

1.3. Documentazione e dati tecnici da fornire 7

1.4. Certificazioni e collaudi 8

1. Prese Decontattore

1.1. Scopo della specifica

La presente specifica tecnica descrive lo scopo e le caratteristiche delle prese decontattore per i ventilatori da installare in galleria.

1.2. Caratteristiche ambientali e della rete elettrica

Le caratteristiche ambientali e delle reti elettriche nelle quali si troveranno ad operare le apparecchiature installate sono le seguenti:

Clima	Continentale
Altitudine	< 1000 m. s.l.m.
Ambiente d'installazione	all'interno di gallerie autostradali
Supporto di installazione	volta della galleria in calcestruzzo non esente da fessurazioni
Temperatura minima	-15°C (meno dieci)
Temperatura max. d'esercizio	+ 40° C
Umidità relativa a + 40° C	60%
Umidità relativa a + 25° C	90%
Agenti corrosivi presenti all'interno della galleria	1) Monossido di Carbonio 2) Idrossido di Carbonio 3) Monossido di sodio 4) Anidride solforosa 5) Cloruro di Sodio 6) Acido nitrico 7) Acido solforico

Per ciò che riguarda le caratteristiche di corrosività dell'ambiente galleria si precisa che esso è qualificabile come Ambiente tipo C5 (Corrosività molto alta) secondo il prospetto di seguito indicato derivato dalla norma ISO 12944-2.

Table 1 — Atmospheric-corrosivity categories and examples of typical environments

Corrosivity category	Mass loss per unit surface/thickness loss (after first year of exposure)				Examples of typical environments (informative only)	
	Low-carbon steel		Zinc		Exterior	Interior
	Mass loss g/m²	Thickness loss µm	Mass loss g/m²	Thickness loss µm		
C1 very low	≤ 10	≤ 1,3	≤ 0,7	≤ 0,1	—	Heated buildings with clean atmospheres, e.g. offices, shops, schools, hotels
C2 low	> 10 to 200	> 1,3 to 25	> 0,7 to 5	> 0,1 to 0,7	Atmospheres with low level of pollution; mostly rural areas	Unheated buildings where condensation can occur, e.g. depots, sports halls
C3 medium	> 200 to 400	> 25 to 50	> 5 to 15	> 0,7 to 2,1	Urban and industrial atmospheres, moderate sulfur dioxide pollution; coastal areas with low salinity	Production rooms with high humidity and some air pollution, e.g. food-processing plants, laundries, breweries, dairies
C4 high	> 400 to 650	> 50 to 80	> 15 to 30	> 2,1 to 4,2	Industrial areas and coastal areas with moderate salinity	Chemical plants, swimming pools, coastal ship and boatyards
C5 very high	> 650 to 1 500	> 80 to 200	> 30 to 60	> 4,2 to 8,4	Industrial areas with high humidity and aggressive atmosphere and coastal areas with high salinity	Buildings or areas with almost permanent condensation and with high pollution
CX extreme	> 1 500 to 5 500	> 200 to 700	> 60 to 180	> 8,4 to 25	Offshore areas with high salinity and industrial areas with extreme humidity and aggressive atmosphere and subtropical and tropical atmospheres	Industrial areas with extreme humidity and aggressive atmosphere

NOTE The loss values used for the corrosivity categories are identical to those given in ISO 9223.

1.3. Caratteristiche della rete elettrica

Tensione nominale d'impiego	690 – 400 V
Tensione nominale d'isolamento	≥ 1000V
Frequenza nominale	50 Hz
Categoria di sovratensione	IV
Categoria del sistema elettrico	I
Variazione di tensione massima	± 10%
Tensione circuiti ausiliari	230V 50Hz
Corrente di corto circuito simmetrica presunta per circuiti FM nel punto d'installazione	10 kA
Tipo di rete	TN-S

1.1. Normative di riferimento

La fornitura dovrà far riferimento a Leggi, D.Lgs, Norme e legislazione in genere nell'edizione aggiornata alla data dell'assegnazione della Fornitura.

In particolare, si fa presente che le Norme e gli atti ufficiali dovranno essere considerati nell'ultima revisione e/o modifica e/o sostituzione emessa all'atto della stipula del contratto di Fornitura; ciò anche se i documenti forniti dalla Committente fanno riferimento ad edizioni precedenti.

Quanto fornito dovrà inoltre essere conforme anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni.

Compatibilità elettromagnetica

Il Costruttore dovrà dichiarare d'aver eseguito presso laboratori ufficiali le relative prove di omologazione su materiale/apparecchiatura campione.

Certificazione del Sistema di Qualità

Il Costruttore deve produrre, unitamente all'offerta, la Certificazione attestante che il Sistema di Qualità è conforme alla Norma UNI EN ISO 29001 – UNI EN ISO 9001

Tutto quanto non eventualmente specificato od omesso nel presente documento e che riguarda particolarità essenziali per il rispetto delle Normative, Leggi e della Sicurezza in genere, dovranno essere comunque incluse nella fornitura.

Di seguito si riportano riferimenti legislativi, direttive e norme di riferimento:

- DPR 462/01: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."
- DM 37/08 E SMI: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- CEI 64-08: "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"
- CEI 64-20: "Impianti elettrici nelle gallerie stradali"
- DLGS 264/06 E SMI: "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"
- CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- CEI 0-21: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- 151/011: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla

prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"

- Direttiva macchine: "Direttiva 2006/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 maggio 2006, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE
- Direttiva bassa tensione: "Direttiva 2014/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione
- Direttiva compatibilità elettromagnetica: "Direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica"
- Direttiva impianti radio: "Direttiva 2014/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di apparecchiature radio e che abroga la direttiva 1999/5/CE
- DPR 495/1992: "Decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495 Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada"
- Norma CEI EN 60204: "Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine"
- Norma CEI 11-27: "Lavori su impianti elettrici"
- Direttiva Europea 2004/54/CE: "Rettifica della direttiva 2004/54/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 29 aprile 2004, relativa ai requisiti minimi di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"

La fornitura dovrà comunque far riferimento a Norme, Leggi, Decreti nell'edizione aggiornata alla data dell'aggiudicazione della Fornitura.

1.2. Descrizione della fornitura

Presa con interruttore di blocco da 63A 3P+T 690V con spina mobile inclusa per sistemi di alimentazione per ventilatori da galleria. Il sistema dovrà essere realizzato in alluminio o acciaio inox e costruito per garantire la continuità di servizio a 400°C per 120 minuti. Le prese dovranno essere dotate di interruttore/sezionatore di categoria AC23A-AC3 a corrente nominale con contatto ausiliario per la segnalazione di presenza tensione. Il sistema di interblocco dovrà essere realizzato in acciaio e la manovra lucchettabile in alluminio. I dischi porta contatti, l'involucro dell'interruttore sezionatore ed il frutto porta contatti della spina dovranno essere realizzati in resina termoindurente rinforzata spessore minimo di 3,5mm. La presa dovrà avere un sistema di messa a terra realizzato con morsetto a vite tipo M6 esterno all'involucro. L'ingresso cavi della presa dovrà consentire l'allacciamento di linee d'alimentazione con cavi unipolari del tipo Resistenti al fuoco fino alla sezione di 35mm², e con adattatori di riduzione per cavi fino a 185mm². Grado di protezione IP66 secondo la norma CEI EN 60529, con indice di protezione meccanica superiore a IK10 in conformità alla norma CEI EN 50102. L'ingresso cavi della spina dovrà essere realizzato mediante pressacavo a serraggio radiale in ottone nichelato, dimensionato per ospitare cavi tripolari tipo Resistenti al fuoco fino alla sezione di 25mm². L'imbocco presa dovrà essere conforme

alla norma CEI EN 60309-2.

Materiale	Involucro Alluminio o Acciaio Inox
Grado di protezione	IP66 (CEI EN 60529)
Resistenza meccanica agli urti	IK10 (CEI EN 50102)
Resistenza al fuoco	400°C per 120 minuti
Classe di isolamento	Classe I
Corrente nominale, Tensione nominale, Frequenza, Tipo presa	63A - 690V - 50-60Hz - 3P+T
Tensione Isolamento	690V
Categoria Interruttore	AC23A - AC3 600-690V 47kW
Ingresso cavi presa	Unipolari fino a 35mm2 (Ø esterno 16mm max)
Ingresso cavi spina	Multipolari fino a 35mm2 (Ø esterno 27mm max)
Peso	6Kg presa e spina
Tipo vernice	Poliestere atossica Polimerizzata a caldo
Contatto aux	Si

1.3. Documentazione e dati tecnici da fornire

Costituiscono parte integrante della fornitura i seguenti documenti tecnici riferiti a tutte le parti di fornitura.

Nella stesura dei disegni dovranno essere rispettate le normative oltre naturalmente i segni grafici a Norme CEI.

Tutti gli elaborati dovranno essere eseguiti in AUTOCAD 2018 o superiore e riportare il cartiglio approvato dalla Committente.

I documenti di base dovranno essere approvati dalla Committente prima che siano resi esecutivi.

- Disegno d'ingombro quotato;
- Disegni relativi all'installazione ed allo smontaggio;
- Elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori;
- Manuale d'Istruzione contenente:
  - Caratteristiche tecniche;
  - Istruzioni per il montaggio;
  - Istruzioni per la manutenzione.
- Elenco parti di ricambio (se ritenute necessarie):
  - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);

- Per due anni di esercizio (solo elenco).

1.4. Certificazioni e collaudi

Si rimanda alla documentazione relativa. In particolare:

- Dichiarazione di conformità;
- Certificato di marcatura IMQ oppure ENEC e CE;
- Certificati delle prove di tipo eseguite su apparecchiature simili;
- Prove di accettazione (Routine test) come richiesto dalla normativa in vigore.

ALLEGATO

M

SPECIFICA TECNICA

TRASFORMATORI

INDICE

1.1. Scopo della specifica 3
1.2. Particolarità 3
1.2. Normative di riferimento 4
1.3. Classi ambientali 6
1.4. Dichiarazioni del Costruttore 7
1.5. Descrizione della fornitura 7
1.5.A. Trasformatori 7
1.5.B. Trasformatori di corrente (TA) sul centro stella trasformatore lato BT 9
1.5.C. Centraline di controllo temperature 10
1.6. Documentazione e dati tecnici da fornire 11
1.7. Certificazioni e collaudi 12

1.1. Scopo della specifica

La presente Specifica Tecnica è relativa alla fornitura in opera di trasformatori MT/BT, BT/BT isolati in resina completi di tutti gli accessori.

In particolare:

- Trasformatori MT/BT con rapporti 15/0,4-0,23kV; 15/0,69-0,4kV; 0,69/0,4-0,23kV
- Trasformatori di corrente (TA) sul centro stella trasformatore lato BT
- Centraline di controllo temperature

Le caratteristiche ambientali sono le seguenti:

DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE
Clima	Continentale
Altitudine	< 1000 m. s.l.m.
Ambiente d'installazione	Assimilabile al tipo industriale – Galleria Autostradale
Grado di inquinamento	3 (ambiente industriale)
Temperatura minima all'esterno	-15°C (meno quindici)
Temperatura max.	+ 40° C
Temperatura max. media nelle 24 ore	+ 35°C
Temperatura media annuale	+ 20°C
Umidità relativa a + 40° C	60%
Umidità relativa a + 25° C	90%
Fenomeni di formazione di condensa	Per variazioni di temperatura
Ambiente EMC (*)	Ambiente 1 (CEI EN 60439-1: 2000-11- art. 7.10.1)
(*) L'ambiente 1 si riferisce principalmente alla rete pubblica a bassa tensione quali ad esempio luoghi di installazione/impianti residenziali, commerciali e dell'industria leggera. Sorgenti ad alto disturbo, come per esempio saldatrici ad arco, non vengono prese in considerazione.	

Tabella 1 – Caratteristiche ambientali

1.2. Particolarità

I trasformatori sono in generale sistemati all'interno delle cabine elettriche in celle di protezione.

Il locale d'installazione è dotato di un sistema d'aspirazione dell'aria pilotato dalla centralina controllo temperatura avvolgimenti. Gli aspiratori dovranno avere caratteristiche di portata adeguate alle perdite dei trasformatori ed al volume del locale.

1.2. Normative di riferimento

L'apparecchiatura in oggetto dovrà essere progettata, costruita e collaudata in conformità alle Norme e Raccomandazioni tecniche (Europee armonizzate CEI EN, Nazionali CEI e internazionali IEC) vigenti in vigore all'atto dell'assegnazione della Fornitura.

Il Costruttore dovrà dichiarare, conformemente a quanto specificato dalle vigenti norme CEI e dai documenti CENELEC, l'appartenenza dei trasformatori alle classi richieste; le stesse dovranno poi essere anche stampigliate sulla targa caratteristiche delle singole macchine.

Inoltre, dovrà essere conforme anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni.

Compatibilità elettromagnetica

Il Costruttore dovrà dichiarare d'aver eseguito presso laboratori ufficiali le relative prove di omologazione su apparecchiatura campione.

Certificazione del Sistema di Qualità

Il Costruttore deve produrre, unitamente all'offerta, la Certificazione attestante che il prodotto Sistema di Qualità è conforme alla Norma UNI EN ISO 29001 – UNI EN ISO 9001 – ISO 14000

Di seguito si riportano riferimenti legislativi, direttive e norme di riferimento:

- DPR 462/01: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."
- DM 37/08 E SMI: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- CEI 64-08: "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"
- CEI 64-20: "Impianti elettrici nelle gallerie stradali"
- DLGS 264/06 E SMI: "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"
- CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- CEI 0-21: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- 151/011: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"
- Direttiva macchine: "Direttiva 2006/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 maggio 2006, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE
- Direttiva bassa tensione: "Direttiva 2014/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative

alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione

- Direttiva compatibilità elettromagnetica: "Direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica"
- Direttiva impianti radio: "Direttiva 2014/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di apparecchiature radio e che abroga la direttiva 1999/5/CE
- Normativa CEI EN 60076: "Trasformatori di potenza"
- Direttiva Europea 2009/125/CE: "Progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia"
- Normativa EN 61558: "Sicurezza dei trasformatori, dei reattori, delle unità di alimentazione e loro combinazioni"
- Legge 186/1968: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici"

La fornitura dovrà comunque far riferimento a Norme, Leggi, Decreti nell'edizione aggiornata alla data dell'aggiudicazione della Fornitura.

CEI EN 60076 (CEI 14-4): Trasformatori di potenza;

CEI 14-72 (CEI EN IEC 60076-22-8): Trasformatori di potenza: Guida all'applicazione

CEI 14-32 (EN 60076-11) Trasformatori di potenza parte 11: Trasformatori tipo a secco;

CEI 14 Trasformatori trifase di distribuzione di tipo a secco a 50Hz, da 100kVA a 3150kVA e con una tensione massima non superiore a 36kV: Parte 1: prescrizioni generali;

IEC 60076-12 Power transformers – Loading guide for dry tipe power transformers;

CEI 210-54 (CEI EN IEC 61000-6-2) - Compatibilità elettromagnetica (EMC)- Parte 6-2: Norme generiche- immunità per gli ambienti.

Regolamento (UE) n. 548/2014 della Commissione del 21 maggio 2014, recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i trasformatori di potenza piccoli, medi e grandi.

Disposizioni UE per i trasformatori – Requisiti per le informazioni sul prodotto.

A partire dal 1° luglio 2015 i fabbricanti sono tenuti a mettere a disposizione le seguenti informazioni sul prodotto: Informazioni sulla potenza nominale, sulle perdite a carico e sulle perdite a vuoto nonché sulla potenza elettrica del sistema di raffreddamento necessario per il funzionamento a vuoto devono essere incluse in ogni documentazione del prodotto e riportate nella targhetta di potenza. Se del caso, la documentazione e la targhetta di potenza dei trasformatori di potenza devono riportare il valore dell'indice di efficienza di picco e la potenza alla quale è stato raggiunto. Ciascuna informazione sul prodotto deve contenere indicazioni sul peso di tutti i componenti principali del trasformatore.

1.3. Classi ambientali

Il comitato tecnico del Cenelec per i trasformatori isolati in resina ha definito i requisiti dei trasformatori per poterli impiegare in condizioni ambientali particolarmente avverse come presenza di umidità, polluzione industriale e/o marina e ambienti a rischio di incendio. Questi documenti elaborati dal Cenelec sono stati inseriti nella norma CEI 14-8 con inclusi i requisiti richiesti e la modalità di prove atte a verificarli.

Nella tabella sono riportate le varie classificazioni che evidenziano quanto sopra esposto.

Classi ambientali	
E0	Sul trasformatore non si manifesta condensa e l'inquinamento è trascurabile. Questa condizione si verifica nelle installazioni all'interno in ambiente pulito e asciutto.
E1	È possibile la presenza di un modesto inquinamento, condensa occasionale specialmente quando il trasformatore non è alimentato.
E2	Il trasformatore è soggetto a consistente condensa o a intenso inquinamento o ad una combinazione di entrambi i fenomeni.

Tabella 2 Classi ambientali

Classi climatiche	
C1	Installazione all'interno. Il trasformatore è atto a funzionare a temperature ambiente non inferiori a -5°C, ma può essere esposto durante il trasporto e il magazzinaggio a temperature ambiente sino a -25°C
C2	Installazione all'esterno. Il trasformatore è atto a funzionare, essere trasportato ed essere immagazzinato a temperature ambiente sino a - 25°C

Tabella 3 Classi climatiche

Classi di comportamento al fuoco	
F0	Non è previsto particolare rischio di incendio, non vengono prese particolari misure per limitare l'infiammabilità, a parte le caratteristiche intrinseche al progetto del trasformatore
F1	Trasformatori soggetti a rischio di incendio, è richiesta: Infiammabilità ridotta Entro un tempo determinato il fuoco deve auto estinguersi. Deve essere minima la emissione di sostanze tossiche e di fumi opachi. I materiali e i prodotti della combustione devono essere praticamente esenti da composti alogeni e dare solo un limitato contributo di energia termica ad un incendio esterno.
F2	Per mezzo di dispositivi particolari, il trasformatore deve essere atto funzionare, per un tempo definito, quando investito da un incendio esterno. Dovranno essere rispettate anche le prescrizioni relative alla classe F1.

Tabella *4* Classi di comportamento al fuoco

1.4. Dichiarazioni del Costruttore

Il Costruttore dovrà dichiarare, conformemente a quanto specificato dalle vigenti norme CEI e dai documenti CENELEC, l'appartenenza dei trasformatori alle classi richieste; le stesse dovranno poi essere anche stampigliate sulla targa caratteristiche delle singole macchine.

Il Costruttore dovrà inoltre dimostrare, in sede d'offerta, d'aver superato presso un laboratorio ufficiale tutte le prove prescritte dalla Norma per le classi ambientali e climatiche sopra descritte.

Per la classe di comportamento al fuoco il Costruttore dovrà dimostrare infine che in caso d'incendio, i gas emessi dal sistema epossidico utilizzato, rientrano comunque nei limiti stabiliti dalle Norme.

1.5. Descrizione della fornitura

1.5.A. Trasformatori

Caratteristiche tecniche generali

Tipo	Descrizione
Costruzione	I trasformatori dovranno essere costruiti a regola d'arte con l'impiego di materiali della migliore qualità in accordo a quanto prescritto dalle norme di costruzione e dai regolamenti di sicurezza. **Dovranno essere del tipo "a perdite ridotte"**
Isolamento	I trasformatori dovranno essere del tipo ad isolamento in resina e raffreddamento naturale. La resina isolante dovrà essere del tipo epossidico; il processo di polimerizzazione dovrà avvenire sotto vuoto ad alta temperatura per permettere l'eliminazione dei gas eventualmente presenti nella resina ancora fluida.
Materiale isolante	La resina impiegata dovrà assicurare le seguenti principali proprietà: • tenuta alle sollecitazioni ad impulso; • tenuta alle sollecitazioni di corto circuito; • contenuto minimo di scariche elettriche parziali; • autoestinguenza al cessare della causa d'incendio • coefficiente di dilatazione termica il più possibile vicino al coefficiente di dilatazione termica dei conduttori impiegati.
Nucleo	Il nucleo magnetico dovrà essere costruito con lamierini a cristalli orientati a basse perdite specifiche, isolati sulle due facce ed assiemati in modo da formare colonne pressoché circolari. Nelle giunzioni tra colonne e gioghi i lamierini dovranno essere adeguatamente tagliati per ridurre al minimo le perdite. Il nucleo dovrà essere trattato con vernici non igroscopiche e contro la corrosione.
Avvolgimento primario	L'avvolgimento di media tensione avente come conduttore l'alluminio, dovrà essere inglobato in resina sotto vuoto tramite l'impiego di stampo appropriato. Classe d'isolamento dei materiali dielettrici impiegati dovrà essere "F"
Avvolgimento secondario	L'avvolgimento dovrà essere realizzato in nastro d'alluminio per contenere al minimo gli sforzi assiali e radiali derivanti da sollecitazioni di corto circuito. Esso dovrà essere impregnato sottovuoto per immersione con resina epossidica di classe "F" Classe d'isolamento dei materiali dielettrici impiegati dovrà essere "F"
Terminali lato primario	Dovranno essere adatti per terminazioni ad innesto tipo Elastimold per cavo in rame
Terminali lato secondario	Dovranno essere riportati nella parte superiore della macchina, ammarrati su isolatori e sul lato opposto rispetto ai terminali MT. Tale componente dovrà essere trattato con processo elettrolitico di ramatura per permettere un perfetto accoppiamento con barre di rame o capicorda attestanti cavi in rame.

Tabella 5

Accessori principali per tutti i trasformatori

Accessori principali	Descrizione
Carrello	con 4 ruote orientabili **gommate,** in quanto non sono previste rotaie di scorrimento (*)
Collegamenti esterni lato primario	in cavo Cu
Isolatori passanti sul lato primario in MT (parte fissa)	**tipo Elastimold o equivalente**
Terminale a spina sul lato primario in MT (parte mobile)	**tipo Elastimold o equivalente**
Collegamenti esterni lato secondario in BT trasformatori TR-LP, TR-GE	in cavo Cu
Collegamenti esterni lato secondario in BT trasformatori TR-FM	In condotto sbarre
Golfari di sollevamento	n.4
Ganci di traino	n.4
Prese per la messa a terra	n.2 su lati opposti
Termoresistenze Pt 100 su avvolgimenti	n.3
Cassetta morsettiera	per i conduttori delle termoresistenze
Targa caratteristiche a norme CEI	comprendente anche i valori della tensione di corto circuito
(*) La mancanza di gommatura comporta l'onere per il Fornitore della fornitura in opera delle rotaie di scorrimento in cabina	

Tabella 6

Caratteristiche per i trasformatori MT/BT

Descrizione	Caratteristiche	
Potenza nominale	xxxkVA	
Tensione nominale primaria	15-20 kV	
Tensione primaria riferita all'isolamento	24 kV	
Tensione di prova a frequenza industriale per 1 min	Prim. / Sec. = 50 / 3 kV	
Tensione di prova ad impulso lato MT	125 kV	
Tensione secondario a carico nominale	690-400 V	Indicata sugli schemi unifilari di progetto
N. fasi secondario	3+N	
Gruppo vettoriale	Dyn11	
Tensione di corto circuito a 75°C u_{kT}	6 %	
Tenuta al corto circuito in accordo alle Norme DIN 57 532 VDE Part. 5	2 (due) secondi	
Commutatore manuale a vuoto lato MT	Campo di regolazione: +/- 2 × 2,5%	
Classe d'isolamento MT/BT	F/F	
Rendimento a cosfì 0,8	≥ 0,96	
Sistema di raffreddamento	AN (Air Natural)	
Isolamento avvolgimenti	resina	
Installazione	In cabina entro apposita cella	
Livello di rumore ad 1 m	Decreto del Pres. Cons. dei Ministri 1 marzo 1991 n. 277	
Classi ambientali e climatiche e comportamento all'incendio: Norma CEI 14-8 art. Appendice B pos. B1		
Umidità e inquinamento	classe E2	
Temperatura minima di funzionamento	classe C2	
Comportamento al fuoco	classe F1	
Trasformatori in resina a perdite ridotte – Valori minimi	Tabella 1 - Norma CEI 14-12, CENELEC HD 538.1 S1	
Perdite a vuoto [W]	Da precisare in offerta	
Perdite in c.to c.to a 75°C [W]	Da precisare in offerta	
Corrente a vuoto [%In]	Da precisare in offerta	
Corrente d'inserzione x In (A)	Da precisare in offerta	
Costante di tempo (s)	Da precisare in offerta	
Peso totale (Kg)	Da precisare in offerta	

Tabella 7

Caratteristiche per i trasformatori BT/BT

Denominazione	Caratteristiche
Caratteristiche come per i trasformatori MT/BT per i circuiti FM di Tabella con le seguenti varianti (ove previsti)	
Potenza nominale	xxx kVA
Tensione primaria	690 V – 400 V
Tensione secondaria a vuoto	400 V – 690 V
Tensione di corto circuito a 75°C	6 %
Tensione d'isolamento primario e secondario	3 / 3 kV
Perdite a vuoto [W]	Da precisare in offerta
Perdite in c.to c.to a 75°C [W]	Da precisare in offerta
Corrente a vuoto [%In]	Da precisare in offerta
Corrente d'inserzione x In (A)	Da precisare in offerta
Costante di tempo (s)	Da precisare in offerta
Peso totale (Kg)	Da precisare in offerta

Tabella 5

I trasformatori BT/BT sopra citati, qualora non fossero collocati all'interno di apposite recinzioni metalliche, dovranno essere installati all'interno di appositi box aventi le caratteristiche riportate di seguito:

Descrizione	Caratteristiche
Materiale	Lamiera di acciaio zincata
Grado di protezione	IP30
Raffreddamento	Circolazione aria naturale
Accesso cavi	Dal basso
Dimensioni	Come da elaborati di progetto

Tabella 6

1.5.B. Trasformatori di corrente (TA) sul centro stella trasformatore lato BT

Sul collegamento centro stella-terra è previsto un trasformatore di corrente (TA) per la rilevazione della corrente di guasti verso terra sul lato BT. Il trasformatore dovrà essere predisposto con gli attacchi per l'installazione di un TA da fornire unitamente al trasformatore.

Le caratteristiche di base del TA sono indicate nella successiva Tabella

Trasformatori di corrente (TA) sul centro stella trasformatore lato BT

Descrizione	Caratteristiche
Corrente nominale primaria del TA	Come da schemi unifilari di progetto
Corrente nominale secondaria	5 A
Tensione di riferimento per l'isolamento	1000 V
Prestazione	5P5

Tabella 7

1.5.C. Centraline di controllo temperature

Centralina di controllo temperatura con display e contatti di allarme, sgancio e comando ventilazione del locale. Questo apparecchio ha la funzione di controllare la temperatura di tutte e tre le fasi e del nucleo. Il controllo elettronico della temperatura è ottenuto mediante termoresistenze Pt100 (100 ohm a 0°C).

Il display deve permettere:

- La visualizzazione della temperatura presente nelle tre fasi e nel nucleo;
- L'impostazione del set-point di allarme e sgancio;
- La possibilità di controllo automatico per la ventilazione;
- La funzione Allarme – Sgancio e deve essere ottenuta tramite contatti separati in commutazione privi di tensione.

Le temperature d'intervento devono poter essere scelte dall'operatore sulla base del fattore di carico e della classe d'isolamento della macchina. I valori dei set delle temperature d'allarme e d'intervento devono essere stabiliti dal Costruttore. Le principali caratteristiche sono indicate nella successiva Tabella

Caratteristiche tecniche - Centralina di controllo temperature

Montaggio	Sul quadro in BT
Ingressi	• n.3 per le fasi • n.1 per il nucleo magnetico
Dimensioni	96x96 mm non impegnative – Da precisare in offerta
Temperatura di funzionamento	-15, + 50°C
Materiale contenitore	Autoestinguente
Circuito di autodiagnosi	Si
Precisione	± 1%
Display digitale	Si
Compensazione cavi termoresistenze	Fino ad almeno 100 m
Protezione contro i disturbi elettromagnetici	Si
Controllo della temperatura	Da -15°C a 200°C
Contatti uscita	250V 50Hz, 5° liberi da tensione
Uscite digitali	• n. 1 allarme; • n. 1 apertura; • n. 1 avvio ventilazione locale
Set di temperatura min e max	Per funzionamento ventilazione locale
Tensione d'alimentazione	230V 50Hz ± 10%
LED per allarme e sgancio	Uno per ogni Termoresistenza

Tabella 8

Schema collegamenti centralina

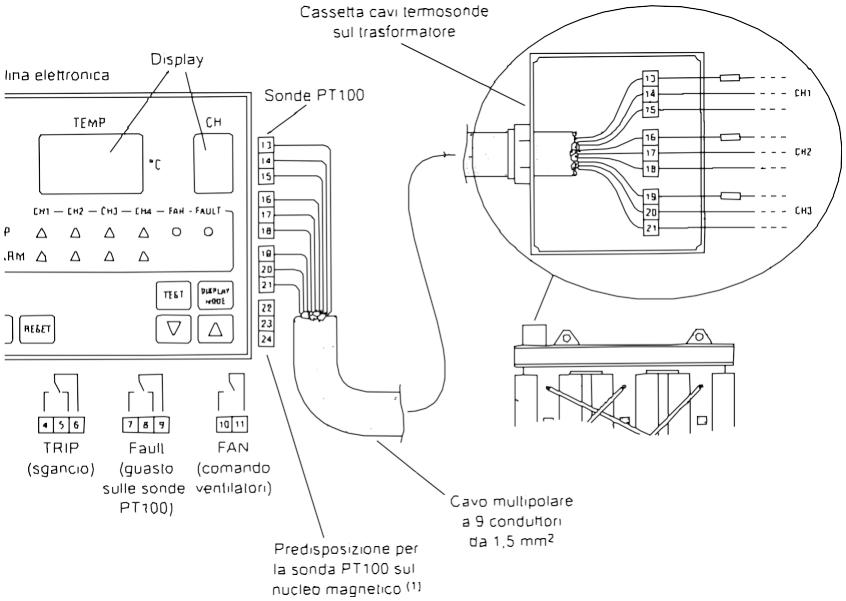


Figura - Centralina controllo temperatura

1.6. Documentazione e dati tecnici da fornire

Costituiscono parte integrante della fornitura i seguenti documenti tecnici riferiti a tutte le parti di fornitura (trasformatori, TA, centraline).

Nella stesura dei disegni dovranno essere rispettate le normative oltre naturalmente i segni grafici a Norme CEI

Tutti gli elaborati dovranno essere eseguiti in AUTOCAD 2018 o superiore e riportare il cartiglio approvato dalla Committente.

I documenti di base dovranno essere approvati dalla Committente prima che siano resi esecutivi.

- Disegni d'ingombro con quote e pesi;
- Disegni collegamenti elettrici;
- Disegno targa;
- Manuale d'Istruzione contenente:
  - Caratteristiche tecniche;

- Istruzioni per il montaggio;
- Istruzioni per la messa in servizio;
- Istruzioni per la manutenzione.

- Elenco parti di ricambio:
  - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
  - Per due anni di esercizio (solo elenco).

1.7. Certificazioni e collaudi

Si rimanda al documento relativo. In particolare:

- Dichiarazione di conformità;
- Certificato di marcatura IMQ oppure ENEC e CE;
- Certificati delle prove di tipo eseguite su macchine/apparecchiature simili;
- Prove di accettazione (Routine test) come richiesto dalla normativa in vigore.

ALLEGATO

N

SPECIFICA TECNICA

SISTEMI DI RIFASAMENTO

INDICE

1. Scopo della specifica 3
2. Particolarità 3
3. Normative di riferimento 4
4. Sistemi di rifasamento del tipo VARIABILE AUTOMATICO 5
5. Sistemi di rifasamento del tipo FISSO 10
6. Elenco segnali per il supervisore 10
7. Documentazione e dati tecnici da fornire 11
8. Certificazioni e collaudi 11

1. Scopo della specifica

La presente specifica tecnica descrive le principali caratteristiche dei sistemi di rifasamento da installare nelle cabine elettriche. In particolare:

1. Sistemi di rifasamento del tipo FISSO, per la compensazione della potenza reattiva a vuoto dei trasformatori MT/BT a 230-400 V
2. Sistemi per il rifasamento VARIABILE AUTOMATICO per la compensazione dell'energia reattiva induttiva della rete Forza Motrice 230-400 V

Le caratteristiche ambientali sono le seguenti:

DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE
Clima	Continentale
Altitudine	< 1000 m. s.l.m.
Ambiente d'installazione	Assimilabile al tipo industriale – Galleria Autostradale
Grado di inquinamento	3 (ambiente industriale)
Temperatura minima all'esterno	-15°C (meno quindici)
Temperatura max.	+ 40° C
Temperatura max. media nelle 24 ore	+ 35°C
Temperatura media annuale	+ 20°C
Umidità relativa a + 40° C	60%
Umidità relativa a + 25° C	90%
Fenomeni di formazione di condensa	Per variazioni di temperatura
Ambiente EMC (*)	Ambiente 1 (CEI EN 60439-1: 2000-11- art. 7.10.1)
(*) L'ambiente 1 si riferisce principalmente alla rete pubblica a bassa tensione quali ad esempio luoghi di installazione/impianti residenziali, commerciali e dell'industria leggera. Sorgenti ad alto disturbo, come per esempio saldatrici ad arco, non vengono prese in considerazione.	

Tabella 1 – Caratteristiche ambientali

2. Particolarità

- I carichi da rifasare sono costituiti da UPS e servizi vari con motori;
- Nel sistema elettrico da rifasare sono presenti carichi distorcenti che devono essere tenuti presenti nel dimensionamento costruttivo dei condensatori;
- I sistemi statici di continuità UPS, descritti in altra specifica, devono essere completi di sistema di compensazione automatica per portare il fattore di potenza a valori migliori di 0,9.
- Da considerare che i sistemi di rifasamento fisso hanno lo scopo di compensare la sola corrente magnetizzante a vuoto. La potenza deve essere confermata o variata (in aumento o in diminuzione) sulla base delle indicazioni del costruttore dei trasformatori.

3. Normative di riferimento

L'apparecchiatura in oggetto dovrà essere progettata, costruita e collaudata in conformità alle Norme e Raccomandazioni tecniche (Europee armonizzate CEI EN, Nazionali CEI e internazionali IEC) vigenti in vigore all'atto dell'assegnazione della Fornitura.

Inoltre, dovrà essere conforme anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni.

Compatibilità elettromagnetica

Il Costruttore dovrà dichiarare d'aver eseguito presso laboratori ufficiali le relative prove di omologazione su apparecchiatura campione.

Certificazione del Sistema di Qualità

Il Costruttore deve produrre, unitamente all'offerta, la Certificazione attestante che il prodotto Sistema di Qualità è conforme alla Norma UNI EN 29001 – ISO 9001 – ISO 14000

Di seguito si riportano riferimenti legislativi, direttive e norme di riferimento:

- DPR 462/01: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."
- DM 37/08 E SMI: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- CEI 64-08: "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"
- CEI 64-20: "Impianti elettrici nelle gallerie stradali"
- DLGS 264/06 E SMI: "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"
- CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- CEI 0-21: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- 151/011: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"
- Direttiva macchine: "Direttiva 2006/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 maggio 2006, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE
- Direttiva bassa tensione: "Direttiva 2014/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione
- Direttiva compatibilità elettromagnetica: "Direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica"

- Direttiva impianti radio: "Direttiva 2014/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di apparecchiature radio e che abroga la direttiva 1999/5/CE
- CEI EN 60252: "Condensatori statici per motori in corrente alternata - Parte 2: Condensatori di avviamento motori"
- IEC 61439-1: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali"
- IEC 61439-2: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza"
- IEC 61921: "Condensatori di potenza - Batterie di rifasamento a bassa tensione"

La fornitura dovrà comunque far riferimento a Norme, Leggi, Decreti nell'edizione aggiornata alla data dell'aggiudicazione della Fornitura.

4. Sistemi di rifasamento del tipo VARIABILE AUTOMATICO

Per la compensazione dell'energia reattiva induttiva della rete Luce Pubblica e servizi a 230-400 V e per la compensazione dell'energia reattiva induttiva della rete F.M a 690 V 50Hz

4.1 Caratteristiche generali

Descrizione	Dati
Potenza nominale	Vedere schemi unifilari
Gradini	≥ 5
Batterie installate su cassetti	Estraibili
Tensione nominale d'impiego (Ue) per circuiti luce e servizi	230-400 V ± 10% a.c.
Tensione nominale d'impiego (Ue) per circuiti motori	400-690 V ± 10% a.c.
Tensione di isolamento nominale (Ui) per circuiti luce e servizi	600V 50Hz
Tensione di isolamento nominale (Ui) per circuiti motori	1000 V 50Hz
Categoria di sovratensione	IV
Tensione nominale dei circuiti aux	230V 50Hz da formare all'interno del quadro
Tensione di tenuta a impulso circuiti a 400V e 690 V	In accordo alle Norme CEI
Sovraccarico massimo in tensione (per i condensatori)	1.1Ue
Sovraccarico massimo in corrente (per i condensatori)	3In
Grado di protezione del quadro a portella chiusa	IP30
Grado di protezione del quadro a portella aperta	IP2X
Resistenze di preinserzione per la limitazione della corrente di picco dei condensatori	Si
Dispositivo di scarica	Montato su ogni batteria
Tempo di scarica	60s per V < 50V
Installazione	Interno
Servizio	Continuo
Collegamento dei condensatori	A triangolo
Dispositivi d'inserzione	Contattori con resistore di prescarica
Modulo di controllo e protezione	A microprocessore
Trattamento parti meccaniche interne	Zinco passivazione

Arrivo linea	Interruttore manovra sezionatore
Interblocco meccanico della portella	Si

Tabella 2

4.2 Caratteristiche costruttive

- Involucro in lamiera pressopiegata da fissare a parete o a pavimento;
- Accessibilità all'interno mediante portelle apribili e cerniere sul fronte con chiusura a maniglia e con blocco porta sull'interruttore o sezionatore di arrivo linea;
- Accessibilità solo dal fronte;
- Corrente limite dinamica in accordo alla corrente di corto circuito;
- Identificazione delle fasi secondo IEC: L1-L2-L3;
- Grado di protezione a portella chiusa: IP30;
- Grado di protezione a portella aperta: IP2X;
- Le parti metalliche del quadro dovranno essere collegate tra di loro e messe a terra sulla sbarra di terra;
- La sbarra di terra sarà prevista lungo tutta la lunghezza del quadro;
- Trecce di interconnessione tra le parti contigue fisse e le parti mobili;
- Due tipologie di morsettiere, distinte in funzione della classe di disturbo dei livelli di tensione:
  - Morsettiere di potenza, con identificazione morsetti "X1";
  - Morsettiere per I/O digitali, con identificazione morsetti "X2";

I quadri dovranno essere corredati da targhe indicatrici in plexiglas o altro materiale in accordo allo standard del costruttore purché realizzate con scritta indelebile. Fissaggio con viti o rivetti.

In particolare, si richiede:

- Targa di grandi dimensioni con il codice del quadro;
- Targhe di medie dimensioni sui componenti installati sul fronte del quadro per l'individuazione delle funzioni;
- Targhe sui singoli componenti all'interno del quadro.

4.3 Dati tecnici dei componenti

1- Arrivo linea - Interruttore - sezionatore sottocarico tripolare

- Nr. 1 contatto aux di posizione disponibile in morsettiera;
- Comando manuale rinviato con blocco porta;

2- Condensatori

- Condensatori in carta bimetallica impregnata in olio biodegradabile con trattamento in autoclave sottovuoto;
- Dispositivo di sicurezza;
- Collegamento a triangolo.
- Montaggio su telaio zincato a caldo o passivato;
- Tensione nominale: 400 V e 690 V
- Sovraccarico in tensione: 1.1 Vn
- Frequenza: 50 Hz
- Corrente nominale: adeguata alla potenza reattiva del banco;
- Sovraccarico massimo di corrente: 3 In
- Sovracorrente: Il dimensionamento dovrà tener conto della resistenza di preinserzione, e/o di reattanze di limitazione in serie ai condensatori.
- Dispositivo di scarica su ogni batteria, dimensionato in modo da ridurre la tensione residua nel valore e nel tempo richiesto dalla norma IEC - CEI - 33.1.
- Prestazioni richieste alla temperatura max di + 55°C.
- Norme di riferimento per i condensatori CEI EN 60831/1-2 - CEI 33-5.
- Omologazione secondo IMQ.

3- Comando Condensatori

Il montante di inserzione e disinserzione condensatori dovrà essere costituito da contattori e fusibili di protezione a monte.

4- Fusibili di protezione

- Terna di fusibili e portafusibili
- Corrente nominale, coordinata con la corrente dei condensatori e con il picco di inserzione transitorio del banco.
- Tensione nominale: 500 V e 690 V
- Potere di interruzione riferito alla tensione nominale d'esercizio: 100 kA
- Categoria di utilizzo: gG

5- Contattori d'inserzione

- Contattore in aria per comando condensatori.
- Corrente nominale d'impiego (Ie) coordinata con la corrente nominale del banco e comunque non inferiore a 1,5 Ic (dove Ic è la corrente assorbita dai condensatori alla tensione nominale).
- Tensione nominale: 690 V

- Massimo valore di picco: 20 ÷ 30 Ie
- Frequenza di manovre: 100 ÷ 200 / ora
- Resistenze di preinserzione per la limitazione della corrente di picco dei condensatori. Le resistenze saranno escluse dopo l'esaurimento del transitorio d'inserzione.

6- Trasformatori di corrente

Il trasformatore di corrente sarà installato sui quadri di B.T.

Le caratteristiche del trasformatore sono qui di seguito riportate:

- Tipo: Raffreddati in aria;
- Isolamento: Resina;
- Corrente secondaria: 5A
- Prestazione: 5VA
- Precisione: Classe 1

7- Trasformatori di tensione

Il segnale voltmetrico dovrà essere prelevato all'interno del quadro.

4.4 Modulo di controllo e regolazione

1- Caratteristiche generali

Unità di regolazione e protezione di tipo digitale a microprocessore per il sistema automatico di rifasamento con uscita a relè per l'inserzione e la disinserzione delle batterie di condensatori.

Il regolatore dovrà:

- Controllare l'andamento del fattore di potenza del carico dell'impianto ed attraverso la regolazione della potenza reattiva dovrà riportare il valore a quello impostato.
- Gestire in maniera ottimale i condensatori, tenendo conto dei fenomeni transitori e dell'uniformità di utilizzo dei banchi.
- Essere completo di porta seriale RS485 con relativo software e/o protocollo di colloquio, che permette di collegare il regolatore al sistema di supervisione. Dovranno essere disponibili le grandezze misurate e gli allarmi. Nel caso in cui non sia possibile, per standard di prodotto, la seriale RS485 potrà essere accettata la RS232 purchè venga previsto il conseguente ingresso nel PLC che acquisisce la linea.
- Avere la possibilità d'impostare le logiche d'inserzione delle batterie al fine di ottimizzare il sistema all'impianto. In particolare:

- Eseguire una supervisione del sistema e inviare segnali di allarme per parametri fuori limite:
  - Basso cosφ (Solo allarme. Questa funzione deve avvisare che il cosφ è rimasto sotto il valore impostato per un tempo di due ore con tutte le batterie inserite)
  - Protezione da sovratensioni (Con distacco delle batterie e blocco del funzionamento del regolatore. Questa protezione deve salvaguardare i condensatori da sovratensioni maggiori da quelle ammissibili dettate dalle norme)
  - Protezione da sovratemperatura (Con distacco delle batterie e blocco del funzionamento del regolatore. Questa protezione deve intervenire quando la temperatura interna al regolatore supera un valore prefissato per un tempo di 15 min circa. La protezione è attiva anche quando tutte le batterie sono disinserite)
  - Protezione da sovraccarico armonico (Con distacco delle batterie e blocco del funzionamento del regolatore)
  - Protezione da mancanza di tensione (interviene per buchi di tensione, pericolosi per i condensatori in quanto al ritorno della tensione i condensatori sono ancora carichi. Il regolatore deve diseccitare i relè d'uscita che comandano i singoli banchi quando la tensione manca per più di due periodi. Il regolatore dovrà riprendere in modo automatico al ritorno della tensione.

Intervento delle protezioni interne per l'esclusione dei banchi di condensatori in caso di fuori limite delle grandezze controllate. Questo intervento dovrà essere completo di segnale digitale cablato alla morsettiera: X10

2- <u>Dati tecnici del regolatore</u>

• Modi operativi	Manuale - automatico
• Campo di regolazione cosφ	0,8 ÷ 0,95
• Tensione d'alimentazione	230V 50Hz
• Temperatura di funzion.	-5, +55°C
• Tensione in ingresso	da prelevare internamente al quadro
• Corrente in ingresso	5 A
• Sovraccarico permanente in corrente	20%
• Tempo ritardo di reinserzione	programmabile a diversi valori
• Misure visualizzate	su display digitale
• Misura di	Cosφ
• Misura di	tensione
• Misura di	corrente di linea
• Misura di	Potenza attiva

- Misura di Potenza reattiva
- Misura di Sovraccarico armonico
- Allarme per Basso cosφ
- Allarme per massima temperatura
- Allarme per Sovratensioni
- Allarme per Mancanza di tensione
- Pulsante di reset allarmi Si
- Contatto cumulativo allarmi liberi da tensione
- Portata contatto ≥ 0,5A induttivi 250V 50Hz

5. Sistemi di rifasamento del tipo FISSO

Per la compensazione della potenza reattiva a vuoto dei trasformatori MT/BT, sono previste, allacciate sul secondario, dellecassetta con condensatori di capacità definita sulla base della potenza e caratteristiche del trasformatore. Fermo restando il tipo di condensatori già specificato diamo di seguito indicazioni sul complesso dell'apparecchiatura di rifasamento di tipo FISSO.

5.1 Caratteristiche generali

Apparecchiatura da fornire complete e collaudate, costruite secondo le più recenti prescrizioni normative e prescrizioni circa la sicurezza, pronte per essere installate nell'impianto.

Armadietto in lamiera d'acciaio spessore 15/10 verniciato con polveri epossidiche; piastra di supporto dei componenti interni zincopassivata. Grado di protezione IP 30

Accessori per installazione a parete e predisposizione per l'ingresso dei cavi d'alimentazione. All'interno dovranno essere previste le seguenti apparecchiature:

- Sezionatore tripolare sottocarico con contatto ausiliario NA da portare a morsettiera;
- La base tripolare NH con fusibili dotati di segnalatore (contatto NC con fusibili integri e inseriti, da
- portare a morsettiera);
- Condensatori in polipropilene +carta (3In) autorigenerabili, dotati di dispositivo antiscoppio e resistenza di scarica.

6. Elenco segnali per il supervisore

E' richiesto un segnale digitale NC libero da tensione e cablato, per allarme cumulativo, in una morsettiera dedicata secondo quanto di seguito riportato:

Allarmi e stati, a mezzo linea seriale RS485 da connettere ai PLC luce pubblica delle rispettive cabine

7. Documentazione e dati tecnici da fornire

Costituiscono parte integrante della fornitura i seguenti documenti tecnici riferiti a tutte le parti di fornitura.

Nella stesura dei disegni dovranno essere rispettate le normative oltre naturalmente i segni grafici a Norme CEI

Tutti gli elaborati dovranno essere eseguiti in AUTOCAD 2018 o superiore e riportare il cartiglio approvato dalla Committente.

I documenti di base dovranno essere approvati dalla Committente prima che siano resi esecutivi.

- Disegno d'ingombro quotato;
- Disegno del telaio di base per l'ancoraggio a pavimento;
- Schema funzionale (simbologia a norme IEC - CEI);
- Disegni relativi all'installazione ed allo smontaggio;
- Elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori;
- Manuale d'Istruzione contenente:
  - Caratteristiche tecniche;
  - Descrizione di funzionamento
  - Istruzioni per il montaggio;
  - Istruzioni per la messa in servizio;
  - Istruzioni per la manutenzione.
- Elenco parti di ricambio:
  - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
  - Per due anni di esercizio (solo elenco).

8. Certificazioni e collaudi

Si rimanda alla documentazione relativa. In particolare:

- Dichiarazione di conformità;
- Certificati delle prove di tipo eseguite su macchine/apparecchiature simili;
- Prove di accettazione (Routine test) come richiesto dalla normativa in vigore.

ALLEGATO

O

SPECIFICA TECNICA

QUADRI IN MEDIA TENSIONE

INDICE

1. Scopo della specifica 3
2. Normative di riferimento 3
3. Conformità delle apparecchiature 5
4. Descrizione della fornitura 6
5. Documentazione e dati tecnici da fornire 30
6. Certificazioni e collaudi 30

1. Scopo della specifica

La presente Specifica Tecnica è relativa alla fornitura in opera di quadri a 24 kV del tipo LSC2A (*) isolati in aria a prova d'arco interno sul lato anteriore e laterale IAC BF-AR 12,5kA 1s) (**), con interruttori in SF6 o sottovuoto per l'alimentazione dei sistemi di trasformazione MT/BT (15/0,4-0,23 e 15/0,69kV).

(*) CEI EN 62271-200 Par. 3.131 - LSC2A (Loss of Service Continuity)=Durante l'accesso al compartimento di un'unità funzionale, è garantita la continuità di servizio delle altre unità funzionali (°). Inoltre, il compartimento cavi MT (di arrivo o partenza) dell'unità funzionale può rimanere in tensione anche quando si accede ad un altro compartimento di tale unità.
(°) Fa eccezione il compartimento sbarre (singole), l'accesso al quale comporta la messa fuori servizio di altre unità funzionali o del quadro intero.

(**) IAC = Internal Arc Classified- IAC BF-AR 12,5kA 1s: Quadro a prova d'arco interno (IAC), con il lato anteriore (F) accessibile alle persone comuni (B), quello laterale accessibile solo a persone autorizzate e quello posteriore non accessibile, provato a 12,5 kA per 1s

Le caratteristiche ambientali sono le seguenti:

DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE
Clima	Continentale
Altitudine	< 1000 m. s.l.m.
Ambiente d'installazione	Assimilabile al tipo industriale – Galleria Autostradale
Grado di inquinamento	3 (ambiente industriale)
Temperatura minima all'esterno	-15°C (meno quindici)
Temperatura max.	+ 40° C
Temperatura max. media nelle 24 ore	+ 35°C
Temperatura media annuale	+ 20°C
Umidità relativa a + 40° C	60%
Umidità relativa a + 25° C	90%
Fenomeni di formazione di condensa	Per variazioni di temperatura
Ambiente EMC (*)	Ambiente 1 (CEI EN 60439-1: 2000-11- art. 7.10.1)
(*) L'ambiente 1 si riferisce principalmente alla rete pubblica a bassa tensione quali ad esempio luoghi di installazione/impianti residenziali, commerciali e dell'industria leggera. Sorgenti ad alto disturbo, come per esempio saldatrici ad arco, non vengono prese in considerazione.	

Tabella 1 – Caratteristiche ambientali

2. Normative di riferimento

Norma CEI EN 62271-200: *"Apparecchiatura ad AT parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1kV a 52kV"*

Norma CEI EN 60694: *"Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione"*

I sistemi di interruzione-sezionamento e di protezione interfacciati al punto di consegna dell'energia elettrica, dovranno essere conformi alla Norma CEI 0-16: *"Regola tecnica per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle Imprese distributrici di energia elettrica".*

CEI 0-16 e gli adattamenti e le deroghe concesse ad ogni Distributore. Vedere delibera dell'Agenzia per l'Energia Elettrica e il Gas: ARG/elt 33/08 del 18 marzo 2008

E' comunque indispensabile che l'Appaltatore, prima di ordinare questa apparecchiatura, faccia richiesta alla D.L. delle condizioni tecniche richieste dall'Ente Distributore per la stipula del contratto.

Il Costruttore, inoltre, deve certificare che il quadro abbia superato, presso un laboratorio ufficiale, tutte le prove prescritte dalla Norma per la tipologia "a prova d'arco interno".

Di seguito si riportano riferimenti legislativi, direttive e norme di riferimento:

- DPR 462/01: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."
- DM 37/08 E SMI: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- CEI 64-08: "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"
- CEI 64-20: "Impianti elettrici nelle gallerie stradali"
- DLGS 264/06 E SMI: "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"
- CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- CEI 0-21: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- 151/011: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"
- Direttiva macchine: "Direttiva 2006/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 maggio 2006, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE
- Direttiva bassa tensione: "Direttiva 2014/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione
- Direttiva compatibilità elettromagnetica: "Direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica"
- Direttiva impianti radio: "Direttiva 2014/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di apparecchiature radio e che abroga la direttiva 1999/5/CE

- Normativa CEI EN 62271: "Apparecchiatura ad alta tensione - Parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni superiori a 1 kV fino a 52 kV compreso"
- Normativa CEI EN 50522: "Impianti di terra per impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a."
- Normativa CEI EN 61869: "Trasformatori di misura"
- Normativa CEI 11-27: "Lavori su impianti elettrici"
- Legge 186/1968: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici"

La fornitura dovrà comunque far riferimento a Norme, Leggi, Decreti nell'edizione aggiornata alla data dell'aggiudicazione dell'Appalto.

3. Conformità delle apparecchiature

Norma CEI 0-16 art. D.2.5

La conformità è relativa alle apparecchiature riguardanti l'interfaccia con la parte del Distributore.

La rispondenza ai requisiti di cui la CEI 0-16 deve essere attestata da "Dichiarazione di conformità" dell'apparecchiatura.

Tale Dichiarazione di conformità deve essere emessa a cura e responsabilità del Costruttore, nella forma di autocertificazione da parte del Costruttore medesimo, redatta ai sensi dell'art. 47 del DPR 28 dicembre 2000, n. 445, e deve essere consegnata dall'Utente al Distributore all'atto della connessione.

La documentazione attestante il superamento delle prove (rapporti di prova) deve essere conservata dal Costruttore per almeno 20 anni dall'ultima produzione. La medesima documentazione deve comunque essere resa disponibile al Distributore a cura del Costruttore sul proprio sito Web.

La "Dichiarazione di conformità" dell'apparecchiatura deve contenere tutte le informazioni necessarie all'identificazione del dispositivo.

L'esecuzione delle prove di compatibilità ambientale (prove d'isolamento, prove climatiche ed EMC) previste, deve avvenire presso un laboratorio accreditato secondo EN 17025 da Ente facente capo all'European cooperation for Accreditation (EA) (in Italia l'Ente accreditante è il SINAL)

Le prove funzionali possono, in alternativa, avvenire:

a) presso il laboratorio di cui sopra;

b) presso i laboratori del Costruttore, o laboratori esterni non accreditati.

In questo caso (lettera b), le prove devono avvenire sotto la sorveglianza e responsabilità di apposito organismo certificatore che abbia i requisiti della EN 45011 o, in alternativa, sotto la sorveglianza e responsabilità del laboratorio accreditato SINAL presso il quale sono state fatte le prove EMC.

Si deve, inoltre, prevedere l'attestazione che la produzione del dispositivo avviene in regime di qualità (secondo ISO 9001, ed. 2000 [e s.m.i.]). Tale attestazione deve essere parimenti emessa a cura e responsabilità del Costruttore e deve essere consegnata dall'Utente al Distributore all'atto della connessione.

4. Descrizione della fornitura

A. Caratteristiche generali del quadro in Media Tensione

I quadri in Media Tensione oggetto della presente specifica sono quadri di distribuzione, costruiti e provati in fabbrica in conformità alla Norma CEI-EN di cui al punto 2 della presente. Nelle successive Tabelle sono elencate le più importanti caratteristiche generali del quadro.

Denominazione	Caratteristiche
Condizioni di servizio (CEI EN 60649 art. 2.1)	Normali
Installazione	All'interno addossato a parete. Accessibile solo dal fronte
Isolamento principale del quadro	Aria
Tensione nominale (Ur)	24 kV
Frequenza nominale	50Hz
Categoria di perdita di continuità di servizio	LSC2A
Protezione all'arco interno	IAC BF-AR 12,5kA 1s (CEI EN 62271-200)
Livello di isolamento nominale Tensione di tenuta a frequenza industriale per 1 minuto, tra le fasi e verso massa	50 kV (val. Eff.)
Livello di isolamento nominale Tensione di tenuta a frequenza industriale per 1 minuto tra i contatti aperti dei sezionatori (sulla distanza di sezionamento)	60 kV (val. eff.)
Livello di isolamento nominale Tensione di tenuta all'impulso atmosferico verso terra e tra le fasi	125 kV (val. di picco)
Livello di isolamento nominale Tensione di tenuta ad impulso tra i contatti aperti dei sezionatori (sulla distanza di sezionamento)	145 kV (val. di picco)
Corrente nominale delle sbarre	≥ 630 A
Corrente nominale delle derivazioni	≥ 200 A
Sbarre e trattamento superficiale	Rame nudo superfici ravvivate
Corrente di c.to c. to simmetrica / di breve durata per 1s	12,5 kA / Icw ≥ 12,5 kA
Valore di cresta della corrente ammissibile di breve durata per le sbarre e per le derivazioni	31,5 kA
Corrente di breve durata per 1s valore efficace	> 12,5 kA
Numero delle fasi	3

Struttura metallica	Di tipo autoportante in acciaio elettrozincato
Grado di protezione del quadro involucro esterno	≥ IP3X
Grado di protezione interno (a porte aperte)	≥ IP2XC
Criteri di protezione contro i contatti diretti e segregazioni	• Pannelli situati su ogni lato del gruppo di scomparti • Diaframmi e divisori metallici fra i diversi scomparti • Otturatori fra le parti in tensione e non, durante gli interventi di manutenzione
Isolamento	• Connessioni protette con rivestimento siliconico, isolate in aria • Isolatori in resina epossidica • Diffusori di campo elettrico metallici o in silicone bicomponente
Provvedimenti costruttivi contro l'incendio	• Impiego di materiali isolanti con caratteristiche di autoestinguenza • Diaframmi e carpenteria esclusivamente metallici

Tabella 2

Denominazione	Caratteristiche
Sicurezza per gli operatori	Mediante semplici e robusti interblocchi meccanici che impediscono l'accesso
Tensione circuiti ausiliari (apertura e chiusura)	230 V, 50 Hz da UPS
Tensione aux. per scaldiglie, illuminazione interno cassonetto aux	230 V, 50 Hz da rete
Tipo del cavo	RG176H1R16 / 15/20kV
Sezione max dei cavi per arrivo da Distributore	3(1x120) mmq
Sezione max cavi per partenze	3(1x95) mmq
Terminali di potenza del quadro	Spazio per l'allestimento di tre terminali unipolari che dovranno essere adatti per terminazioni ad innesto tipo Elastimold per cavo in rame
Dimensioni max approssimate (LxPxH) ciascun pannello interruttori	≤ (750 x 1350 x 2000) mm (misure con comandi sporgenti) Valori indicativi da considerare, comunque, ai fini delle sistemazioni apparecchiature in cabina
Dimensioni max approssimate (LxPxH) ciascun pannello misure (se presente)	≤ (500 x 1350 x 2000) mm Valori indicativi da considerare, comunque, ai fini delle sistemazioni apparecchiature in cabina
Dimensioni max approssimate (LxPxH) ciascun pannello risalita sbarre	≤ (500 x 1350 x 2000) mm Valori indicativi da considerare, comunque, ai fini delle sistemazioni apparecchiature in cabina
Sinottico su pannello di manovra o su relè di protezione	Si
Se necessario (ved. Schema Architettura del sistema di controllo), alloggiamento, nel cassonetto ausiliari di uno scomparto, di moduli "remote I/O (RIO) , forniti da ASPI con il sistema di controllo e supervisione dell'impianto. Cablaggio dei segnali dai vari scomparti alla RIO	

Tabella 3

B. Criteri costruttivi ed accessori

<u>Sbarre e connessioni</u>

- Le sbarre principali e le sbarre di derivazione dovranno essere realizzate in rame con isolamento in aria;
- Il sistema di sbarre dovrà essere dimensionato per sopportare le correnti di corto circuito, (limite termico per 1 secondo / dinamico di cresta).

Isolamento e materiali isolanti

- Le connessioni dovranno essere protette con rivestimento siliconico, isolate in aria.
- I criteri di progettazione delle parti isolanti dovranno garantire la resistenza all'inquinamento ed all'invecchiamento.
- Tutti i materiali isolanti impiegati nella costruzione del quadro dovranno essere di tipo autoestinguente ed inoltre dovranno essere scelti con particolare riguardo alle caratteristiche di resistenza alla scarica superficiale ed alla traccia.
- Isolatori in resina epossidica
- Diffusori di campo elettrico metallici o in silicone bicomponente

Messa a terra

Norma CEI EN 60694 art. 5.3 e CEI EN 62271-200 art.5.3

- Tutte le parti metalliche, i sezionatori di terra ed i secondari dei trasformatori di misura dovranno essere allacciati mediante conduttori ad una sbarra collettrice di rame disposta lungo tutto il quadro. Tale sbarra dovrà essere connessa, in due punti, al sistema di terra generale dell'impianto. La sbarra di terra non potrà essere contenuta nella cella tipo "barre collettrici" nè attraversarla. Dovrà, inoltre, essere disposta lontano dai circuiti principali.
- Le unità di trasporto prodotte in fabbrica devono essere interconnesse durante l'installazione finale attraverso un conduttore di terra. Questa interconnessione tra le varie unità di trasporto adiacenti deve essere in grado di portare la corrente di breve durata nominale e la corrente di picco per il circuito di terra. (CEI EN IEC 62271-200 art. 5.3.2)
- Nota 1: In genere la prescrizione sopra riportata è soddisfatta se un conduttore di terra di sezione adeguata si estende per tutta la lunghezza dell'apparecchiatura con involucro metallico
- La sbarra di terra dovrà essere dimensionata secondo quanto prescritto alla pos. 5.3 della Norma CEI EN IEC 62271-200 art. 5.3.2 (Ved. Nota 2: "a titolo indicativo, per il calcolo della sezione dei conduttori, si fa riferimento al metodo riportato nella IEC 60724).
- Tutti i conduttori di terra dovranno avere guaina giallo-verde e dovranno essere dimensionati per la corrente di breve durata ammissibile prevista per il quadro senza che si generino sollecitazioni termiche tali da deteriorare gli isolanti e la conformazione stessa dei

conduttori e che possano resistere agli sforzi elettromeccanici senza subire deformazioni permanenti o manifestare rotture.

- Per le porte incernierate e le serrande, quando metalliche, l'interconnessione con la carpenteria, o direttamente con la barra di terra, dovrà essere realizzata mediante conduttori flessibili di sezione minima pari a 16 mm2.
- La barra di terra del quadro dovrà essere provvista di opportuni attacchi per il collegamento intermedio di tutti i moduli e di attacchi di estremità per il collegamento ai collettori di terra più prossimi.

Dispositivi di interblocco

Il quadro dovrà essere dotato di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio ed alla manutenzione dell'apparecchiatura.

Norme di riferimento CEI EN 60694 e CEI EN IEC 62271-200

Il Costruttore deve proporre il proprio standard purché garantisca la sicurezza operativa.

In particolare, dovranno essere previsti almeno i seguenti interblocchi meccanici atti a realizzare, come minimo quanto segue:

1 - Arrivi linea da Distributore - dispositivi di messa a terra funzionali alla connessione

Sullo scomparto di Arrivo linea (DG = Dispositivo Generale di Utente), immediatamente a valle dei terminali del cavo di collegamento tra la cabina consegna e l'impianto d'Utente passivo, deve essere previsto un sezionatore di terra, come da CEI 0-16 del 2008/07 art. 8.2.1 (°)

(°) Per la realizzazione di queste tipologie di connessione (fig. 19 e 20) e le successive manovre di esercizio e/o per la manutenzione, la presente Norma fa riferimento all'art. 11 della Norma CEI 11-27 relativo ai lavori fuori tensione ed in particolare al paragrafo 11.2.6.1 che recita:

"L'esecuzione della messa a terra ed in cortocircuito dell'impianto AT (tensione superiore a 1kV) può essere effettuata con due modalità:

- *Applicando i dispositivi mobili;*
- *Utilizzando, ove esistenti, le apparecchiature predisposte per effettuare la messa a terra ed in cortocircuito della parte d'impianto".*

Ciò premesso, l'utente può adottare una delle seguenti soluzioni impiantistiche di seguito delineate:

1……..omissis

2 – Predisporre un sezionatore di terra immediatamente a valle dei terminali del cavo di collegamento alla rete (nella cabina Utente lato rete); in questo caso, quando l'Utente chiede l'intervento del Distributore per mettere fuori tensione e in sicurezza il cavo di collegamento, gli incaricati del Distributore stesso devono consegnare una chiave ***- assolutamente non duplicabile per l'Utente*** *- che viene liberata una volta chiuso il sezionatore di terra dello scomparto (cella) di consegna del Distributore (indicato con SC in Fig. 19) e che consente la chiusura del primo sezionatore di terra dell'Utente.*
L'Utente deve accertare anch'egli l'assenza di tensione sul cavo in questione prima di azionare la messa a terra del sezionatore medesimo. Su tale sezionatore di terra, deve essere apposto apposito avviso recante:

"SEZIONATORE MANOVRABILE SOLO DOPO L'INTERVENTO DEL DISTRIBUTORE"

In generale, le operazioni in occasione della messa in sicurezza del cavo di collegamento sono condotte da ciascuno (Utente e Distributore) per la parte di propria competenza.

Tutta la parte di impianto di utenza per la connessione, tra il punto di consegna e il primo dispositivo di sezionamento dell'Utente, deve essere considerata permanentemente in tensione; ad essa si può accedere solo dopo aver provveduto alla messa fuori tensione e in sicurezza del cavo di collegamento mediante l'intervento del distributore e successiva messa a terra lato Utente.

In occasione di richiesta dell'Utente al Distributore di intervenire per mettere fuori tensione il predetto cavo di collegamento, il Distributore seziona il cavo (nel proprio locale, lo mette a terra e in cortocircuito e comunica (per iscritto) all'Utente tale condizione.

Partenze

- Apertura e chiusura del sezionatore di linea solo quando l'interruttore è aperto;
- Accesso alle sbarre del quadro o ad altro componente interno sul circuito di potenza previa messa in sicurezza (connessioni a terra);
- Per le partenze: chiusura ed apertura del sezionatore di terra solo quando il sezionatore di linea è aperto;
- Apertura delle portelle di accesso ai terminali solo quando i relativi sezionatori di terra sono chiusi su terra;
- Apertura dei sezionatori di terra solo quando sono chiuse le relative portelle di accesso;
- Accesso alla cella trasformatore solo quando il sezionatore di terra del corrispondente pannello è in posizione di chiuso.

Verniciatura

La struttura metallica delle porte esterne degli scomparti dovrà essere opportunamente trattata e verniciata in modo da offrire una ottima resistenza all'usura secondo il seguente ciclo o altri equivalenti:

- pre-sgrassatura e sgrassatura alcalina tensioattiva calda (60/70°C)
- doppio lavaggio
- attivazione
- fosfatazione
- lavaggio
- passivazione
- essiccazione
- verniciatura elettrostatica a polvere 180°C tipo epossipoliestere spessore 60 μ (-0+20) film secco, mano a finire goffrato

Lo spessore minimo della finitura dovrà essere di 50 micrometro.

Il grado di protezione dovrà essere pari a circa 8 corrispondente al grado Re2 della scala europea del grado di arrugginimento (SVENK STANDARD SIS 185111) nell'arco di 5 anni.

Le superfici verniciate dovranno superare la prova di aderenza secondo le norme DIN. 53.151.

Altri cicli equivalenti possono essere presentati alla Committente.

Circuiti ausiliari: Morsettiere e cablaggi

- All'interno di ciascuna cella ausiliari di b.t., dovrà essere prevista una morsettiera terminale alla quale faranno capo i circuiti di misura e di protezione (secondari dei TA e dei TV) ed i circuiti di comando e segnalazione relativi alle apparecchiature installate nello scomparto.
- Dovranno essere cablati ad una morsettiera dedicata, i segnali di stato e d'allarme per il supervisore da connettere all'unità di protezione e controllo oppure, se prevista, all'unità RIO
- Le morsettiere con i propri codici (:X…), dovranno essere costituite da morsetti componibili in melanina e dovranno avere una numerazione progressiva.
- I singoli morsetti dovranno essere con fissaggio a vite del tipo antivibrante, a ricevere conduttori delle seguenti sezioni:
- fino a 6 mmq per i circuiti voltmetrici, per le alimentazioni ausiliarie, ecc.
- fino a 10 mmq per i circuiti amperometrici

- I morsetti dei circuiti voltmetrici dovranno essere del tipo sezionabile; quelli dei circuiti amperometrici del tipo sezionabile-cortocircuitabile.
- Le morsettiere destinate ai collegamenti con cavi esterni al quadro dovranno essere proporzionate per consentire il fissaggio di un solo conduttore a ciascun morsetto. Dovrà inoltre essere previsto un numero di morsetti aggiuntivi di numero pari al 5% di morsetti utilizzati, con un minimo di 5 unità.
- I circuiti ausiliari dovranno essere eseguiti mediante cavi e/o conduttori aventi le seguenti caratteristiche:
  - conduttori flessibili in rame con sezione:
    - non inferiore a 1,5 mm^2 per i circuiti normali (comunque di sezione tale da non causare cadute di tensione superiori del 3% del valore nominale nei casi di solenoidi, resistenze, ecc.);
    - non inferiore a 2,5 mm^2 per i circuiti di misura voltmetrici
    - non inferiore a 4 mm^2 amperometrici (1 A) e 6 mm^2 (5 A);
    - non avere sezione inferiore a 2,5 mm^2 per l'alimentazione delle resistenze anticondensa. La sezione dei conduttori per i circuiti di protezione alimentati da TA e TV dovrà essere comunque adatta alle caratteristiche del circuito e alle prestazioni dei TA e TV..
  - Avere un isolamento adatto per le seguenti tensioni di esercizio:
    - Eo/E 0,6/1 kV per i cavi;
    - Eo/E 0,45/0,75 kV per i conduttori isolati.
  - Non essere propaganti l'incendio secondo le Norme CEI 20-22/2, 20-35, 20-36.

- Negli eventuali attraversamenti delle lamiere metalliche di divisione i cavi e/o i conduttori dovranno avere il rivestimento isolante non direttamente a contatto con la lamiera, ed essere opportunamente protetti con materiali non metallici resistenti all'invecchiamento e non propaganti la fiamma.
- Le canalette in plastica contenenti i vari conduttori di cablaggio interno agli scomparti dovranno essere di materiale autoestinguente e non dovranno essere occupate per più del 70% della loro sezione.
- Le terminazioni dei conduttori dovranno essere del tipo a pressione preisolati.

i conduttori dovranno essere corredati di contrassegni la cui siglatura dovrà corrispondere a quella riportata sugli schemi elettrici.

- I conduttori di collegamento agli apparecchi montati sulle portelle dovranno essere raggruppati in fasci flessibili disposti, ancorati e protetti in modo tale da escludere deterioramento meccanico e sollecitazioni sui morsetti durante il movimento delle ante.
- I conduttori dei circuiti ausiliari che attraversano le zone di media tensione, dovranno essere protetti da condotti metallici opportunamente messi a terra.

Comandi di manovra interruttore e segnalazioni locali (CEI 0-16 art. D.2.4.6)

- Sulla parte anteriore del pannello, devono essere accessibili i seguenti dispositivi:
  - I pulsanti (o manipolatori) di comando di apertura e chiusura interruttore.
  - Segnalazione differenziata di relè in funzione o in anomalia;
  - Segnale memorizzato di scatto generico protezione di max corrente di fase, massima corrente di terra, direzionale di terra (se presente)
  - I Led di posizione interruttore:
    - Interruttore aperto (Led verde)
    - Interruttore chiuso (Led rosso)
- Il dispositivo di comando dell'interruttore deve:
  - emettere comandi di apertura dell'interruttore, (come conseguenza dell'attività delle protezioni); il comando di apertura deve permanere fino al ricadere dello stato logico di scatto che l'ha determinato e, comunque, per un tempo minimo di 150 ms;
  - emettere comandi di apertura intenzionali e di chiusura intenzionali dell'interruttore per effetto dell'azione sui pulsanti di comando manuale posti sul fronte del pannello; il comando deve permanere per un tempo minimo di 150 ms

Nei casi in cui quale Protezione Generale (PG) venissero impiegate unità di protezione e controllo, le funzioni di cui sopra potranno essere svolte dall'unità stessa.

Circuiti di comando

Quanto segue riguarda il solo DG e PG dell'arrivo linea da Distributore.
Per le partenze il sistema di comando d'apertura dovrà essere del tipo a "lancio di corrente".

CEI 0-16 art. 8.5.12.4 e D.2.4.5

Le prescrizioni di seguito fornite sono finalizzate a dare la massima affidabilità ai circuiti di comando della PG (Protezione Generale).

In generale, per il comando di apertura del DG (Dispositivo Generale) per azione della PG, deve essere impiegata una bobina a mancanza di tensione.

Di conseguenza, qualora venisse a mancare la tensione di alimentazione della PG, (nonostante la presenza di UPS o batterie in tampone) per un qualsiasi motivo, si verifica l'apertura del DG anche in assenza di comando proveniente dalla PG.

Senza tale accorgimento, il SPG (Sistema di Protezione Generale) potrebbe rimanere inefficiente a tempo indefinito lasciando l'onere della selezione dei guasti interni all'Utente all'interruttore della linea di Distribuzione, con ovvie conseguenze negative per tutti gli altri Utenti alimentati dalla stessa linea.

La protezione deve essere munita di un contatto NA in assenza d'alimentazione ausiliaria. Tale contatto, qualora associato a un circuito di comando a mancanza di tensione, deve risultare chiuso in presenza di tensione ausiliaria.

I circuiti di comando relativi a PG e DG, nonché la bobina a mancanza di tensione, devono essere alimentate dalla medesima tensione ausiliaria. Ciò per garantire, in assenza di alimentazione ausiliaria, l'intervento della bobina a mancanza di tensione.

<u>Apparecchiature ausiliarie ed accessori</u>

- Resistenze anticondensa
  - Ogni scomparto di quadro dovrà essere munito di una o più resistenze anticondensa autoregolanti.

- Visibilità dall'esterno
  - Le celle, solo se necessario per la verifica dello stato degli organi di sezionamento e/o nei cassonetti di bt, dovranno essere munite di idonei apparecchi per l'illuminazione, complete di lampade ad incandescenza che si accenderanno dall'esterno a mezzo di interruttori predisposti nell'involucro esterno del quadro ovvero automaticamente all'apertura dei cassonetti di bt.

<u>Complessi capacitivi per rilevazione presenza tensione</u>

Ogni sezione di quadro, compresa le eventuali risalite sbarre +RS/…, dovrà essere munita di un dispositivo di segnalazione presenza tensione sulla linea in arrivo od in partenza.

Il dispositivo dovrà essere applicato a ciascuna fase, dovrà essere costituito da lampade a bassa tensione alimentate da partitori capacitivi.

Le lampade dovranno essere ben visibili e dovranno poter essere sostituite dall'esterno del quadro.

Le caratteristiche principali dei Complessi capacitivi per rilevazione presenza tensione sono:

- Isolatori resina epossidica con condensatori ceramici incorporati;
- Scatola di segnalazione contenente i condensatori di b.t. e presa tripolare;
- Parte mobile con spina contenente lampade al neon e resistenze limitatrici;
- Segnalazione efficace anche con tensione al 70% della nominale;
- Con valvole di tensione/limitatori di sovratensione.

Varie

Ogni quadro dovrà essere completo di tutti gli apparecchi di protezione, misura, comando e segnalazione necessari per renderlo pronto al funzionamento.

- Il quadro, inoltre, dovrà essere completo dei seguenti accessori:
  - Targhe come da CEI EN 60694 e CEI EN 62271-200;
  - golfari di sollevamento;
  - serie di leve e di attrezzi speciali;
  - vernice per ritocchi (barattolo di 1kg);
  - n. 3 portalampade per parti di ricambio di primo impiego;
  - n.10 lampade di segnalazione e 2 d'illuminazione interna per parti di ricambio di primo impiego;
  - n. 3 fusibili ausiliari per ogni tipo e corrente nominale installato per parti di ricambio di primo impiego.

C. Caratteristiche generali delle principali apparecchiature

Interruttori

Gli interruttori saranno del tipo a gas SF6 e dovranno, al minimo, rispondere alle prestazioni e caratteristiche riportate nella successiva Tabella 3

Descrizione	Caratteristiche
Tipo	• SF6 in accordo alla norma CEI 10-7 in alternativa sottovuoto
Esecuzione interruttore	• Sbullonabile
Tensione nominale (Ue)	24 kV
Tensione di funzionamento (Ub)	15kV-20kV
Corrente nominale	630 A
Potere di stabilimento	31,5 kA
Corrente nominale di breve durata 1s	≥ 12,5kA (valore efficace)
Meccanismo di comando	manuale e motorizzato
Comando	ad accumulo di energia
Caricamolle	Manuale/motorizzato (230V 50Hz ±10%)
Contatto di segnalazione interruttore protezione motoriduttore caricamolle	Si
Possibilità di apertura e chiusura manuale	Si
Comando elettrico d'apertura e chiusura a distanza	Si
Blocco a chiave estraibile ad interruttore aperto	Si
Sganciatore di chiusura (YC)	230V 50Hz ±10%
Sganciatore di apertura (Y01)	230V 50Hz ±10%
Sganciatore di apertura connesso alle protezioni (Y03)	solenoide dello sganciatore a microprocessore
Bobina a mancanza di tensione aux (YU) **solo per arrivo linea**	230V 50Hz ±10%
Sistema antipompaggio	Si
Spine e prese per i circuiti ausiliari	Si
Contatti aux cablati a morsettiera	3NA+3NC oltre a quelli connessi all'unità di protezione e controllo (SPG integrato)
Pressostato e contatti per insufficiente e bassa pressione	Si
Contamanovre per conteggio complessivo dei cicli di apertura e chiusura	Si
Manipolatore Apre-Chiude sul cassoncino aux.	Si
Riduttori di corrente e di tensione accorpati (o separati) atti ad alimentare il relè di protezione montato sul comando con classe e fattore limite di precisione adeguata alla protezione	Nr. 3 (vedere paragrafo relativo all'SPG e alle protezioni delle partenze)

Tabella 4 - Interruttori MT

Sezionatori (IMS) a tre posizioni

L'Interruttore di Manovra-Sezionatore (IMS) rotativo sottocarico dovrà essere a tre posizioni di funzionamento con sistema d'interblocchi atti a prevenire errate manovre.

- Pos. "Chiuso" – garantisce il collegamento fra sbarre principale e la cella inferiore;
- Pos. "Aperto" – garantisce il sezionamento elettrico fra le sbarre principali e la cella inferiore. Il grado di protezione fra la cella sbarre e la cella inferiore è IP2X;
- Pos. "Messa a terra" – è assicurata la messa a terra, garantendo nel contempo la sicurezza assoluta del sezionamento.:

Poli isolati in gas esafluoruro di zolfo (SF6)

Il sezionamento di potenza dovrà avvenire all'interno di un involucro realizzato in resina epossidica, contenente gas SF6 a pressione relativa "sigillato a vita" (Norme CEI 17-1 allegato EE – IEC 56) che, oltre ad aumentare la rigidità dielettrica dell'aria, avrà la funzione di favorire una rapida estinzione dell'arco elettrico.

L'involucro contenente le parti che eseguono il sezionamento di potenza dovrà essere realizzato in materiale di tipo isolante in un unico stampo con la sola copertura frontale dove andrà ad operare il meccanismo di comando (questo al fine di diminuire il perimetro che deve garantire la tenuta del gas).

Inoltre, dovrà prevedere un punto a rottura prestabilita per il controllo della direzione di fuoriuscita dei gas a seguito di un guasto (arco elettrico) interno e relativa sovrapressione, senza nessun pericolo per l'operatore.

Dovranno essere presi tutti i provvedimenti necessari a ridurre al minimo le superfici di tenuta molecolari, al fine di garantire la massima affidabilità nel tempo dell'ermeticità del sistema sigillato.

Dovrà essere possibile controllare visivamente la posizione del sezionatore e lo stato dei contatti di potenza tramite un apposito ampio oblò (area visibile di 60cmq minimo) posto sull'interruttore di manovra.

Il sezionamento su terra per gli IMS dovrà garantire un potere di chiusura pari a 2,5 volte la corrente nominale ammissibile di breve durata.

L'apparecchiatura dovrà essere esente da scariche parziali.

I sezionatori inoltre dovranno, al minimo, rispondere alle prestazioni e caratteristiche riportate nella successiva Tabella 4

Descrizione	Caratteristiche
Tensione nominale d'isolamento	24 kV
Corrente nominale	630 A
Potere di chiusura	50 kA di cresta
Corrente nominale di breve durata 1s (Icw)	≥ 12,5 kA
Potere di chiusura del sezionatore di terra	2,5 Icw
Contatti ausiliari per ogni posizione	1NA+1NC cablati a morsettiera
Blocchi a chiave	Si
Comando dei tre poli	Deve essere simultaneo. L'albero delle lame di terra deve essere meccanicamente interbloccato con quello delle lame di linea agendo sull'albero principale del sezionatore e non sull'albero di manovra
Meccanismo per impedire l'esecuzione di manovre errate	Si

Tabella 5 - Sezionatori (IMS) a tre posizioni

Sistema di protezione generale (SPG) e per le partenze

Generalità

L'insieme dei relè di protezione associati all'interruttore generale (Arrivo linea) viene indicato con la sigla PG (Protezione Generale).

La PG riceve i segnali dai TA e dai TV. L'insieme della PG, dei TA e dei TV, nonché dei relativi circuiti d'alimentazione (sempre necessari) e di sgancio, prende il nome di SPG (Sistema di Protezione Generale).

La sigla SPG sta a significare che la funzionalità è assicurata solo se relè, TA e TV sono reciprocamente adatti e se i circuiti sono mantenuti in efficienza; in altre parole, deve funzionare l'intero sistema in modo che l'interruttore intervenga, quando necessario, entro il tempo prestabilito.

La Norma CEI 0-16 consente di realizzare in maniera "integrata" l'intero SPG, oppure alcune sue parti utilizzando ad esempio TA e TV convenzionali oppure non convenzionali connessi ad un unico apparecchi di protezione, misura e controllo.

La Norma CEI 0-16 fornisce le indicazioni per la composizione e le caratteristiche dei Sistemi di Protezione Generale (SPG) associato al Dispositivo Generale (DG).

Composizione dell'SPG
(Norma CEI 0-16 Allegato C)

- Trasformatori di corrente di fase e di terra (eventualmente di tensione) con le relative connessioni al relè di protezione;

- Relè di protezione con relativa alimentazione (PG= Protezione Generale);
- Circuito per l'apertura dell'interruttore.

Nel suo complesso, il SPG deve essere in grado di funzionare correttamente in tutto il campo di variabilità delle correnti e delle tensioni che si possono determinare nelle condizioni di guasto per le quali è stato previsto.

Trasformatori di misura

Generalità

Per assicurare le funzioni protettive, è necessario che le correnti di guasto che si verificano sul circuito di media tensione siano opportunamente riportate alla PG per mezzo di TA.

I TA di fase devono fornire correnti secondarie alla PG con errori accettabili in tutto il campo di variabilità atteso per la corrente di guasto primaria. In particolare, detti TA devono consentire il corretto funzionamento della protezione stessa in caso di cortocircuito in rete tenendo conto della massima asimmetria della corrente di guasto, e di una costante di tempo primaria di 20 ms.

Naturalmente, le caratteristiche dei TA devono essere accertate con riferimento al carico costituito dalla protezione e dai relativi cavi di collegamento.

L'idoneità dei TA per la protezione di massima corrente di fase deve essere accertata mediante:

- verifica dell'adeguatezza della sezione dei cavi di collegamento fra il secondario del TA e la PG;
- verifica della sovraccaricabilità transitoria degli ingressi amperometrici della PG stessa.

In particolare, la corrente al secondario del TA in presenza di elevate correnti (kA) primari (tenendo conto del rapporto di trasformazione nominale del TA stesso) con durata pari a 1s non deve danneggiare né i cavi di collegamento fra il secondario dei TA e il PG, né gli ingressi amperometrici dello stesso PG.

E' bene tener presente che le considerazioni relative ai TA di fase di interesse per questo punto si riferiscono a TA destinati a fornire ingressi idonei alle protezioni contro le sovracorrenti elevate (cortocircuiti); tali TA, quindi, possono non essere adeguati alla misura di sovracorrenti contenute, non molto diverse dalla nominale del TA stesso.

In ogni caso i TA devono possedere le seguenti caratteristiche:

Descrizione	Caratteristiche
Corrente termica nom. permanente	1,2 I nominale
Corrente termica nom. di cortocircuito per 1s (*)	Superiore od uguale al valore minimo indicato dal Distributore, comunque non inferiore a 12,5 kA
Corrente dinamica nominale	Superiore od uguale al valore minimo indicato dal Distributore, comunque non inferiore a 31,5 kA di picco
Livello di isolamento	Secondo le indicazioni del Distributore, non inferiore a 24kV per TA avvolti, a 0,72kV per TA toroidali da applicare su cavo
(*) Corrente nominale termica di c.to c.to. *E' il più elevato valore efficace della corrente primaria che il TA può sopportare per un secondo, con il secondario in corto circuito, senza che alcuna delle sue parti subisca danni permanenti*	

Tabella 6 - Trasformatori di corrente (TA) per misure e protezioni

Tipi di trasformatori amperometrici (TA)

La Norma CEI 0-16 prevede diverse possibilità nell'impiego dei trasformatori di corrente:

- TA lineari. Sono TA che mantengono costante il rapporto di trasformazione nominale senza saturare, fino alla corrente di cortocircuito.
- Per caratteristiche e verifiche vedere All. C.2.1.1
- TA non lineari. Sono TA che saturano per alti valori delle correnti di guasto.
- Per caratteristiche e verifiche vedere ALL. C.2.1.2
- TA di tipo non convenzionali con risposta lineare. Tipo, ad esempio, "bobina di Rogowsky".
- Per caratteristiche e verifiche vedere All. C.2.1.3
- TA toroidale per la protezione contro i guasti a terra (TO).
- Per caratteristiche e verifiche vedere All. C.2.2.

Trasformatori volumetrici (TV)

I TV utilizzati per fornire tensioni ridotte alla PG e agli strumenti di misura devono essere conformi alla Norma CEI EN 60044-2

I TV possono essere:

- Automaticamente idonei; quando presentino le caratteristiche di cui la CEI 0-16 All. C.2.3.1.1;
- Non automaticamente idonei (art. 2.3.2); quando NON presentino le caratteristiche di cui la CEI 0-16 All. C.2.3.1.1;

- Non convenzionali; quando sono basati su effetti capacitivi o sono privi di nucleo magnetico) Ved. CEI 0-16 art. C.2.3.3;

La Tabella Tabella 6 è relativa a TV "automaticamente idonei"

Descrizione	Caratteristiche
Norma di riferimento	CEI EN 60044-2
Tensione nominale d'isolamento	24 kV
Tensione di prova a frequenza industr. per 1min	50 kV
Tensione di prova ad impulsi 1,2/50 μs	125 kV
Fattore di tensione per tensione omopolare (CEI 0-16 art. D.2.3)	1,9 Un x 30s
Fattore di tensione (Ft)	• 1,3 Un inseriti tra le fasi • 1,9 Un x 8 ore tra fase e terra
Sovraccaricabilità transitoria (1")	2 Vn
Tensione nominale primaria (Vpn)	15:√ 3 kV
Tensione nominale secondaria	• 100:√ 3 V • 100: 3 V completo di resistenza antiferrorisonanza
Prestazione nominale	50 VA e potenza termica
Classi di precisione	• 0,5 per misure • 3P per protezioni
Valore di induzione di lavoro	Non superiore a 0,7 T
Esenti di scariche parziali	Secondo IEC 44 - 4
Per la protezione omopolare i TV connessi a triangolo aperto, in caso di guasto monofase a terra franco dovrà fornire una tensione di 100 V. Dovrà inoltre avere una potenza termica adeguata ad alimentare un'opportuna resistenza di smorzamento antiferrorisonanza di opportuno valore (tipicamente 100Ohm), fornita dal Costruttore di TV	

Tabella 7 - Trasformatori di tensione (TV) per misure e protezioni

Sovraccaricabilità dei circuiti di misura

Per i circuiti amperometrici di fase la sovraccaricabilità permanente deve essere superiore o uguale a 3In, quella transitoria (1s) deve essere superiore o uguale a 50In

Per i circuiti amperometrici omopolare la sovraccaricabilità permanente deve essere superiore o uguale a 1,2In, quella transitoria (1s) deve essere superiore o uguale a 50InPer i circuiti voltmetrici di fase la sovraccaricabilità deve essere:

- Permanente ≤ 1,3 Vn
- Transitoria (1s) ≤ 2 Vn
- Protezione Generale e protezioni partenze

Protezione generale e protezioni partenze

Generalità

Le funzioni protettive che la PG deve comprendere sono:

- Protezione di massima corrente (di fase) che prevede tre soglie d'intervento: (*)

(*) la prima di queste tre soglie si deve prevedere/attivare secondo le prescrizioni di ciascun Distributore.

- prima soglia, dedicata alla rilevazione degli eventi di sovraccarico di piccola entità originati dall'impianto di Utente, indicata come soglia **I >** (Sigla 51);
- seconda soglia, dedicata alla rilevazione degli eventi di cortocircuito polifase su impedenza (ovvero di sovraccarico di elevata entità) all'interno dell'impianto di Utente, indicata come soglia **I >>** (Sigla 51);
- terza soglia, dedicata alla rilevazione degli eventi di cortocircuito polifase franco all'interno dell'impianto di Utente, indicata come soglia **I >>>** (Sigla 50);

Per regolazione della protezione di massima corrente ved. Art. 8.5.12.3

- Protezione di massima corrente omopolare, che prevede due soglie d'intervento:
  - prima soglia, dedicata alla rilevazione degli eventi di guasto monofase a terra (sia esso franco o su impedenza) all'interno dell'impianto di Utente, indicata come soglia Io > (Sigla 51N-S1);
  - seconda soglia, dedicata alla rilevazione degli eventi di guasto doppio monofase a terra con uno dei punti di guasto all'interno dell'impianto di Utente, indicata come soglia Io >> (Sigla 51N-S2)

A seconda del contributo capacitivo fornito al guasto monofase dalla rete dell'Utente stesso, la prima soglia della protezione di massima corrente omopolare deve essere sostituita da una protezione direzionale di terra, basata sul superamento di determinati valori di tensione e corrente omopolare, nonché sull'angolo di fase tra corrente e tensione omopolare, sigla 67N.

A sua volta, tale protezione direzionale di massima corrente omopolare deve prevedere due soglie d'intervento:

- prima soglia, dedicata alla rilevazione degli eventi di guasto monofase a terra durante il funzionamento in regime di neutro isolato, all'interno dell'impianto di Utente, indicata come soglia **67N-S1**;
- seconda soglia, dedicata alla rilevazione degli eventi di guasto monofase a terra durante il funzionamento in regime di neutro compensato, all'interno dell'impianto di Utente, indicata come soglia **67N-S2.**

Note sulle protezione di terra

Il sistema di messa a terra del neutro può essere:

- Isolato con corrente di primo guasto a terra dipendente dall'estensione della rete;
- Compensato con corrente di primo guasto a terra definito (min. 40 A su sistemi a 15kV e 50 A sui quelli a 20kV ved. CEI 0-16 art. 8.5.5.1).

Le protezioni di terra possono essere:

- 51N – massima corrente omopolare
- 67N - direzionale di terra

Secondo la CEI 0-16 art. 8.5.12.3, la protezione 51N deve essere a due soglie e il Distributore deve indicare i valori di regolazione non inferiori ai limiti seguenti:

- Neutro compensato
  - una prima soglia (Io>), impiegata solo in assenza della 67N: valore 2 A (°), con tempo d'estinzione del guasto di 450ms;
  - una seconda soglia (Io>>), sempre presente anche con 67N; valore 140% della corrente di guasto monofase a terra comunicata dal Distributore (tipicamente, 70 A reti a 20kV e 56 A per reti a 15kV); tempo di estinzione del guasto di 170ms.

(°) sono possibili valori minori, comunque non inferiori a 1 A, in caso di reti di estensione particolarmente ridotte.

- Neutro isolato
  - una prima soglia (Io>) impiegata solo in assenza della 67N: valore 2 A, con tempo d'estinzione del guasto di 170ms;
  - la seconda soglia (Io>>), impiegata solo in presenza di 67N, rimane inutilizzata ma è richiesto il relè a doppia soglia in vista di un probabile passaggio da neutro isolato a compensato.

Come è noto, la protezione 51N non distingue il senso della corrente di guasto. Per questo motivo può intervenire anche per un guasto a terra a monte del DG, poiché parte della corrente omopolare si richiude tramite la capacità dei cavi posti a valle della protezione stessa.

La protezione 51N dell'Utente può intervenire anche per un guasto in rete, o presso un altro Utente, se la corrente capacitiva che interessa i cavi a valle della protezione supera la sua soglia d'intervento.

La protezione direzionale (67N) è invece sensibile sia alla corrente verso terra, sia alla tensione omopolare, sicché distingue se il guasto è a monte o a valle, e interviene solo se il guasto è a valle.

La protezione direzionale di terra 67N va prevista quando la corrente capacitiva relativa alla rete dei cavi in media tensione dell'Utente supera l'80% della corrente di regolazione, della protezione 51N, indicata dal distributore (2 A): 0,8x2=1,6 A.

La corrente capacitiva (I) di un cavo in media tensione in prima approssimazione vale.

$$I = 0{,}2\ L\ U$$

Dove:

I = corrente capacitiva in Ampere

L = Lunghezza in km

U = Tensione in kV

La lunghezza limite (Lmax) oltre la quale occorre la protezione direzionale (67N) si deduce dalla relazione *I = "0,2 Lmax U"* dove la I=0,8x2=1,6 A, quindi conoscendo la U si avrà:

Per U=15kV
Lmax = 1,6: (0,2x15) =1,6:3= 0,533 km

Per U=20kV
Lmax = 1,6: (0,2x20) =1,6:4= 0,4 km

Se la protezione di terra è disposta sull'arrivo linea, e il quadro ha più partenze la lunghezza dei cavi di MT da considerare è la somma di quelle delle singole partenze, mentre, per quelle disposte sulle partenze va considerata la lunghezza dei cavi della singola partenza.

La protezione 67N deve funzionare sia con neutro compensato sia con neutro isolato, deve, perciò essere a doppia soglia. (CEI 0-16 art. 8.5.12.2) (*)

(*) Il Distributore potrebbe occasionalmente gestire la rete a neutro isolato, per manutenzione o a seguito di un guasto sul sistema di messa a terra del neutro (reattanza accordata e resistenza)

In presenza della 67N, la protezione 51N viene mantenuta per fare fronte alla corrente di secondo guasto a terra, che potrebbe sfuggire alla protezione direzionale. A tal fine è utile solo la seconda soglia (I>>) di 120 A.

Date le caratteristiche peculiari delle correnti di guasto a terra su reti a neutro compensato (componenti unidirezionali di elevato valore, sovrapposte a correnti sinusoidali di poche decine di ampere), il rilievo dei guasti a terra deve essere ottenuto mediante l'impiego di trasformatori amperometrici omopolari (TO) il cui corretto funzionamento deve essere provato (a cura del costruttore) in associazione con la relativa PG.

Relé di protezione

Protezioni arrivi lato 15 kV

Per le PG dovranno essere impiegati unità di protezione misura e controllo a microprocessore (SPG integrata) abbinati a trasformatori di corrente e tensione del tipo anche non convenzionale (*) e con prestazioni adeguate all'impiego e trasformatori di tipo toroidale per protezioni omopolari.

Le protezioni dovranno consentire la gamma di tarature secondo la CEI 0-16.

L'unità di protezione dovrà avere un altro grado di immunità ai disturbi elettromagnetici.

(*) Trasformatori di corrente e di tensione NON convenzionali
Sensore di corrente (bobina di Rogowsky)

- Il segnale d'uscita è una tensione proporzionale alla variazione nel tempo della corrente; integrando il segnale si ottiene la misura di corrente;
- Una sola bobina deve coprire il campo delle correnti nominali (arrivo linea e partenze);
- Il secondario può rimanere aperto anche con il quadro in servizio;
- Nessun fenomeno d'isteresi;
- Norme di riferimento IEC 60044-8
- Classe di precisione: 1 con fattore di calibrazione, 3 senza fattore di calibrazione.

Sensore di tensione (partitore di tensione)

- Il segnale d'uscita è una tensione direttamente proporzionale alla tensione primaria;
- Un solo partitore copre il campo da 6 a 22kV nominali;
- Tensione d'isolamento 24kV
- Nessun fenomeno di ferrorisonanza;
- Norme di riferimento IEC 60044-8
- Fattore di sovratensione 1,9 /8 ore

Queste unità dovranno essere dotate di display per la lettura delle misure dei parametri elettrici e per la visualizzazione degli eventi (stati, sganci, valori massimi, allarmi, ecc); dovranno, inoltre, essere dotati di porta seriale tipo Modbus RTU *RS485* e Ethernet per la connessione ad un sistema bus per controllo e monitoraggio a distanza.

Per la protezione contro i guasti a terra, devono essere previsti dispositivi sia per l'attuale sistema con neutro isolato sia per quello a terra tramite impedenza che potrebbe essere adottato in futuro. Sono, pertanto da comprendere:

- TV collegati a "triangolo aperto" e toroidi per le protezioni direzionali di terra sugli arrivi linea con sistema a neutro isolato;
- Toroidi sulle partenze per la protezione di terra con sistema a neutro isolato o a terra tramite impedenza, e relé con la funzione di 51N-S1 e 51N-S2 (e 67 N in combinazione con TV a triangolo aperto). Da notare che la funzione 67 N non è, allo stato attuale dell'impianto necessaria, comunque, l'impiego di unità di protezione, misura e controllo richiesto per questo impianto hanno, usualmente, anche la funzione 67N.

Protezioni partenze lato 15 kV

Il tipo di relè adottato per l'arrivo linea dovrà essere installato anche sulle partenze.

<u>Relé di protezione contro i guasti a terra lato BT</u>

Sul conduttore di messa a terra del centro stella del secondario dei trasformatori è inserito un TA per rilevare la corrente di guasto a terra lato BT. In particolare, la funzione del TA e del relé ad esso associato, è quella di proteggere il tratto di circuito che va dai morsetti secondari del trasformatore a quelli d'ingresso dell'interruttore di arrivo linea lato BT.

Il relé di protezione (funzione 51N-BT), sarà posizionato sul quadro di BT per ragioni di standard costruttivo del quadro di MT.

In caso di guasto nel suddetto tratto di circuito, l'estinzione è possibile solo con l'apertura dell'interruttore di MT; con tale evento il corrispondente arrivo linea lato BT viene comandato in apertura per "trascinamento".

Ovviamente, il segnale di apertura del relè 51N-BT dovrà essere inviato all'interruttore di MT.

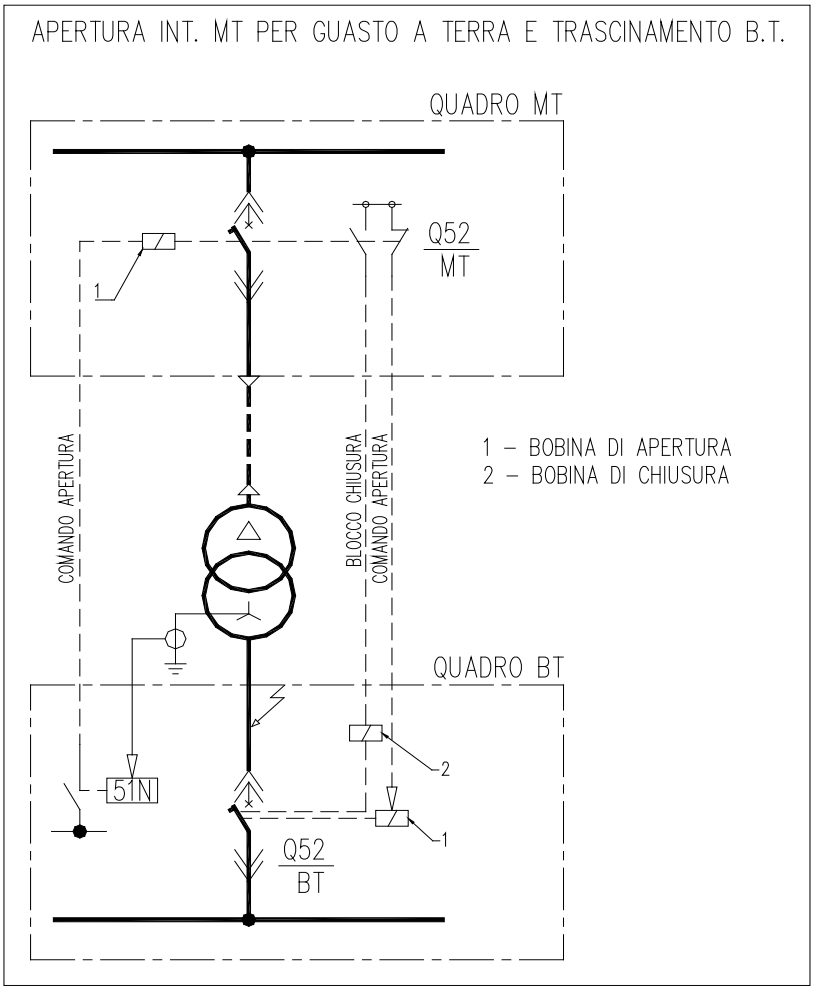


Figura 1

<u>Relè da utilizzare nel presente impianto</u>

Per le protezioni dovranno essere impiegati unità di protezione misura e controllo a microprocessore (SPG integrata) abbinati a trasformatori di corrente e tensione del tipo anche **non convenzionale** e con prestazioni adeguate all'impiego e trasformatori di tipo toroidale per protezioni omopolari.

Circa la tipologia delle unità si faccia riferimento, solo quale esempio, al tipo REF542 plus della ABB ovvero SEPAM della Marlin & Gerin o equivalenti di altra ditta

Le suddette unità dovranno essere comprensive delle misure quali:

- Correnti
- Tensioni
- Frequenza

- Potenza
- Energia

Acquisizioni degli stati e allarmi dei vari organi di manovra del proprio scomparto.

Porta seriale RS485

Analizzatore di rete (Se previsto a progetto)

Questi apparecchi hanno il compito di fornire tutti i principali parametri del sistema di alimentazione. Vanno installati sul cassoncino ausiliari del pannello misure dei singoli quadri.

Nel caso in cui il relè di protezione preveda anche la funzione di analizzatore, tale apparecchio potrà non essere previsto. Dovrà, comunque avere una porta seriale Profibus RTU 485 e Ethernet

Denominazione	Caratteristiche
Sistema trifase (con neutro)	simmetrico - equilibrato
Tensione nominale del sistema a 3 fili	15 : √ 3
Frequenza nominale	50Hz
Tensione nominale sul primario e secondario dei TV	15 : √ 3 /100: √ 3
Numero TV disponibili	3
Corrente nominale secondario dei TA	1A
Numero dei TA in classe 0,5 disponibili	3
Trasmissione dati:	uscita seriale RS485
Protocollo di trasmissione	PROFIBUS RTU
Contatori interni di energia	Si
Display alfanumerico fluorescente a lunga vita ed alta luminosità	Si
Isolamento galvanico	su ingressi e uscite
Cambio scala automatico con due scale di tensione e tre di corrente	Si
Correzione automatica degli off-set degli amplificatori	Si
Funzionamento digitale con alta stabilità delle misure	Si
Programmabile per le misure	Si
Tempo di integrazione programmabile	Si
Montaggio:	su profilato EN50022
Temperatura di funzionamento:	+50°C; -5°C
Alimentazione:	230V ±10%; 50Hz da UPS
Precisione	• 0,25% su V e I; • 0,5 sulle potenze secondo CEI EN 60688; • Classe 1 su energia secondo IEC 1036
Contatori di energia	con risoluzione di 0,0001 kWh e un massimo di 99.999.999.9999 kWh su seriale

Tabella 8 - Caratteristiche principali dell'analizzatore di rete

	Tensione	Corrente	Cosφ	Frequenza	kW	kVAr	kVA	kWh	kVArh	kVAh
L1	x	x	x	x	x	x	x			
L2	x	x	x		x	x	x			
L3	x	x	x		x	x	x			
Neutro		x								
3 Ø	x	x	x		x	x	x	x	x	x

Tabella 9 - Parametri visualizzabili dal display dell'analizzatore di rete

	Tensione	Corrente	Picco di corrente	Cosφ	Frequenza	kW	kVAr	kVA	kW medi	kVAr medi	kVA medi	kW di picco	kVAr di picco	kVA di picco	kWh	kVArh
L1	x		x		x	x										
L2	x		x			x										
L3	x		x			x										
Neutro		x														
3 Ø	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Tabella 10 - Misure e visualizzazione da trasmettere a distanza

Il sistema di supervisione deve permettere la configurazione di allarmi dei diversi parametri misurati quali:

- Tensione;
- Fattore di potenza.

Ogni allarme deve poter essere programmato come segue:

- Soglia d'allarme alta e bassa per la tensione e bassa per il fattore di potenza;
- Ampiezza dell'isteresi;
- Temporizzazione del ritardo dell'intervento.

<u>Tipologia delle unità</u>

Le tipologie dei pannelli componenti i quadri di MT dell'impianto sono rilevabili dagli schemi elettrici unifilari generali.

5. Documentazione e dati tecnici da fornire

Costituiscono parte integrante della fornitura i seguenti documenti tecnici riferiti a tutte le parti di fornitura.

Nella stesura dei disegni dovranno essere rispettate le normative oltre naturalmente i segni grafici a Norme CEI

Tutti gli elaborati dovranno essere eseguiti in AUTOCAD 2018 o superiore e riportare il cartiglio approvato dalla Committente.

I documenti di base dovranno essere approvati dalla Committente prima che siano resi esecutivi.

- Disegno d'ingombro quotato;
- Disegno del telaio di base per l'ancoraggio a pavimento;
- Schema funzionale (simbologia a norme IEC - CEI);
- Disegni relativi all'installazione ed allo smontaggio;
- Elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori;
- Manuale d'Istruzione contenente:
  - Caratteristiche tecniche;
  - Descrizione di funzionamento
  - Istruzioni per il montaggio;
  - Istruzioni per la messa in servizio;
  - Istruzioni per la manutenzione.
- Elenco parti di ricambio:
  - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
  - Per due anni di esercizio (solo elenco).

6. Certificazioni e collaudi

Si rimanda alla documentazione relativa. In particolare:

- Dichiarazione di conformità;
- Certificati delle prove di tipo eseguite su macchine/apparecchiature simili;
- Prove di accettazione (Routine test) come richiesto dalla normativa in vigore.

ALLEGATO

P

SPECIFICA TECNICA

QUADRI ELETTRICI BT

INDICE

1. SCOPO DELLA SPECIFICA 3
2. PARTICOLARITÀ 3
3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO 4
4. CARATTERISTICHE AMBIENTALI E DELLA RETE ELETTRICA 5
5. DESCRIZIONE DELLA FORNITURA 6
6. DOCUMENTAZIONE E DATI TECNICI DA FORNIRE 53
7. CERTIFICAZIONI E COLLAUDI 53

1. Scopo della specifica

La presente specifica definisce i criteri costruttivi generali, la tipologia e le modalità funzionali delle apparecchiature elettriche in genere, quadri elettrici di distribuzione, d'alimentazione e controllo da fornire in opera per gli impianti delle gallerie autostradali, in particolare:

Pos.	Sigla	Denominazione
1	+AT	Cassette con scaricatori contro le correnti da fulmine
2	400-690V+PC/GE	Quadri Power Center distribuzione da Gruppo Elettrogeno
3	400-690V+PC/FM	Quadri Power Center distribuzione FM
4	400-230V+PC/LP	Quadri Power Center distribuzione Luce Pubblica e servizi
5	400-230V +QPD/LP	Quadri Principali Distribuzione, alimentazione e controllo Luce Pubblica di galleria
6	400-230V +QS-SP	Quadri Servizi Sala Pompe
7	400-230V +QD/UPS1	Quadri Distribuzione UPS1- Illuminazione e servizi privilegiati in galleria
	400-230V +QD/UPS2	Quadri Distribuzione UPS2- Sistemi di controllo e supervisione, TVcc, SOS
8	400-230V +QSC	Quadri Servizi Cabina
9	+CSV	Cassetta Sezionamento Ventilatore con presa a decontattore
10	+PLS	Pulsantiere comando ventilatori in galleria e soffianti per il cunicolo di fuga
11	+SE	Pulsanti di emergenza con SEgnalatore luminoso per messa fuori tensione cabine elettriche
12	TE	TErmostati ambiente
13	Q-MOD	Quadri di modulo CEI 64-20

Tabella 1

Quadri elettrici particolari, come:

- **+QMT** **Q**uadri in **M**edia **T**ensione;
- **+MCC** **Q**uadri **M**otor **C**ontrol **C**enter;
- **+QRA** **Q**uadri alimentazione e controllo **R**iempimento **A**utomatico serbatoio di servizio;
- **+QRIF** **Q**uadri **RIF**asamento fisso per corrente magnetizzante trasformatori;
- **+QRIF** **Q**uadri **RIF**asamento Automatico;
- **+QUPS** **Q**uadro di parallelo **UPS**;

sono descritti in altre specifiche.

2. Particolarità

Se necessario, si devono adottare, negli ambienti di installazione dei quadri, misure appropriate (riscaldamento, ventilazione) per garantire il rispetto delle condizioni di servizio necessarie al buon funzionamento, per esempio la minima temperatura per un corretto funzionamento dei relè, dei contatori, dei componenti elettronici ecc., in accordo con le norme corrispondenti.

Tutte le apparecchiature elettromeccaniche ed elettroniche dovranno essere di primaria ed unica ditta costruttrice.

A ciò fanno eccezione apparecchi speciali e quelli che non sono compresi nella produzione della ditta prescelta.

Sui quadri indicati sugli schemi generali unifilari dovranno essere installate e cablate delle unità RIO (Remote Input/Output) e/o PLC relative al sistema di controllo e supervisione degli impianti.

Tutto quanto non eventualmente specificato od omesso e che riguarda particolarità essenziali per il funzionamento o il rispetto delle normative in vigore, dovrà essere considerato, senza alcun onere aggiuntivo, per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Qualsiasi variazione sostanziale rispetto al contenuto della presente specifica dovrà essere approvata formalmente dalla Committente.

3. Normative di riferimento

L'apparecchiatura in oggetto dovrà essere progettata, costruita e collaudata in conformità alle Norme e Raccomandazioni tecniche (Europee armonizzate CEI EN, Nazionali CEI e internazionali IEC) vigenti in vigore all'atto dell'assegnazione dell'Appalto.

Inoltre, dovrà essere conforme anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni.

Compatibilità elettromagnetica

Il Costruttore dovrà dichiarare d'aver eseguito presso laboratori ufficiali le relative prove di omologazione su apparecchiatura campione.

Certificazione del Sistema di Qualità

Il Costruttore deve produrre, unitamente all'offerta, la Certificazione attestante che il prodotto Sistema di Qualità è conforme alla Norma UNI EN ISO 29001 – UNI EN ISO 9001

Di seguito si riportano riferimenti legislativi, direttive e norme di carattere generico:

- DPR 462/01: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."
- DM 37/08 E SMI: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- CEI 64-08: "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"
- CEI 64-20: "Impianti elettrici nelle gallerie stradali"
- DLGS 264/06 E SMI: "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"
- CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti

AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- CEI 0-21: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- 151/011: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"
- Direttiva macchine: "Direttiva 2006/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 maggio 2006, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE
- Direttiva bassa tensione: "Direttiva 2014/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione
- Direttiva compatibilità elettromagnetica: "Direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica"
- Direttiva impianti radio: "Direttiva 2014/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di apparecchiature radio e che abroga la direttiva 1999/5/CE

La fornitura dovrà comunque far riferimento a Norme, Leggi, Decreti nell'edizione aggiornata alla data dell'aggiudicazione della Fornitura.

4. Caratteristiche ambientali e della rete elettrica

Le caratteristiche ambientali sono le seguenti:

DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE
Clima	Continentale
Altitudine	< 1000 m. s.l.m.
Ambiente d'installazione	Assimilabile al tipo industriale – Galleria Autostradale
Grado di inquinamento	3 (ambiente industriale)
Temperatura minima all'esterno	-15°C (meno quindici)
Temperatura max.	+ 40° C
Temperatura max. media nelle 24 ore	+ 35°C
Temperatura media annuale	+ 20°C
Umidità relativa a + 40° C	60%
Umidità relativa a + 25° C	90%
Fenomeni di formazione di condensa	Per variazioni di temperatura
Ambiente EMC (*)	Ambiente 1 (CEI EN 60439-1: 2000-11- art. 7.10.1)
(*) L'ambiente 1 si riferisce principalmente alla rete pubblica a bassa tensione quali ad esempio luoghi di installazione/impianti residenziali, commerciali e dell'industria leggera. Sorgenti ad alto disturbo, come per esempio saldatrici ad arco, non vengono prese in considerazione.	

Tabella 2 – Caratteristiche ambientali

5. DESCRIZIONE DELLA FORNITURA

A. Caratteristiche generali dei quadri

I quadri oggetto della fornitura sono di due tipologie:
- Quadri conformi alle Norme CEI EN 61439-1– Quadri per ambiente industriale;
- Quadri conformi alla Norma CEI 23-51– Quadri rientranti nella definizione "per uso domestico e similare".

Le caratteristiche dell'involucro dovranno comunque essere conformi a quanto riportato nel seguito.

Per le caratteristiche elettriche nominali si rimanda agli schemi elettrici di progetto.

Il potere d'apertura degli interruttori dovrà essere non inferiore ai seguenti valori:
- Potere d'interruzione di servizio interruttori modulari (Ics) 15 kA – (Norme CEI EN 60947);
- Potere d'interruzione nominale interruttori modulari (Icn) 15 kA – (Norme CEI EN 60947);
- Il potere d'interruzione Icn degli interruttori modulari per i circuiti ausiliari a valle dei trasformatori aux dovrà essere non inferiore a 4 kA.

NOTE:
- Tutti gli interruttori del tipo "aperto" e "scatolato" per tensione d'esercizio di 400V e 690V (applicazioni industriali) dovranno avere potere d'interruzione di servizio Ics minimo di 15 kA.
- Le portate degli interruttori dei circuiti di potenza dovranno essere determinate considerando il grado di protezione del quadro e la loro posizione d'installazione. Gli interruttori e le altre apparecchiature dovranno pertanto, se necessario, essere opportunamente declassate.
- Tipo di circuito
  - Fasi dei quadri: Trifase + Neutro
  - Conduttore di protezione PE: Previsto

- Mutue influenze tra apparecchiature

Le apparecchiature dovranno essere installate e cablate in modo tale che il loro funzionamento non sia compromesso da mutue influenze per fattori fisici presenti durante il servizio ordinario, ad esempio:
  - Calore
  - Archi
  - Vibrazioni
  - Campi d'energia

- Per la compatibilità elettromagnetica dovranno essere applicata la metodologia di cui gli articoli della norma in vigore.

B. Principali caratteristiche costruttive

1. Grado di protezione minimo

I quadri Power Center +PC-GE, PC-FM e +PC/LP potranno essere del tipo senza controporta.

Gli altri quadri dovranno avere la controporta trasparente.

Il grado di protezione dovrà essere:

Con controporte chiuse (ove presenti)	≥ IP55
Con porte o ripari chiusi	≥ IP4X
Sezione dei quadri contenenti i regolatori di flusso e/o i trasformatori ausiliari	≥ IP31
A porte aperte o ripari rimossi	≥ IP XXB

Tabella 3

Il grado di protezione deve essere considerato come riferito all'intero quadro; sono quindi comprese le parti relative all'ingresso dei cavi. Per garantire il grado di protezione contrattuale il Costruttore, per l'ingresso cavi nel quadro, è tenuto ad indicare i modi e i materiali che l'Installatore deve impiegare (CEI EN 60439-1 art. 7.2.1.4)

2. Involucri metallici ed isolanti

I quadri principali (+QPD/LP, +PC/GE; +PC/LP; +PC/FM) e quelli per i servizi d'emergenza: Pompe antincendio (+QS-SP) dovranno avere involucro metallico.

Gli involucri in materiale isolante (quadri ad isolamento totale) vengono preferiti per i quadri +QD/UPS; +CD/TLC; +QSC

Tutti i quadri dovranno essere accessibili solo dal fronte.

La struttura e la forma costruttiva degli scomparti dovrà, comunque, essere tale da dare a questi ultimi una robustezza idonea a resistere, senza che si verifichino deformazioni o danni, alle sollecitazioni dovute al trasporto, all'installazione e a tutte le condizioni di funzionamento previste inclusi gli eventuali corto circuiti.

La struttura dei quadri dovrà, di norma, essere del tipo modulare, con certificazione circa il grado di protezione e, per quelli metallici, la loro resistenza alla corrosione.

2.1 Quadri con involucro metallico e protezione contro la corrosione

- Involucro in lamiera d'acciaio dalle seguenti caratteristiche:
  - Strutture portanti, fiancate e coperture — 15÷20/10 mm elettrozincate
  - Pannellature esterne, rivestimenti — 10÷15/10 mm elettrozincate
  - Categoria — ANS
  - Tipo di segregazione — Vedere tabelle di pos. D.
- Verniciatura e/o trattamenti protettivi
  - Tipo — A polveri epossidiche
  - Polimerizzate — Al forno
  - Spessore minimo della finitura — 50 μm
  - Prova di aderenza secondo le Norme — DIN 53.151
  - Colore esterno — RAL 7032 (da confermare)
  - Lati interni lamiere di rivestimento — Elettrozincate e verniciate
  - Parti interne — Verniciate o zincate o zincopassivate
  - Bulloneria — Zinco passivata

La finitura delle porte e delle coperture dovrà essere realizzata previa sgrassatura e fosfatazione con sali di ferro, mediante l'applicazione di una mano di vernice in polvere, dello spessore minimo di 50 micron e di tipo epossi-poliestere con alta resistenza a luce e calore; la polimerizzazione dovrà avvenire in forno a 180-200°C

Cicli di verniciatura equivalenti possono essere accettati previa approvazione della committente

2.2 Quadri con involucro ad "isolamento completo"

(Vedere norma CEI EN 60439-1 art. 7.4.3.2.2)

L'involucro del quadro ad isolamento totale dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Struttura in policarbonato autoestinguente secondo norme UL 94V2 resistente al calore anormale ed al fuoco fino a 960°C (prova del filo incandescente) secondo Norme IEC 695-2-1. Il materiale dovrà essere a basso contenuto di alogeni;
- Resistenza alla temperatura:
  - Contenitore da – 40°C a +100°C
  - Guarnizione chiusura da – 20 a +85°C
- Componenti isolanti autoestinguenti secondo la norma CEI 625.2.1
- Grado di protezione, con controportella chiusa ≥ IP55
- Grado di protezione, con controportella aperta ≥ IP4X
- I morsetti e le parti nude sotto tensione con grado di protezione inferiore a IPXXB, devono essere protette da calotte o diaframmi che garantiscano contro il pericolo di contatti diretti;
- Colore secondo lo standard del costruttore;
- Porta trasparente se non diversamente indicato, con serratura a chiave;
- La controporta e la relativa cerniera dovrà essere sufficientemente rigida e robusta da non deformarsi durante le manovre di apertura e chiusura;
- Cerniera all'interno del coperchio con apertura ≥140°;
- La maniglia della porta deve essere costituita da materiale isolante oppure, se metallica, isolata con isolante di spessore adeguato alla tensione nominale d'isolamento e sufficientemente robusto da evitare il pericolo di rottura
- Ripari rimovibili solo con attrezzo
- Classe d'isolamento II
  - Il simbolo di doppio isolamento deve essere riportato sull'involucro;
  - Le condutture in ingresso ed in uscita dal quadro dovranno essere del tipo a doppio isolamento, oppure costituite da cavi senza guaina contenuti entro tubi o canali isolanti chiusi;
  - Imbocchi sfondabili sia sul lato superiore che inferiore per raccordi con tubi o pressa cavo;
  - I passacavi devono essere isolanti e atti a realizzare un grado di protezione non inferiore a IP3XD;
- Adatto all'installazione in ambienti a maggior rischio in caso d'incendio;
- Accessibilità di tutte le apparecchiature dal fronte;
- Morsetti G/V (PE) o barretta di adeguata grandezza e per l'allacciamento dei conduttori PE verso le apparecchiature dei circuiti terminali di classe I;
- Il conduttore di protezione (PE) se transitante nel quadro, deve essere isolato; nessun componente all'interno, deve essere collegato a terra.
- Per la protezione contro i contatti indiretti vedere le note di seguito riportate.

2.3 Dimensioni d'ingombro dei quadri

Le dimensioni dei quadri ubicati nella cabina elettrica (vedere dis. di sistemazione apparecchiature nella cabina), devono essere tali da essere in accordo con gli spazi disponibili.

L'altezza dei quadri non dovrà essere superiore a quella della porta d'ingresso le cui dimensioni sono rilevabile sugli stessi disegni.

2.4 Esecuzione delle apparecchiature di protezione e manovra

Tutti i quadri in oggetto, se non diversamente indicato, dovranno essere equipaggiati con:

- apparecchiatura in esecuzione sezionabile per gli arrivi linea dei quadri +PC-LP
- apparecchiatura in esecuzione rimovibile per gli interruttori scatolati dei quadri +PC-LP;
- apparecchiature in esecuzione fissa per tutti gli altri quadri.

2.5 Categoria

La categoria (AS, ANS, ASD, o a norme CEI 23-51) dei singoli quadri è riportata nella tabella di posizione D.

2.6 Servizi ausiliari del quadro

- Per il presente impianto, i servizi dei quadri da prevedere sono i seguenti:

  Resistenze anticondensa autoregolanti per i quadri +PC/LP, +QPD/LP, +QSSP.
  - Le resistenze anticondensa dovranno essere alimentate da una linea a 230V 50Hz, con differenziale da 0,03 A proveniente dal quadro +QSC
  - La potenza delle resistenze anticondensa dovrà essere stabilita dal Costruttore dei quadri sulla base dei dati climatici e delle dimensioni dei pannelli.

2.7 Scaricatori da installare nei quadri di distribuzione

L'affidabilità delle moderne apparecchiature e il dimensionamento effettuato nel progetto assicura un elevato grado di disponibilità dell'alimentazione. Il fattore che potrebbe ridurre detta disponibilità è da ricercare negli effetti delle sovratensioni. È stata pertanto considerata l'applicazione di sistemi di protezione contro gli effetti delle sovratensioni sia di natura atmosferica (cause esterne) che di manovra (cause interne)

A tal fine è imperativa l'installazione di opportuni scaricatori di sovratensione in modo da assicurare che le apparecchiature elettriche ed elettroniche possano espletare le loro prestazioni nominali, anche in presenza di questi disturbi.

Dette protezioni dovranno essere realizzate tramite scaricatori di sovratensione SPD (Surge Protective Device).

È importante, per una corretta, economica ed efficace applicazione di queste protezioni, che le diverse tipologie di scaricatori che saranno installati siano di unico Costruttore. Ciò anche ai fini della responsabilità complessiva dell'impianto di protezione.

Sugli schemi elettrici sono riportate le disposizioni ed i punti d'installazione degli scaricatori. Tali rappresentazioni sono solo indicative e quindi non vincolanti.

La scelta deve essere fatta sulla base delle distanze in cavo delle varie apparecchiature tra loro interconnesse.

L'Appaltatore dovrà coordinare l'applicazione sia come posizione che tipologia e caratteristiche sulla base delle indicazioni del Costruttore degli scaricatori (SPD).

Gli scaricatori vanno previsti sia sui circuiti di potenza sia su quelli elettronici e di telecomunicazione.

Gli scaricatori vanno installati, salvo diversa indicazione, all'interno dei quadri. In particolare, dovranno essere posizionati nel cubicolo o settore del pannello contenente l'arrivo linea, a monte di questi. L'arrivo linea, in questi casi, dovrà essere posto nella parte inferiore del pannello al fine di rendere rettilinea e minima la lunghezza del conduttore di messa a terra dello scaricatore.

I contatti per il telesegnalamento dovranno essere cablati alla morsettiera denominata:X10

Per i circuiti elettronici di potenza e di controllo, dovranno essere previsti scaricatori di sovratensione idonei sia alla protezione dell'integrità dei circuiti, sia a garantire un elevato grado di continuità di servizio.

Le caratteristiche di base degli scaricatori da applicare sul presente impianto sono dettagliate alla posizione C.1.

2.8 Dettagli costruttivi

- Movimentazione dei quadri per il trasporto e l'installazione.

Il telaio superiore dei quadri aventi peso tale da dover essere trasportati ed installati mediante l'impiego di mezzi di sollevamento, dovrà essere provvisto d'opportuni attacchi. Ciò al fine di permettere il sollevamento dell'intero quadro o delle singole sezioni se costituito da più pannelli. Gli attacchi per il sollevamento dovranno essere ben fissati ai pannelli al fine di aumentare la loro resistenza a sforzi anomali dovuti ad un non perfetto imbragaggio.

- Trasporto, installazione ed assemblaggio in sito

Per il trasporto vale, in generale, quanto indicato sulle norme

Quando, per motivi di sicurezza contro i rischi di danneggiamenti durante il trasporto, i quadri siano inviati senza apparecchiature o parti di esse, queste ultime dovranno essere assiemate in sito.

Dette operazioni dovranno essere rese possibili senza ricorrere a pezzi e ad attrezzi speciali per le connessioni meccaniche ed elettriche che non siano quelli inclusi nella fornitura dei quadri stessi.

Tutti i cablaggi d'interconnessione delle apparecchiature inviate separatamente, dovranno essere predisposte dal Costruttore. I conduttori dovranno essere completi di capocorda e di anellini marcafilo. Il Costruttore dovrà inoltre fornire tutte le indicazioni per il lavoro di assiemaggio in sito.

Quanto sopra vale ancor più per le singole unità di un quadro multipannelli, se spedite singolarmente.

Si evidenzia che una completa e soprattutto DETTAGLIATA documentazione relativa ai lavori di assemblaggio in sito, è non solo necessaria ma imposta dalla normativa in merito alla dichiarazione di conformità.

- Ingresso e dimensioni delle condutture da allacciare al quadro

Per il passaggio dei cavi, dovranno essere previste aperture di dimensioni adeguate alla quantità e grandezza delle condutture.

Le aperture sulla lamiera di base e/o su quella superiore del quadro dovranno essere complete di lamiere flangiate rimovibili.

Se il grado di protezione del quadro lo richiedesse, dovranno essere previste opportune guarnizioni.

Deve, infine, essere possibile l'ingresso dei cavi nel quadro tramite pressacavi (oppure adeguate canale) previa foratura e adattamenti vari, da parte dell'Installatore, su indicazione del Costruttore, al fine del mantenimento del grado di protezione.

Per l'ingresso cavi nei quadri vedere tabella alla posizione D.

Per i quadri fissati a parete deve essere sempre possibile, l'ingresso cavi sia dall'alto che dal basso.

Al fine di limitare le dimensioni d'ingombro dei quadri tipo centralini di distribuzione con non più di 6 interruttori, i collegamenti dei cavi di potenza in ingresso e uscita saranno eseguiti direttamente sugli interruttori. Gli ausiliari dovranno comunque essere riportati a morsettiera. In questo caso la dimensione dei morsetti potrà essere tale da accettare conduttori fino a 1,5 mm^2

Gli spazi interni e le aperture sulla chiusura superiore o di fondo del quadro dovranno essere tali da consentire la posa ed i collegamenti dei cavi previsti.

Le dimensioni dei cavi ai fini della valutazione delle dimensioni dei morsetti e/o attacchi, che dall'esterno si connettono al quadro, possono essere rilevati dalle tabelle cavi allegate al progetto.

- Porte, ripari e accessori

Le porte anteriori dovranno consentire una apertura di 95°÷105°. Le porte posteriori dovranno invece essere imbullonate. L'accesso alle apparecchiature interne, infatti, deve essere consentito solo dal lato anteriore.

Porte di grandi dimensioni dovranno essere opportunamente irrigidite al fine di evitare la loro deformazione durante le operazioni di apertura e chiusura.

La chiusura dovrà essere fatta con due serrature

Il senso d'apertura delle porte dei quadri (verso destra o verso sinistra) dovrà essere sulla base della disposizione dei quadri stessi all'interno del locale d'installazione in modo che:

- Sia agile e sicuro l'accesso all'interno di ogni scomparto del quadro;
- Non venga ostacolata, con la porta aperta, le vie d'esodo dal locale dove il quadro è installato.

Per ogni quadro, ad esclusione dei centralini di distribuzione, dovrà essere prevista una tasca metallica o di materiale isolante non propaganti l'incendio, atta a contenere gli schemi del quadro stesso.

- Targhe identificatrici

Le apparecchiature e gli organi di manovra, sia sul fronte che all'interno del quadro, dovranno essere

chiaramente contrassegnate tramite apposite targhette.

Le targhe, sul fronte del quadro poste in corrispondenza degli organi di manovra, protezione, segnalazione e misura, dovranno riportare la denominazione e/o funzione dell'apparecchio.

Ogni componente all'interno del quadro e sulla portella, deve essere identificato a mezzo targhette anche del tipo autoadesivo, purché di sicura stabilità anche in condizioni di elevate temperature. Sulle targhette dovrà essere riportato il codice dell'apparecchio indicato nello schema elettrico.

Dovranno essere previste indicazioni per le parti che possono rimanere in tensione anche dopo l'apertura degli interruttori principali.

Le barriere o diaframmi fissi la cui asportazione con attrezzo permette l'accesso a parti in tensione, dovranno essere dotate di targhette adesive indicanti il pericolo.

Sul fronte del quadro, nella parte superiore, dovrà essere installata una targa di materiale termoplastico, con xerigrafata la denominazione del quadro.

Dovrà essere prevista la targa con la ragione sociale del costruttore, l'anno di costruzione e tutte le altre caratteristiche prescritte dalle vigenti Norme.

- Disposizione dei componenti e loro accesso per manutenzione

All'interno del quadro la posizione dei componenti deve essere tale da garantire:
  - La regolazione e la rimozione / rimontaggio individuale d'ogni elemento (senza che ciò richieda lo smontaggio o scollegamento d'altre parti);
  - Un agevole collegamento / scollegamento ai morsetti (per cui lo spazio tra i morsetti e le pareti o il fondo / copertura del quadro deve essere commisurato alla sezione ed alla quantità dei cavi da allacciare);
  - Un agevole accesso manutentivo.

2.9 Conduttori di cablaggio

- Dimensionamento

Il dimensionamento dei conduttori di potenza (cavi, bandelle in rame flessibile isolate, ecc.) e, in particolare delle sbarre, deve essere conforme:
  - Alla corrente nominale d'impiego I_B
  - Al valore di I_N del dispositivo di protezione;
  - Alle sollecitazioni elettrodinamiche.

I conduttori di collegamento che si derivano dalle sbarre principali del quadro e/o di ciascun scomparto per alimentare gli scomparti secondari o i sistemi di distribuzione verso gli interruttori del quadro stesso, dovranno essere di sezione tale da garantire sia la portata che le sollecitazioni da corto circuito; in particolare deve essere verificata che l'energia specifica massima sopportabile dal conduttore sia superiore all''energia termica specifica " I^2t " che il dispositivo di protezione immediatamente a monte lascia passare in condizione di corto circuito o sovraccarico.

- Dimensioni minime dei conduttori

Nel presente progetto i tipi e le sezioni dei conduttori, oltre ai criteri di dimensionamento descritti sopra, dovranno avere i seguenti valori minimi:

Conduttori tipo	H07V-K e N1VV-K
Sezione minima conduttori di potenza	2,5 mm^2
Sezione minima conduttori ausiliari	1,5 mm^2 (*)
Individuazione conduttori	con anellini marcafilo

(*) Fanno eccezione i cablaggi dei sistemi elettronici che non ammettono conduttori di tale sezione.

Dimensioni minime dei conduttori di cablaggio:

Tipo del cavo per il cablaggio	Sezione minima cavi di potenza	Sezione minima cavi ausiliari	Sezione minima conduttori di potenza in base alla In dell'interruttore a monte			
			Fino a 10 A	Da 16 a 25 A	32 A	Da 40 fino a 63 A
N07V-K (CEI 20-22)	2,5 mm^2	1,5 mm^2	2,5 mm^2	4 mm^2	6 mm^2	10 mm^2

Tabella 4

I conduttori ausiliari nei tratti comuni con i circuiti di potenza dovranno essere opportunamente protetti.

- Individuazione dei conduttori

I colori dei conduttori di neutro e di protezione dovranno essere in accordo alla vigente normativa.

L'identificazione dei conduttori dovrà essere eseguita usando il "sistema TRAP" della GRAFOPLAST o sistemi equivalenti; più precisamente, dovrà essere effettuata utilizzando l'apposito tubetto a due cavità: una per il passaggio del conduttore e l'altra per la siglatura. Altri sistemi con risultati equivalenti sono comunque accettati previa approvazione della Committente.

- Colore delle guaine dei conduttori

In accordo con le Norme, i colori delle guaine dei conduttori sono definiti come segue:

Circuiti di potenza

- Fase L1 (R) – Marrone
- Fase L2 (S) – Grigio
- Fase L3 (T) – Nero
- Neutro (N) – Blu chiaro
- Conduttore di protezione – Giallo Verde

Circuiti ausiliari 230 V 50Hz

- Fase – Marrone
- Neutro o polarità a terra sul circuito secondario dei trasformatori ausiliari – Blu chiaro
- Conduttori dei secondari di trasformatori d'isolamento – Marrone e grigio
- Secondari TA – bianco
- Secondari TV – Nero
- Conduttore di protezione – Giallo-verde

Sbarre (dove previste):

Denominazione	Dati
Materiale da impiegare	Rame elettrolitico E CU 99,9% UNI 1704
Forma geometrica	Secondo standard del costruttore
Numero di sbarre previste sistemi 400-230V	4 +PE (L1 – L2 – L3 –N + PE)
Numero di sbarre previste sistemi 690V	3 +PE (L1 – L2 – L3 + PE)
Isolamento	Aria
Ventilazione	Naturale
Portata in aria libera	secondo UNEL
Giunzioni sbarre	Ravvivate
Limiti di sovra temperatura	Secondo CEI EN 60439 item 7.3)
Sbarra di Neutro	Stessa sezione sbarra di fase
Sbarra orizzontale per circuito di protezione PE	≥ 100mm2
Individuazione sbarre orizzontali	Con contrassegni L1-L2-L3 -N
Individuazione sbarra PE	Guaina giallo - verde intervallata
Calcolo della portata effettiva nel quadro secondo la formula semplificata di Chapoulie o altro metodo equivalente o certificazione delle prove di tipo. La portata delle sbarre è riferita al funzionamento alla massima temperatura ambiente esterna al quadro di 40°C (35°C media nelle 24ore)	

Tabella 5

- Morsettiere

I morsetti utilizzati dovranno essere in poliammide capaci di mantenere le proprie caratteristiche elettromeccaniche sino alla temperatura di 80°C e nelle condizioni ambientali previste.

Dovranno essere adatti per montaggio su guida DIN completi di diaframmi separatori, piastrine e blocchetti terminali.

Dovranno inoltre essere a doppio serraggio indiretto dei conduttori mediante vite e doppia vite per conduttori con capocorda.

Il grado di isolamento non dovrà essere inferiore 3000 V di prova.

I morsetti dovranno avere come grado di protezione minimo IPXXB.

Per ogni morsetto è ammessa la connessione di un solo conduttore.

- Dimensionamento dei morsetti e terminali per attacco dei cavi esterni al quadro

I terminali in sbarra del quadro dovranno permettere ai conduttori provenienti dall'esterno, una connessione con dispositivi che assicurino in permanenza la pressione di contatto necessaria (viti, bulloni ecc.). La tipologia, formazione e sezione dei cavi in ingresso/uscita dai quadri è riportata sulle tabelle cavi allegate al progetto.

Tutti le terminazioni dovranno avere grado di protezione non inferiore a IPXXB

Le terminazioni in sbarra dovranno essere isolate con lastratura e il punto di collegamento protetto con scatole isolanti.

La grandezza dei morsetti dei circuiti ausiliari dovrà essere atta a ricevere conduttori con sezione sino a 4 mm^2. (Eccezione potrà essere fatta per gli eventuali morsetti dei circuiti elettronici).

La grandezza dei morsetti dei circuiti di potenza dovrà essere atta a ricevere, come minimo, conduttori con sezione da 6 mm^2.

Lo spazio entro il quadro, disponibile per i collegamenti, deve permettere una corretta connessione dei conduttori esterni e, nel caso di cavi multipolari, la divaricazione delle relative anime. I conduttori non devono essere sottoposti a sollecitazioni che possano ridurre la loro vita normale.

Tutte le condutture allacciate dovranno essere adeguatamente supportate in modo da evitare rotture dovute ad eventuali vibrazioni o altre sollecitazioni meccaniche ed elettriche.

I terminali per i conduttori Neutri dovranno avere la stessa dimensione di quelli di fase.

- Individuazione morsetti e dei terminali

Per le modalità di numerazione dei morsetti e dei relativi conduttori, dovranno essere presi accordi con la Committente.

In linea generale, ed in assenza di decisioni da parte della DL, le modalità da seguire sono le seguenti:
  - Tutti i morsetti dei circuiti di potenza dovranno essere individuati con il codice delle fasi e del neutro (L1, L2, L3, N) con un prefisso costituito dal progressivo dell'interruttore (ad esempio, per l'interruttore QF1: L1, L2, L3, N). Anche il marcafilo dovrà avere lo stesso codice.
  - I morsetti ausiliari dovranno essere individuati con i numeri ed i marcafilo riportati a schema.

- Ponticelli (Jumps)

Tutti i ponticelli tra i morsetti dei circuiti ausiliari raffigurati negli schemi elettrici costruttivi dovranno essere del tipo metallico e realizzati in officina; ciò comporta che nell'elaborazione degli schemi funzionali costruttivi, morsetti ai quali vengono connessi conduttori allo stesso potenziale abbiano, per quanto possibile, numerazione contigua.

- Canaline in PVC per cablaggi

Le canaline di contenimento dei conduttori di cablaggio dovranno essere, se non diversamente indicato, in PVC autoestinguente, forate, fissate alla struttura metallica.

Il fissaggio delle canaline dovrà essere eseguito tramite appositi sostegni (ad esempio Legrand art. 36642 o equivalente). Non sono ammessi fissaggi mediante incollaggio;

Le canaline dovranno essere dimensionate in modo tale da ottenere un coefficiente di costipamento di conduttori massimo del 70% della sezione della canalina stessa.

Gli accessori di fissaggio delle canaline devono essere isolati o di materiale isolante, e tali da non presentare all'interno degli stessi spigoli vivi che possano danneggiare il rivestimento isolante dei conduttori;

Nei tratti ove non fosse possibile l'impiego di canaline (tratti di raccordo fra struttura fissa e parti mobili), i conduttori, del tipo flessibilissimo, dovranno essere raggruppati in guaine flessibili.

2.10 Protezione contro i contatti diretti e indiretti

- Protezione contro i contatti DIRETTI.

Le note che seguono hanno carattere generale e devono essere rispettate dove applicabili.

L'interruttore generale del quadro dovrà togliere tensione a tutti i circuiti e apparecchiature.

Nel caso in cui, a interruttore generale aperto, all'interno del quadro fossero presenti alimentazioni con tensioni di qualsiasi valore, queste dovranno essere segnalate, tramite targhe, sul fronte del quadro.

Tutte le apparecchiature e i conduttori di cablaggio che rimanessero sotto tensione dovranno essere opportunamente protetti tramite barriere e segnalazioni appropriate.

Nel caso di quadri con più arrivi linea, dovrà essere prevista una targa con l'avvertenza che per la messa fuori tensione è necessario aprire tutti gli interruttori d'arrivo.

Tutte le apparecchiature principali ed ausiliarie, normalmente in tensione e con grado di protezione inferiore a IPXXB, dovranno essere munite di barriere di materiale isolante auto estinguente, che evitino i contatti accidentali con le parti in tensione.

Di norma per i quadri principali il cavo d'alimentazione in arrivo all'interruttore generale si dovrà attestare direttamente sui terminali d'arrivo dell'interruttore stesso senza l'interposizione di morsetti d'appoggio.

Nei casi in cui tale soluzione non fosse perseguibile la morsettiera d'arrivo dovrà essere opportunamente protetta e segnalata.

Sui terminali d'arrivo dell'interruttore generale del quadro e/o d'ogni scomparto, dove detto cavo si attesta, ovvero sui morsetti dell'arrivo, dovranno essere messi in posizioni facilmente visibili dei cartelli con la scritta.

"Cavo in arrivo… V in tensione anche con interruttore generale aperto"

L'interruttore generale deve, per i quadri di forma 1 senza ripari, essere corredato di blocco meccanico della porta a interruttore chiuso e del dispositivo di sblocco porta azionabile mediante apposito attrezzo. Tale sblocco deve permettere al personale addestrato e qualificato di accedere all'interno del quadro senza dover necessariamente aprire l'interruttore generale di scomparto, al fine di controllare il funzionamento delle apparecchiature. Il dispositivo di sblocco porta di cui sopra dovrà corrispondere alle caratteristiche prescritte dalle Norme.

Gli apparecchi che possono conservare cariche elettrostatiche devono essere segnalati a mezzo di apposite targhette.

Le parti estraibili o rimovibili normalmente a massa devono restare tali, durante la manovra di estrazione, fino a quando la distanza tra le parti in tensione risulta inferiore alla distanza di isolamento.

- Protezione contro i contatti INDIRETTI Conduttore di protezione PE – Messa a terra

Per i quadri con struttura metallica, è accettabile l'utilizzo della struttura stessa del quadro come circuito di protezione purché sia in lamiera zincata e la sua sezione sia elettricamente equivalente alla sezione della barra di rame altrimenti necessaria. Soddisfatte queste condizioni, i vari componenti metallici (struttura portante, setti divisori, ecc.) dovranno essere connessi tra di loro tramite bulloni, dadi e rondelle elastiche che garantiscano nel tempo una buona conduttività.

Per ogni quadro, o per ogni scomparto di uno stesso quadro, dovrà essere prevista una sbarra di rame di

sezione adeguata alla corrente di guasto verso terra e, comunque, non inferiore a 100 mm^2. Tale sbarra dovrà correre per tutta la lunghezza del quadro e dovrà essere predisposta per il collegamento di tutti i conduttori di protezione "PE" delle utenze esterne inerenti lo scomparto;

Il conduttore di protezione di ogni utenza dovrà essere connesso ad un apposito bullone predisposto sulla suddetta sbarra;

Non è ammesso collegare più di un conduttore di protezione "PE" sotto un unico bullone;

I conduttori di protezione in uscita dovranno essere identificati con la stessa sigla adottata per individuare il cavo a cui appartiene;

Le sbarre di tutti gli scomparti componenti il quadro dovranno essere collegate tra loro in maniera da formare un'unica sbarra "PE" del quadro;

La sbarra "PE" dello scomparto dove arriva l'alimentazione al quadro, dovrà essere collegata, con due conduttori con guaina giallo – verde, ai due distinti collettori di terra più prossimi;

La porta di ogni pannello o singolo cubicolo sulla quale sono installati componenti elettrici dovrà essere collegata a terra mediante una treccia di rame avente sezione corrispondente alla sezione massima del conduttore di alimentazione dell'apparecchio installato, ma non inferiore a 6 mm^2

Le sezioni minime dei conduttori di protezione dovranno comunque essere in accordo a quanto previsto sulla Norma.

C. Caratteristiche per tipologia

1. Cassette con scaricatori contro le correnti da fulmine (+AT)

Derivati dai morsetti secondari del trasformatore MT/BT deve essere prevista una cassetta con scaricatori (SPD) per la protezione dell'impianto a valle.

Di seguito vengono precisate le caratteristiche di dispositivi per la protezione di classe I.

Dovranno essere inoltre previsti per i quadri secondari altri tipi di apparecchi per elevare il grado di protezione al livello delle apparecchiature "sensibili".

SPD (**S**urge **P**rotective **D**evice) per la protezione da corrente da fulmine e da sovratensioni in occasione di scariche dirette o ravvicinate.

La massima tensione continuativa Uc deve essere tale da garantire la massima affidabilità e continuità d'esercizio anche in presenza di TOV. *(Sovratensioni Oscillatorie a frequenza di rete).* Il contatto di telesegnalamento deve essere attivato in occasione dell'intervento del primo dispositivo di distacco.

Gli SPD e i fusibili sezionabili devono essere installati entro apposite cassette omologate ed in grado di sopportare gli sforzi elettrodinamici che si manifestano in occasione di scariche dirette o ravvicinate.

Denominazione	Caratteristiche	
Scaricatore combinato Classe 1, per la protezione da sovratensioni di impianti elettrici utilizzatori in BT anche con scariche dirette. Collegamento secondo lo schema 3+1 Da combinare con Spinterometro autoestinguente incapsulato, non soffiante		
Adatto per essere installato	Inizio impianto – In prossimità della consegna linee alimentazione	
Cassetta di contenimento omologata	Atta a contenete i fusibili, i tre scaricatori a termistori e uno scaricatore spinterometrico	
	Sistemi a 400-230 V	
Categoria di sovratensione	IV	
Sistema elettrico	TN-S	
Tensione nominale del circuito d'alimentazione	Uo	230V
Tensione massima continuativa (fase / terra)	Uc	335 V
Classe di prova secondo CEI –IEC 61643-1		I e II
Corrente ad impulso 10 / 350 µs	Iimp	25kA
Corrente nominale di scarica (8/20 µs)	Isn	100kA
Corrente nominale di scarica (8/20 µs)	Imax	150kA
Livello di protezione con corrente di scarica	Ures	40kA ≤1,9kV; 10kA ≤1,1kV
Livello di protezione con Iimp	Uprot	≤ 1 kV
Tempo d'intervento	Ta	≤ 25ns
Fusibile sezionabile	A	125 A gL/gG
Corrente max di c.to c.to con fusibile di protezione	Icc	25kA - 50Hz
Temperatura d'esercizio	°C	- 25 … +70°C
Sezione conduttori di collegamento		25-35mm2 flessibile
Morsetti di collegamento multifunzionali		Contattiera a pettine
Montaggio su		Guida DIN 35mm EN 50022
Grado di protezione	IP	20
Contatti di telesegnalamento		In scambio

Tabella 6

Denominazione	cod.	Dati
Spinterometro autoestinguente incapsulato, non soffiante, da impiegare per collegamento 3+1 (sistemi TT e TN-S con protezioni differenziale a monte)		
Installazione	Entro cassetta omologata	
Sistema elettrico	Reti TT, TN-S (con differenziali) a 400-230 V	
Tensione massima continuativa (fase / terra)	Uc	350V
Classe di prova secondo CEI –IEC 61643-1		I e II
Corrente massima di scarica (8/20 µs)	I_{max}	200 kA
Corrente ad impulso 10 / 350 µs	I_{imp}	100 kA
Capacità d'estinzione della corrente susseguente con >Uc		200 kA eff.
Livello di protezione 1,2 / 50 µs	Up	≤ 1,6 kV
Tempo d'intervento	T_a	≤ 100ns
Resistenza d'isolamento	R_{isol}	> 1Gohm
Temperatura d'esercizio	°C	- 25 … +70°C
Sezione conduttori di collegamento		25-35mm^2 flessibile
Morsetti di collegamento multifunzionali		Contattiera a pettine
Montaggio su		Guida DIN 35mm EN 50 022
Grado di protezione	IP	20
Contatti di telesegnalamento		In scambio

Tabella 7

2. Quadro Power Center distribuzione alimentazione da Gruppo Elettrogeno (+PC/GE)

Questi quadri hanno lo scopo di distribuire l'alimentazione proveniente dal Gruppo Elettrogeno ai due quadri Power-Center +PC-LP e +PC-FM

Su ciascun quadro dovrà, inoltre, essere installata e cablata l'unità RIO alla quale dovranno essere connessi tutti i segnali di stato ed allarme del quadro.

Per le caratteristiche costruttive ed elettriche vedere la posizione che segue.

3. Quadri Power Center distribuzione: (+ PC/LP; +PC/FM)

A questi quadri fanno capo le linee provenienti dai trasformatori e dai GE.

Ogni quadro riceverà l'alimentazione:

- per il PC/LP: da n. 1 trasformatore MT/BT 15/0,4-0,23kV;
- per il PC/FM: da n. 1 trasformatore MT/BT 15/0,69kV;
- per il PC-LP: da trasformatore 690/400-230V alimentato da Gruppo elettrogeno tramite il quadro +PC/GE;
- per il PC-FM: da Gruppo elettrogeno tramite il quadro +PC/GE.

Su ciascuno dei quadri +PC/LP e +PC/FM dovrà, pertanto, essere prevista una centralina di commutazione automatica RETE/GE (e viceversa).

Gli interruttori di arrivo linea dovranno essere, tetrapolari (per +PC-LP) e tripolari per +PC-GE e +PC-FM, del **tipo "aperto"** interbloccati meccanicamente ed elettricamente.

Gli interruttori della linea "rete" dovranno essere equipaggiati con sganciatori del tipo a microprocessore con funzioni LSIG.Gli interruttori per il +PC-GE della linea da GE potranno essere privi di sganciatori.

Sul cubicolo ausiliari dell'arrivo linea da trasformatore MT/BT dovranno essere:

- Forniti in opera i relè (51N) di max corrente omeopolare regolabile in valore di corrente e tempo con ingresso 5 A proveniente dal TA sulla messa a terra del centro stella del trasformatore. L'intervento dovrà essere verso l'interruttore di MT e, trascinato da quest'ultimo, su quello di BT;

- Installazione e cablaggio della centralina controllo temperatura degli avvolgimenti del trasformatore, fornito con quest'ultimo. I segnali d'uscita dalla centralina previsti sono:
  - Allarme (da connettere alla RIO/PC-LP)
  - Avviamento ventilatori del locale trasformatori;
  - Apertura dell'interruttore di AL lato BT

Su ciascun quadro dovrà, inoltre, essere installata e cablata l'unità RIO alla quale dovranno essere connessi tutti i segnali di stato ed allarme del quadro.

I quadri +PC/LP alimentano utenze di tipo "luce pubblica" ed utenze varie.

Di seguito sono riportate le caratteristiche elettriche e costruttive dei quadri.

Caratteristiche generali

Denominazione		Quadro Power - Center 690V ventilazione	Quadro Power - Center 400-230 V illuminazione e servizi	Quadro Power - Center 690V da rete e GE	Note
		+ PC – FM	+ PC – LP	+ PC – GE	
Caratteristiche dell'involucro					
Involucro	Materiale	Lamiera d'acciaio elettrozincata			
	Scomparti ad elementi modulari	prefabbricati			Con certificati di prova
	Spessore lamiera della struttura portante, fiancate	≥ 20/10 mm			
	Spessore lamiera involucro	≥ 15/10 mm			
	Verniciatura	Polveri epossidiche polimerizzate al forno			Spessore minimo della finitura 50 μm *Prova d'aderenza secondo 53 151* *Colore da definire con la D.L.*
	La finitura delle porte e delle coperture dovrà essere realizzata previa sgrassatura e fosfatazione con sali di ferro, mediante l'applicazione di una mano di vernice in polvere, dello spessore minimo di 50 micron e di tipo epossi-poliestere con alta resistenza a luce e calore; la polimerizzazione dovrà avvenire in forno a 180-200°C. Cicli di verniciatura equivalenti sono accettati.				
Costituzione dei singoli	Zona apparecchiature	Celle interruttori,		*Le celle sono metallicamente segregate le une dalle altre, in modo da impedire la propagazione di archi da una cella all'altra*	
		Celle strumenti e ausiliari		*Le celle strumenti dovranno contenere i trasformatori aux., gli interruttori ed i fusibili di protezione dei circuiti ausiliari, i TV, i relè aux, le morsettiere amperometriche e i morsetti per le interconnessioni tra pannelli*	
	Zona sistema di sbarre	Racchiuse in un involucro metallico			
	Zona connessioni	Per i cavi di potenza e ausiliari verso l'esterno		*Trova posto i TA e i toroidi per le protezioni di terra.* *I morsetti d'uscita devono essere coperti con scatole isolanti*	
Bulloneria		a Norme UNI 5739-65/5588-65		Tutta la bulloneria, dovrà essere in acciaio classe 8,8 con trattamento di passivazione secondo Norme UNI 4721 F.ZN12 IV.	
Golfari per il sollevamento		si			
Grado di protezione	A porte chiuse	Migliore o uguale IP4X		CEI EN 60529, Classif. CEI 70-1	
	A portelle aperte con interruttore sezionato	Migliore o uguale IP2XB			
	Cubicoli aperti con interruttore estratto	Migliore o uguale IPXXB		Protezione contro l'accesso con un dito a parti pericolose (Dito di prova diam. 12mm e lunghezza 80mm)	
Il grado di protezione deve essere considerato come riferito all'intero quadro; sono quindi comprese le parti relative all'ingresso dei cavi. Per garantire il grado di protezione contrattuale il Costruttore del quadro è tenuto ad indicare i modi e i materiali che l'Installatore deve impiegare (CEI EN 61439-1 art. 7.2.1.4) Pertanto, tutti gli involucri per i quadri in oggetto dovranno essere del tipo prefabbricato con certificati di prova.					

Tabella 8

Denominazione	Quadro Power - Center 690V ventilazione	Quadro Power - Center 400-230 V illuminazione e servizi	Quadro Power - Center 690V da rete e GE	Note
	+ PC – FM	+ PC – LP	+ PC – GE	
			Il quadro +PC-GE può essere unito al +QGE con arrivo da GE in blindosbarra da 1250A	
Forma tipica del quadro	4a	4a	4a	
Installazione	All'interno	All'interno	All'interno	CEI EN 60439-1
Fissaggio	A pavimento	A pavimento	A pavimento	Su contro telaio di base da fornire in opera
Accessibilità	Fronte-retro	Fronte-retro	Fronte	
Arrivi linea al quadro da trasformatore	Dal'alto tramite blindosbarra 1250A	Retro, dal basso in cavo	Fronte, dal basso, in cavo	
Arrivi linea al quadro da PC-GE	Retro, dal basso in cavo	Retro, dal basso in cavo	-----	
uscita cavi di potenza	Dal basso / dal retro	Dal basso / dal retro	Fronte, dal basso, in cavo	
Ingresso cavi ausiliari	Dal basso / dal retro	Dal basso / dal retro	Fronte, dal basso, in cavo	

Tabella 9

Caratteristiche elettriche

Denominazione	Quadro Power - Center 690-400 V ventilazione + PC - FM	Quadro Power – Center 400-230 V illuminazione e servizi + PC – LP	Quadro Power – Center 690-400 V da rete e GE + PC – GE	Note
Caratteristiche elettriche e forma costruttiva				
Schema tipico del quadro	Vedere tabella a fine Capitolo			
- Tensione nominale d'impiego (Ue)	690 V ± 10% 3 fasi	400-230 V ± 10% 3 fasi +N	690 V ± 10% 3 fasi	
- Frequenza nominale	50 Hz			
- Variazione di frequenza	49,5 – 50.5 Hz			
- Categoria di sovratensione	IV			
- Tipo di rete	TN-S			(CEI 64-8 art. 321.2.1)
- Tensione nominale d'isolamento (Ui)	≥ 800 V	690V	≥ 800 V	
- Tensione ausiliaria per circuiti di protezione e commutazione	230V 50Hz da UPS			A mezzo trasformatore d'isolamento
- Tensione ausiliaria servizi	230V ± 10% 50Hz da rete			Per anticondensa, luce cubicoli ausiliari
- Prova a frequenza industriale circuiti di potenza	3000 V x 1 min	2500 V x 1 min.	3000 V x 1 min.	(NORMA EN 61439-1 art. 8.2.2.4)
- Tensione di tenuta a impulso	Ui_{mp} = 8kV	Ui_{mp} ≥ 6 kV	Ui_{mp} = 8kV	
- Prova a frequenza industriale circuiti ausiliari	2000 V x 1 min	2000 V x 1 min	2000 V x 1 min	(NORMA EN 61439-1 art. 8.2.2.4)
- Corrente di corto circuito da considerare nel punto d'installazione	15 kA	15 kA	15 kA	
- Corrente nominale ammissibile di breve durata per interruttori I_{CW}	≥ 15 kA per 1 s	≥ 15 kA per 1 s	≥ 15 kA per 1 s	*c.s.*
- Corrente nominale del quadro (A)	Vedere schemi unifilari			
- Cablaggi	Vedere specifica			
Individuazione dei componenti	secondo Norma CEI EN 61439-1 art. 5.2b			
Individuazione dei terminali	in accordo alla CEI EN 61439-1 art. 7.1.3.7			
Esecuzione Interruttori arrivi linea	Aperti	Aperti	Scatolati	
L'identificazione dei terminali dei conduttori dovrà essere eseguita usando il "sistema marcafilo o sistemi equivalenti ovvero secondo le indicazioni della D.L. Più precisamente, dovrà essere effettuata utilizzando l'apposito tubetto a due cavità: una per il passaggio del conduttore e l'altra per la siglatura. Altri sistemi con risultati equivalenti potrebbero essere accettati previo accordo con la D.L. La Norma CEI 16-7 classifica i metodi in 5 famiglie da A ad E. La scelta va comunque fatta con i sistemi da B ad F.				
Messa a terra con sbarra continua di rame predisposta alle due estremità con fori per il collegamento all'impianto di terra. Fori per la connessione dei conduttori PE dei cavi verso l'esterno	da 200mm²		A questa sbarra dovranno essere collegate direttamente: ▪ Le strutture metalliche dei singoli scomparti ▪ Le parti metalliche degli interruttori ▪ I secondari a terra dei TA e TV ▪ I conduttori di protezione dei cavi verso l'esterno	

Tabella 10

4. Quadri Principali Distribuzione alimentazione e controllo Luce Pubblica e servizi di galleria (+QPD/LP)

Generalità

Per l'alimentazione ed il controllo del sistema d'illuminazione della galleria, si prevedono quadri costituiti da più pannelli e denominati +QPD/LP (**Q**uadro **P**rincipale di **D**istribuzione **L**uce **P**ubblica).

I quadri che alimentano i circuiti di rinforzo (lampade a LED) conterranno le apparecchiature necessarie alla regolazione del flusso luminoso finalizzati all'ottimizzazione delle luminanze in galleria, al risparmio energetico e ad una più lunga vita utile delle lampade.

Il controllo del sistema d'illuminazione è assegnato a centraline dedicate alla funzione di accensione e regolazione coordinate con una o più sonde di luminanza debilitante collocata all'entrata del fornice alla distanza di arresto.

Caratteristiche dei quadri

L'involucro del quadro dovrà essere metallico.

Le dimensioni considerate nel progetto, per ogni pannello, sono le seguenti:
- Altezza fino a 2200 mm;
- Larghezza massima 800 mm;
- Profondità del singolo pannello fino a 600 mm;
- L'alimentazione dei circuiti ausiliari comuni a 230V 50Hz proviene dal quadro +QD/UPS;
- Forma costruttiva ≥ 2b.

Dovrà essere prevista, per tutta la lunghezza del quadro, una canaletta posta nella parte superiore per le connessioni interpannellari.

<u>L'Appaltatore, nei limiti del possibile, non dovrà superare le dimensioni dei quadri rispetto agli spazi disponibili in cabina.</u>

L'Appaltatore dovrà comunque verificare tutte le caratteristiche delle apparecchiature che devono essere atte a svolgere il servizio preposto ed essere in accordo alle Norme.

Tutti i segnali digitali di stato e di allarme e misura dovranno far capo al PLC dedicato. Per la supervisione, tutte le informazioni dovranno essere trasmesse dalla centralina via seriale.

Principi di funzionamento

Circuiti d'illuminazione in galleria

Rinforzi
- L'apparecchiatura di controllo dei singoli regolatori dovrà essere "coordinata", per ogni sistema, da una centralina gerarchicamente superiore da prevedere per i circuiti di rinforzo.
- L'architettura del sistema di controllo adottato dovrà comunque essere sottoposta all'approvazione della stazione appaltante.
- I tre circuiti di "rinforzo" sono allacciati alla sbarra alimentata dalla Rete o da GE.
- Con i tre circuiti di rinforzo si possono ottenere, all'interno della galleria, una maggiore continuità di servizio al fronte di guasti;
- La centralina deve permettere l'impostazione dei valori di soglia minimo e massimo di ogni livello di luminanza.

Permanenti
- I circuiti saranno sempre accesi;
- È prevista una centralina di controllo del flusso luminoso delle lampade dalla quale dipenderanno i corpi illuminanti ad essa associati. La centralina del tipo ad onde convogliate, da ospitare nel quadro oppure da fornire in quadro separato, dovrà essere in grado di gestire l'intero controllo dei circuiti
- Dovrà essere possibile regolare, a valori differenti, il flusso delle lampade.
- La regolazione avviene su comando del PLC con funzione di "orologio astronomico" oppure dal relè cronometrico astronomico verso la centralina di controllo. La regolazione dovrà, comunque, essere possibile anche "manualmente" previa predisposizione su Manu del selettore Auto-Manu.
- Nelle ore notturne, il flusso delle lampade sarà diminuito gradualmente sino ad arrivare al minimo valore di luminanza prescritto per le ore di basso traffico

Segnaletica di pericolo per illuminazione anomala in galleria: Cartello Avaria Illum.- (ex Rotocartello))
- Questa segnaletica, alla distanza di riferimento dal portale d'ingresso completa di lampeggianti a lampeggio singolo e con messaggio "GALLERIA NON ILLUMINATA" è del tipo "Solo Emergenza" (S.E.). Il circuito di alimentazione e comando deve essere previsto sul quadro dei permanenti +QPD-LP/P e dovrà ricevere lo stato di anomalia anche dal quadro rinforzi.
  - L'alimentazione a 230V 50Hz del rotocartello viene fornita tramite un interruttore automatico modulare da quadro +QPD-LP/P
  - I segnali di comando vengono dati sempre dal PLC del +QPD-LP/P opportunamente interfacciato con quella del +QPD-LP/R. Il PLC del +QPD-LP/P acquisisce gli stati (conferma al comando) e gli allarmi del: Cartello Avaria Illum.

Quadri Servizi Sala Pompe (+QS-SP)

Quadro di distribuzione per l'alimentazione del gruppo antincendio, luce, prese, ecc. nella sala pompe acqua antincendio.

L'alimentazione proviene dal quadro +PC/LP ed è sotteso alla rete o, in mancanza di questa, al G.E.

Caratteristiche principali

Denominazione	Valori
Schema elettrico tipico	Vedere disegni di progetto
Tensione esercizio	400 – 230 V
Frequenza nominale	50Hz
n. fasi	3 + N
Corrente nominale	Vedere schema elettrico
Potere d'interruzione di servizio degli interruttori	15 kA
Categoria del quadro	ANS
Norme di riferimento	CEI EN 60439
Involucro	In lamiera zincata

Denominazione	Valori
Accessibilità	solo dal fronte
Fissaggio	A pavimento
Ingresso cavi di arrivo e di partenza	dal basso
Allacciamento cavi da e verso l'esterno	A morsettiera
Caratteristiche interruttori	Vedere posizione E.
Installazione e cablaggio di RIO fornita con il sistema di controllo e supervisione	
Contatti ausiliari dei singoli interruttori da connettere alla RIO	n.1 contatto N A

Tabella 11

Arrivo linea

Costituito da:

- Interruttore di manovra sezionatore;
- N. 1 sistema di scaricatori di sovratensione classe II coordinato con quelli a monte.

Gruppo di misura composto da:

- Portafusibili tripolari con fusibili;
- Trasformatori di corrente;
- Multimetro digitale con porta seriale RS 485
- Relè di terra con display digitale per solo allarme completo di TA toroidale.

5. Quadri Distribuzione (+QD-UPS1) (+QD-UPS2)

Caratteristiche

Denominazione	Dati
Schemi elettrici quadri	Vedere disegni di progetto
Tensione nominale	400-230 V
Frequenza nominale	50Hz
N. fasi	3 + N
Corrente nominale	Vedere schema unifilare
Tipo di segregazione	2b
Norme di riferimento	CEI EN 60439
Chiusura	Controportella trasparente
Protezione con controportella trasparente chiusa	IP55
Involucro	Metallico oppure isolante
Accessibilità	Solo dal fronte
Fissaggio	A pavimento
Potere d'interruzione di servizio degli interruttori modulari Ics	> 15 kA (norma CEI EN 60947.2)
Potere d'interruzione limite degli interruttori modulari Icu	> 15 kA (norma CEI EN 60947.2)
Telaio di base da fissare al pavimento in c.a.	Sopraelevato dal pavimento in c.a. di 400 mm (Piano contropavimento)
Ingresso cavi di arrivo e di partenza	dal basso
Allacciamento cavi da e verso l'esterno	A morsettiera
Interruttore arrivo linea e partenze verso i quadri +QPD/LP	Tipo scatolato
Partenze con interruttori automatici modulari	Vedere schemi elettrici
Installazione e cablaggio di RIO fornita con il sistema di controllo e supervisione	
Contatti ausiliari dei singoli interruttori e linea seriale del multimetro da cablare alla RIO	

Tabella 12

Arrivo linea

Costituito da:
- Interruttore di manovra sezionatore;

Gruppo di misura composto da:
- Portafusibili tripolari con fusibili;
- Trasformatori di corrente;
- Multimetro digitale con porta seriale RS 485
- Relè di terra con display digitale per solo allarme completo di TA toroidale.

Partenze

Le partenze per le alimentazioni dei quadri +QPD/LP (permanenti) dovranno essere del tipo scatolato automatici tetrapolare con sganciatori magnetotermici regolabili.

Le altre partenze saranno costituite da interruttori automatici modulari, il tutto in accordo con gli schemi elettrici.

Dovrà essere assicurata la selettività tra arrivo linea e partenze.

Le correnti nominali degli interruttori riportate a schema sono indicative. L'Appaltatore dovrà verificare la idoneità sulla base delle caratteristiche d'alimentazione delle apparecchiature acquistate.

6. Quadri Servizi Cabina (+QSC)

Caratteristiche principali

Denominazione	Dati
Schema elettrico quadro	Vedere disegni di progetto
Tensione nominale	400-230 V
Frequenza nominale	50Hz
N. fasi	3 + N
Corrente nominale	Vedere schema unifilare
Altre caratteristiche Interruttori	Come a posizione E.
Involucro di materiale isolante	Classe II
Tipo di segregazione	2b
Norme di riferimento	CEI EN 60439
Chiusura	Controportella trasparente
Protezione con controporta trasparente chiusa	IP55
Accessibilità	Solo dal fronte
Fissaggio	A pavimento
Pannello morsettiere e passaggio cavi Largh. min	400mm
Ingresso cavi di arrivo e di partenza	Dal basso e dall'alto
Allacciamento cavi da e verso l'esterno	A morsettiera
Potere d'interruzione di servizio degli interruttori modulari Ics	15 kA (norma CEI EN60947.2)
Potere d'interruzione limite degli interruttori modulari Icu	>15 kA (norma CEI EN60947.2)
Installazione e cablaggio di RIO fornita con il sistema di controllo e supervisione	
Contatti ausiliari dei singoli interruttori e linea seriale del multimetro da cablare alla RIO	

Tabella 13

Particolarità Quadri Servizi Cabina (+QSC)

Arrivo linea

Costituito da:
- Interruttore di manovra sezionatore;

Gruppo di misura composto da:
- Portafusibili tripolari con fusibili;
- Trasformatori di corrente;
- Multimetro digitale con porta seriale RS 485
- Relè di terra con display digitale per solo allarme completo di TA toroidale.

Partenze

Le partenze dovranno essere in accordo con gli schemi elettrici. Da notare che per la ventilazione delle cabine sono previste due coppie di aspiratori. L'alimentazione ed il controllo di queste utenze è effettuato dal quadro +QSC. Nello schema sono riportati i circuiti relativi ad una sola coppia (celle trasformatori); quelli del locale >BT è sono uguali con la sola differenza che, in automatico, il controllo avviene tramite il termostato del locale.

Impianto d'illuminazione della parte esterna delle cabine.

Per tale circuito va previsto un selettore **Automatico – 0 – Manuale** per la scelta del modo operativo.

In particolare:

In condizione di Automatico un interruttore fotoelettrico (da fornire in opera) opportunamente ritardato comanderà l'accensione e lo spegnimento.

Con il selettore su **Manuale** le luci si accendono e su **0** si spengono.

Impianto d'illuminazione dei locali cabina

I circuiti luce dei vari locali della cabina sono comandati tramite relè passo - passo.

Per gli interruttori di partenza vale quanto indicato sullo schema elettrico.

7. Cassette di sezionamento e comandi locale ventilatori cunicolo di fuga (+CSSVC)

Cassette in vetroresina IP55 classe d'isolamento II con montati e connessi i seguenti operatori:

- n.2 interrutore di manovra sezionatore (ISM) tripolare con contato ausiliario da 63 A- 690V;
- n.2 selettore locale-0-distanza;
- n.4 pulsanti: Marcia-Arresto;
- n.2 pulsante luminoso *"Ventilatore stop";*
- n.2 pulsante luminoso *"Ventilatore 1* step *1 – esercizio";*
- n.2 pulsante luminoso *"Ventilatore 1* step *2 – fuga utenti";*
- n.2 pulsante luminoso *"Ventilatore 1* step *3 – intervento addetti alla sicurezza";*
- n.1 segnalatore luminoso: Presa di comando da pulsantiera PLS- ubicata ai portali della galleria. La pulsantiera PLS- avrà infatti priorità di comando rispetto a quella in prossimità dei ventilatori.

8. Pulsantiere comando ventilatori in galleria e soffianti per il cunicolo di fuga (+PLS)

In prossimità dei portali d'ingresso e d'uscita delle gallerie di lunghezza superiore o uguale a 1000m. vanno previste delle cassette pulsantiere per:

- la manovra locale d'emergenza e di prova dei ventilatori installati in galleria;
- la manovra locale in emergenza delle soffianti del cunicolo di fuga ove presenti.

Le cassette dovranno essere in materiale in acciaio inox con grado di protezione minimo IP55 con controportella cieca, e contenere gli operatori indicati nel seguito.

La fornitura in opera per ogni fornice di galleria comprende quanto segue:

Nome Galleria	Pulsantiera	
	Lato Ingresso	Lato Uscita
	PLS-01F	PLS-02F

Tabella 14

Le funzioni dei vari operatori presenti sono le seguenti:

Le due pulsantiere per ogni canna, una all'ingresso (01) e la seconda all'uscita (02) hanno lo scopo di attivare e arrestare i ventilatori in galleria; detta operazione è prevista ad uso del personale dei Vigili del Fuoco per pulire dai fumi la galleria dopo un incendio; può comunque essere utile ai fini della messa in servizio e per prove varie.

Nella stessa cassetta saranno previste le apparecchiature per l'azionamento delle soffianti del cunicolo di fuga (ove presenti) da parte dei VV.F.. Tramite le pulsantiere non si ha la possibilità di operare una variazione continua di velocità bensì di scegliere tra tre livelli di portata (oltre al tasto di spegnimento) rispettivamente 40% - 70% - 100% di quella nominale di progetto. Alle pulsantiere vengono riportati i comandi di tutte e due le soffianti installate portando l'effettivo numero di gradini.

Le cassette, nella sezione adibita alla ventilazione, dovranno essere equipaggiate con i seguenti operatori e segnalazioni:

<u>controllo dei ventilatori della galleria</u>

- Selettore a due posizioni: abilitata e disabilitata
- Pulsante luminoso di "*Ventilazione stop"* (tutti i ventilatori in marcia sono fermati).
- Pulsante luminoso di *"Marcia parziale ventilatori direzione NORD"*
- Pulsante luminoso di *"Marcia totale ventilatori direzione NORD"*
- Pulsante luminoso di *"Marcia parziale ventilatori direzione SUD"*
- Pulsante luminoso di *"Marcia totale ventilatori direzione SUD"*
- Pulsante di colore rosso per il potenziamento della ventilazione nella direzione di marcia attuale.

Quest'ultimo pulsante agisce sulle soglie di CO + OP, abbassandone le soglie d'intervento e potenziando indirettamente la ventilazione. Ciò è utile in caso di accesso in galleria, per tempi relativamente lunghi, da parte del personale per eventuali lavori.

In condizione di pulsantiera disabilitata i segnalatori luminosi devono essere esclusi.

Il controllo viene effettuato dal PLC della ventilazione che invia ai circuiti di potenza la marcia e l'arresto e inoltre avvia i singoli ventilatori con intervalli regolabili ma non inferiori ai 5 secondi.

Per ritornare alla gestione automatica (PLC) occorre premere il pulsante di fine incendio installato sul fronte del quadro PLC ventilazione ubicato nella relativa cabina elettrica.

Il numero dei ventilatori che si avviano in caso di ventilazione totale o parziale è quello impostato a software sul PLC, tramite la stazione di supervisione locale ubicata nelle cabine terminali (Cabine Master).

Inoltre, saranno previste le seguenti apparecchiature per il controllo delle soffianti del cunicolo di emergenza (quando presente).

- Selettore locale-0-distanza;
- Pulsante luminoso *"Soffiante 1 stop",*
- Pulsante luminoso *"Soffiante 1* step *1 – esercizio",*
- Pulsante luminoso *"Soffiante 1* step *2 – fuga per gli utenti* ",
- Pulsante luminoso *"Soffiante 1* step *3 – intervento addetti alla sicurezza",*
- Pulsante luminoso *"Soffiante 2 stop",*
- Pulsante luminoso *"Soffiante 2* step *1 – esercizio",*
- Pulsante luminoso *"Soffiante 2* step *2 – fuga per gli utenti* ",
- Pulsante luminoso *"Soffiante 2* step *3 – intervento addetti alla sicurezza"*

9. Quadri di Modulo CEI 64-20 (+Q-MOD)

All'interno della galleria, ogni 150 m, sono previsti i quadri di modulo che alimentano tutti gli impianti di sicurezza.

Le cassette dovranno essere in acciaio inox con grado di protezione minimo IP55 con controportella cieca, e contenere tutti gli interruttori di protezione nonché il PLC/RIO per il controllo da remoto di tutti gli impianti di sicurezza.

10. Pulsanti di Emergenza con Segnalatore Luminoso per messa fuori tensione cabine elettriche (+SE)

Pulsanti di emergenza per messa fuori tensione cabine elettriche.

La fornitura in opera ha le seguenti principali caratteristiche:

Cassetta a rottura di vetro	In policarbonato
Adatta per essere installata	A parete
Classe isolamento	II
Installazione	All'esterno
Grado di protezione	IP55
Contatti	2NA
Segnalazione luminosa della continuità del circuito	Singola o doppia
Portata dei contatti	≥ 1A a 250V 50Hz
Normativa	UNI EN 418.

Tabella 15

11. Termostati ambiente (TE)

Termostati per installazione all'interno della cabina elettrica campo scala regolabile +10…50°C con n.1 contatto in commutazione 230V 50Hz 0,1 A e differenziale (Chiude il contatto ad una temperatura, tarabile,e lo apre ad un'altra di valore inferiore pure tarabile)

12. Armadi stradali

Caratteristiche principali

Denominazione	Dati
Materiale	Vetroresina (conforme a CEI EN 62208)
Schema elettrico quadro	Vedere disegni di progetto
Tensione nominale	400-230 V
Frequenza nominale	50Hz
N. fasi	3 + N
Corrente nominale	Vedere schema unifilare
Altre caratteristiche Interruttori	Come a posizione E.
Involucro di materiale isolante	Classe II
Norme di riferimento	CEI EN 60439
Protezione con controporta trasparente chiusa	IP55
Accessibilità	Solo dal fronte
Fissaggio	A pavimento
Pannello morsettiere e passaggio cavi Largh. min	400mm
Ingresso cavi di arrivo e di partenza	Dal basso
Allacciamento cavi da e verso l'esterno	A morsettiera
Potere d'interruzione di servizio degli interruttori modulari Ics	15 kA (norma CEI EN60947.2)
Potere d'interruzione limite degli interruttori modulari Icu	>15 kA (norma CEI EN60947.2)

Tabella 16

D. *Riepilogo tipologia quadri (vedere schemi unifilari generali)*

Codice	Denominazione	Q. tà e tipo quadri in Cabina	Corrente nominale del quadro	Tipo di segregazione	Fissaggio	Categoria quadro	Normativa di riferimento CEI EN	Grado di protezione	Ingresso cavi
+AT/LP	Cassette con scaricatori di corrente da fulmine	Vedere disegni di progetto	Valori indicati sui disegni di progetto		A parete	Indicazione del Costruttore		IP 20	Dal basso e dall'alto
+PC/-GE	Quadri Power-Center Gruppo Elettrogeno 400-690V			3b	A pavimento	ANS	60439	≥IP41	Dal basso
+PC/FM	Quadri Power Center FM 400-690V			3b	A pavimento	ANS	60439	≥IP41	Dal basso
+PC/LP	Quadri Power Center Luce Pubblica e Servizi 400V			3b	A pavimento	ANS	60439	≥IP41	Dal basso
+QPD/LP/R	Quadri Distribuzione Luce Pubblica Rinforzi			2b	A pavimento	ANS	60439	≥IP31	Dal basso
+QPD/LP/P	Quadri Distribuzione Luce Pubblica Permanenti								
+QS-SP	Quadri Servizi Sala Pompe			2b	A pavimento	ANS	60439	≥IP41	Dal basso
+QD/UPS1	Quadri Distribuzione UPS1			2b	A pavimento	ANS	60439	IP 55	Dal basso
+QD/UPS2	Quadri Distribuzione UPS2			2b	A pavimento	ANS	60439	IP 55	Dal basso
+QSC	Quadri Servizi Cabina			2b	A pavimento	ANS	60439	IP 55	Dal basso
+CD1/TLC	Alimentazioni Utenze TLC da Rete/GE			1	A parete	CEI 23-51		IP55	Dal Basso
+CD2/TLC	Alimentazioni Utenze TLC da UPS			1	A parete	CEI 23-51		IP55	Dal Basso
+CSSVC	Cassette di comando locale ventilazione cunicolo di fuga			1	A parete	CEI 23-51		IP55	Dal basso e dall'alto
+CSV	Cassetta sezionamento ventilatore con presa a decontattore			-	Sulla volta della galleria	CEI EN 50200		≥IP55	Dal basso e dall'alto
+PLS	Pulsantiere comando ventilatori in galleria e soffianti per il cunicolo di fuga			-	A parete	CEI 23-51		IP55	Dal Basso
+Q-MOD	Quadro di modulo			-	A parete	CEI 23-51		IP55	Dal Basso
+SE	Pulsanti di Emergenza			-	A parete	UNI 418		IP 55	Dal basso e dall'alto
TE	Termostati			-	-	-		-	-

Tabella 17

E. Caratteristiche dei principali componenti

1. Interruttori

- Gli interruttori automatici dovranno avere caratteristiche adatte per essere installati sul sistema di distribuzione;
- Gli interruttori e gli interruttori di manovra – sezionatori dovranno essere di un unico Costruttore;
- Gli interruttori automatici installati sui circuiti principali di potenza, dovranno avere caratteristiche di SEZIONAMENTO secondo le Norme IEC 947-2 e VDE 0660.

NOTA:

La portata degli interruttori scatolati e APERTI dovrà essere determinata considerando le correnti di corto circuito presunte, la grandezza ed il grado di protezione del quadro (quindi le condizioni di ventilazione per la dispersione termica), la loro posizione d'installazione, la temperatura all'interno dell'involucro, con, all'esterno, la massima temperatura ambiente ed infine i sovraccarichi possibili.

Dovranno pertanto, se necessario, essere opportunamente declassati.

Si precisa che quanto riportato sugli schemi, e nelle schede tecniche che seguono, dovrà essere verificato dal fornitore degli interruttori unitamente al costruttore del quadro.

Nelle tabelle che seguono sono riportate le caratteristiche generali richieste per gli interruttori tipo:

- Aperto con sganciatori a microprocessore (Tabella 18);
- Aperto senza sganciatori (Tabella 19);
- scatolato con sganciatori a microprocessore (Tabella 20);
- scatolato con sganciatori elettromagnetici (Tabella 25);
- scatolato tipo interruttore di manovra-sezionatore;
- modulari magnetototermici;
- modulari magnetermici differenziali.

Quanto di seguito indicato è valido unicamente se nelle schede tecniche (tabelle), di cui al punto C del presente paragrafo, non sono specificate caratteristiche differenti.

Gli interruttori installati sui regolatori di flusso saranno quelli normalmente impiegati dal Costruttore dei regolatori stessi.

1.1 Interruttori automatici aperti con sganciatori a microprocessore per arrivo linea da trasformatore

Denominazione	Valori e note
Numero di poli	4
Tipo	aperto
Esecuzione	sezionabile
Corrente termica convenzionale (Ith)	630 A (o 800 A se taglia 630 non prevista nello standard produttivo)
Frequenza nominale	50Hz
Tensione nominale d'impiego (Ue)	690V – 400 V
Tensione nominale d'isolamento (Ui)	≥ 800V
Tensione nominale di tenuta a impulso (Uimp)	8 kV
Tensione di prova a frequenza industriale per 1 min	3000V
Potere di interruzione limite (Icu) (riferiti alla tensione nominale del quadro)	≥ 15 kA per quadri a 400 V ≥ 20 kA per quadri a 690 V
Potere di interruzione di servizio (Ics)	100% di Icu
Potere nominale di chiusura su cto. cto. (Icm) (riferiti alla tensione nominale del quadro)	≥ 30 kA per quadri a 400 V ≥ 40 kA per quadri a 690 V
Corrente di breve durata per 1s (Icw)	Secondo normativa
Categoria di utilizzazione (CEI EN 60947-2) –	B
Attitudine al sezionamento (IEC 947-2 EN 60947-2)	Si
Comando	Motorizzato
Prese e spine per ausiliari interruttori	Si
Bobina di apertura: tensione di comando	230V 50Hz
Leva di manovra lucchettabile in posizione di Aperto	Si
Contatti ausiliari di APERTO-CHIUSO disponibili a morsettiera quadro	Quanto necessario
Sganciatori a microprocessore	Funzioni L, S, I, G
TA interni per protezioni	630 A
Regolazione del neutro	100 % del valore impostato per la protezione di fase
Coprimorsetti	Si

Tabella 18

1.2 Interruttori automatici aperti senza sganciatori per arrivo linea da GE

Denominazione	Valori e note
Numero di poli	4
Tipo	aperto
Esecuzione	sezionabile
Corrente termica convenzionale (Ith)	630 A (o 800 A se taglia 630 non prevista nello standard produttivo)
Frequenza nominale	50Hz
Tensione nominale d'impiego (Ue)	690V – 400 V
Tensione nominale d'isolamento (Ui)	≥ 800V
Tensione nominale di tenuta a impulso (Uimp)	8 kV
Tensione di prova a frequenza industriale per 1 min	3000V
Potere di interruzione limite (Icu) (riferiti alla tensione nominale del quadro)	≥ 15 kA per quadri a 400 V ≥ 20 kA per quadri a 690 V
Potere di interruzione di servizio (Ics)	100% di Icu
Potere nominale di chiusura su cto. cto. (Icm) (riferiti alla tensione nominale del quadro)	≥ 30 kA per quadri a 400 V ≥ 40 kA per quadri a 690 V
Corrente di breve durata per 1s (Icw)	Secondo normativa
Categoria di utilizzazione (CEI EN 60947-2) –	B
Attitudine al sezionamento (IEC 947-2 EN 60947-2)	Si
Comando	Motorizzato
Prese e spine per ausiliari interruttori	Si
Bobina di apertura: tensione di comando	230V 50Hz
Leva di manovra lucchettabile in posizione di Aperto	Si
Contatti ausiliari di APERTO-CHIUSO disponibili a morsettiera quadro	Quanto necessario
Coprimorsetti	Si

Tabella 19

1.3 Interruttori automatici scatolati con sganciatori a microprocessore

Denominazione	Valori e note
Numero di poli	4
Tipo	Scatolato
Esecuzione	Rimovibile
Corrente termica convenzionale (Ith)	Vedere schemi
Frequenza nominale	50Hz
Tensione nominale d'impiego (Ue)	400-230 V
Tensione nominale d'isolamento (Ui)	≥ 800V
Tensione nominale di tenuta a impulso (Uimp)	8 kV
Tensione di prova a frequenza industriale per 1 min	3000V
Potere di interruzione limite (Icu) (riferiti alla tensione nominale del quadro)	≥ 15 kA per quadri a 400 V ≥ 20 kA per quadri a 690 V
Potere di interruzione di servizio (Ics)	100% di Icu
Potere nominale di chiusura su cto. cto. (Icm) (riferiti alla tensione nominale del quadro)	≥ 30 kA per quadri a 400 V ≥ 40 kA per quadri a 690 V
Corrente di breve durata per 1s (Icw)	Secondo normativa
Categoria di utilizzazione (CEI EN 60947-2) –	B
Attitudine al sezionamento (IEC 947-2 EN 60947-2)	Si
Comando	Manuale
Prese e spine per ausiliari interruttori	Si
Bobina di apertura: tensione di comando	230V 50Hz
Leva di manovra lucchettabile in posizione di Aperto	Si
Contatti ausiliari di APERTO-CHIUSO disponibili a morsettiera quadro	2 in commutazione cablati a morsettiera
Sganciatori a microprocessore	Funzioni L, S, I, G (G solo per arrivi linea)
TA interni per protezioni	Da definire sulla base dello schema elettrico
Regolazione del neutro	100 % del valore impostato per la protezione di fase
Coprimorsetti	Si

Tabella 20

1.4 Sganciatori del tipo a microprocessore per interruttori scatolati

Gli sganciatori incorporati negli interruttori di Tabella 20 dovranno essere del tipo a microprocessore con TA interni autoalimentati.

Gli interruttori tetrapolare saranno equipaggiati con 4 TA.

Gli sganciatori devono essere dotati delle seguenti funzioni di protezione:

- L = Protezione da Sovraccarico
- S = Protezione da Corto circuito selettivo - (Con LED per la segnalazione locale d'intervento)
- I = Protezione istantanea da Corto circuito
- G = Protezione da Guasto a terra (solo per gli arrivi linea)

Funzione protettiva **L**

L contro i sovraccarichi con intervento ritardato a tempo lungo inverso e caratteristica di intervento secondo una curva a tempo dipendente (I^2t = cost.).

Possibili soglie e curve d'intervento impostabili.

Dove:

In è la corrente nominale dei TA

$\mathbf{I_1}$ = soglia della corrente d'intervento.

	Pos.	Soglie di corrente I1	Tempo d'intervento t1 alla corrente I = 6 x I1		Escludibilità della funzione L	Relazione t = (f) I
Funzione L	1	I1 = 0,4 x In	Curva A	t1 = 3 s	NO	$t = k / I^2$
	2	I1 = 0,5 x In	Curva B	t1 = 6 s		
	3	I1 = 0,6 x In	Curva C	t1 = 12 s		
	4	I1 = 0,7 x In	Curva D	t1 = 18 s		
	5	I1 = 0,8 x In				
	6	I1 = 0,9 x In				
	7	I1 = 0,95 x In				
	8	I1 = 1 x In				

Tabella 21

Funzione protettiva **S**

S contro corto circuito con intervento ritardato a tempo breve inverso. Caratteristica di intervento a I^2t = cost

oppure a tempo indipendente.

Possibili soglie e curve d'intervento impostabili.

Dove:

In è la corrente nominale dei TA

I_2 = soglia della corrente d'intervento

	Pos.	Soglie di corrente I2		Tempo d'intervento t 2			Escludibilità della funzione S
				alla corrente I = 8 x I n		alla corrente I > I2	
Funzione S	1	I2 = 1 x In		Curva A	t2 = 0,05 s	t2 = 0,05 s	SI
	2	I2 = 2 x In		Curva B	t2 = 0,10 s	t2 = 0,10 s	
	3	I2 = 3 x In		Curva C	t2= 0,25 s	t2= 0,25 s	
	4	I2 = 4 x In		Curva D	t2 = 0,5 s	t2 = 0,5 s	
	5	I2 = 5 x In		Relazione t = (f) I t = k / I2 Curva d'intervento I2t ON		Relazione t = (f) I t = k Curva d'intervento I2t OFF	
	6	I2 = 6 x In					
	7	I2 = 8 x In					
	8	I21 =10 x In					

Tabella 22

Funzione protettiva **I**

Protezione contro i contro corto circuito con intervento istantaneo regolabile

Possibili soglie d'intervento da impostare.

Dove:

In è la corrente nominale dei TA

I_3 = soglia della corrente d'intervento

	Pos.	Soglie di corrente I3		Tempo d'intervento		Escludibilità della funzione I		Relazione t = (f) I
Funzione I	1	I3 = 1,5 x In		Istantaneo		Si		t = k
	2	I3 = 2 x In						
	3	I3 = 4 x In						
	4	I3 = 6 x In						
	5	I3 = 8 x In						
	6	I3 = 10 x In						
	7	I3 = 12 x In						

Tabella 23

Tolleranze sulle soglie d'intervento

Sgancio entro le tolleranze di cui la Norma IEC 947-2 e cioè:

Per la funzione **L** tra **1,05 e 1,3 I_1**

Per la funzione **S** ± 10%

Per la funzione **I** ± 20%

Tolleranze sui tempi d'intervento

Per la funzione **L** ± 10% (20% per I>2xIn)

Per la funzione **S** ± 20%

Per la funzione **I** ± 20%

1.5 Interruttori di manovra sezionatori per arrivi linea quadri secondari

Denominazione	Valori e note
Numero di poli	4
Tipo	Scatolato
Esecuzione	Rimovibile e fissi (vedere schema)
Tipo costruttivo	Scatolato
Corrente termica convenzionale a 60°C (Ith)	Come da schema
Frequenza nominale	50Hz
Tensione nominale d'impiego (Ue)	690V – 400V
Tensione nominale d'isolamento (Ui)	≥ 800V
Tensione nominale di tenuta a impulso (Uimp)	8kV
Tensione di prova a frequenza industriale per 1 min	3000V
Potere nominale di chiusura su cto. cto. (Icm) (riferita alla tensione nominale del quadro)	≥ 30 kA per quadri a 400 V
Corrente nominale ammissibile di breve durata per un secondo (ICW) (riferita alla tensione nominale del quadro)	Secondo normativa
Attitudine al sezionamento (IEC 947-2 EN 60947-2)	Si
Prese e spine per ausiliari interruttori rimovibili	Si
Comando	Manuale locale
Leva di manovra lucchettabile in posizione di Aperto	Si
Contatti ausiliari di APERTO-CHIUSO disponibili a morsettiera quadro	2 in commutazione cablati a morsettiera
Coprimorsetti	Si

Tabella 24

1.6 Interruttori automatici scatolati con sganciatori elettromagnetici per quadri

Denominazione	Valori e note
Numero di poli	4 se non diversamente indicato
Tipo	Scatolato
Esecuzione	Fissa
Corrente nominale	Vedere schema elettrico
Frequenza nominale	50Hz
Tensione nominale d'impiego (Ue)	690V – 400 V
Tensione nominale d'isolamento (Ui)	≥ 800V
Tensione nominale di tenuta a impulso (Uimp)	8kV
Tensione di prova a frequenza industriale per 1 min	3000V
Potere di interruzione limite (Icu)	≥ 15 kA per quadri a 400 V ≥ 20 kA per quadri a 690 V
Potere di interruzione di servizio (Ics)	100% di Icu
Potere nominale di chiusura su cto. cto. (Icm)	≥ 30 kA per quadri a 400 V ≥ 40 kA per quadri a 690 V
Categoria di utilizzazione (CEI EN 60947-2) –	A
Attitudine al sezionamento (IEC 947-2 EN 60947-2)	Si
Comando	Manuale
Bobina di apertura	Si
Bobina di apertura: tensione di comando	230V 50Hz
Leva di manovra lucchettabile in posizione di Aperto	Si
Contatti ausiliari di APERTO-CHIUSO disponibili a morsettiera quadro	2 in commutazione da cablare a morsettiera
Sganciatori magnetici	Im = 10In Im = 5In In base alla tipologia di utenze
Tarature sganciatori magnetotermici	Ir regolabile da 0,6 a 1 In Neutro 1 Ir
Coprimorsetti	Si

Tabella 25

1.7 Interruttori modulari magnetotermici

Descrizione	Caratteristiche	Note
Corrente nominale d'impiego (In)	da 0,5 a 63 A	
Tensione nominale d'impiego (Ue)	400 / 230V - 50Hz	
Tensione nominale d'isolamento (Ui)	440V	
Tensione di tenuta ad impulso (Uimp)	≥ 4kV	
Numero poli	2P-3P-3P+N	
Potere di interruzione estremo a 400V (Icn) Iu = 40-50-63 A	> 15 kA	Secondo CEI EN 60947-2 Cat. A
Potere di interruzione di servizio a 230V e 400 V (Ics) In = 40-50-63 A	> 10 kA	Secondo CEI EN 60947-2 Cat. A
Bobina di apertura: Tensione nominale	230V 50Hz	Solo dove richiesto dallo schema.
Tensione di isolamento a frequenza. Industriale per 60sec	≥ 2,5 kV	
Sganciatore magnetotermico - Curva	Tipo C	Se non diversamente indicato
Classe di energia limitata	3	
Numero manovre elettriche	≥ 10000	
Numero manovre meccaniche	≥ 20000	
Caratteristiche di sezionamento	Norma IEC 947-2 VDE 0660	
Lucchettabile	In posizione di aperto	
Contatti ausiliari di stato	1 in commutazione	Se non diversamente indicato
Contatto di segnalazione	1 in commutazione	Solo dove richiesto a schema o a specifica.
Grado di protezione	IP20	
Conformità a norme	CEI EN 60947	

Tabella 26

Tutti gli interruttori automatici dovranno essere idonei per l'inserimento di N° 1 contatto ausiliario in commutazione per segnalazione di posizione.

Dove prescritto, o indicato a schema, un contatto ausiliario dovrà essere cablato a morsettiera.

Dovranno essere del tipo per fissaggio su profilato EN 50022

1.8 Interruttori automatici modulari magnetotermici con relè differenziali

- Per le caratteristiche generali, vale quanto detto alla posizione precedente;
- Tutti i differenziali dovranno essere del tipo "A": "sensibile alla corrente di dispersione alternata con componenti pulsanti.", ad eccezione di quelli relativi all'alimentazione dei gruppi statici di continuità che, se previsti, dovranno essere di tipo B;
- Gli sganciatori differenziali impiegati dovranno avere correnti nominali di intervento di 0,03A - 0,3 - 0,5 A e 1 A Potranno essere del tipo generale e/o selettivi con tempi di intervento in accordo alla Norma EN61009-1 secondo le indicazioni riportate a schema;
- Gli interruttori differenziali dovranno inoltre garantire:
  - Resistenza al calore anormale ed al fuoco secondo il metodo di prova di cui la Norma CEI 50-11 (IEC 695-2-1);
  - Tenuta agli interventi intempestivi dovuti a tensione impulsiva;
  - Immunità nei confronti delle "perturbazioni elettromagnetiche" di tipo condotto o induttivo (IEC 1543 – EN 61543 e successivi eventuali aggiornamenti).

2. Relè di protezione

2.1 Relè di massima corrente omopolare (relè di terra) con display digitale

- Questi relè sono previsti per le partenze e arrivi indicati sugli schemi elettrici;
- Ogni dispositivo dovrà comprendere, la fornitura, installazione e cablaggio di:
  - N° 1 trasformatore di corrente toroidale a nucleo chiuso ad alta permeabilità magnetica, che assicuri la sensibilità necessaria alla rilevazione di correnti di squilibrio inferiori a 30 mA. Il diametro del foro del trasformatore toroidale dovrà essere adatto alla dimensione dei conduttori di cablaggio o dei cavi in uscita;
  - N° 1 portafusibile unipolare modulare a protezione del circuito della bobina d'apertura dell'interruttore magnetotermico, solo per i circuiti evidenziati negli schemi;
  - N° 1 Relè differenziale a doppia soglia di intervento temporizzata.
    - La prima soglia impiegata quale segnale d'allarme (al supervisore);
    - La seconda soglia per l'intervento.
- Display digitale del valore attuale della corrente di dispersione a terra.
- Le caratteristiche del relè dovranno essere le seguenti:

Denominazione	Valori e note
Tipo	Da incasso
Stato del relè di uscita	Normalmente diseccitato
Eccitazione del relè di uscita	per Id > Idn
Tensione ausiliaria	230V ±10% 50Hz
Campi di regolazione intervento	0, 3 – 3A; 3 – 30A
Temporizzazione	0,03 – 0, 3 s; 0,3 – 3 s
N° 1 Contatto di scambio	Su ciascuna soglia di corrente Id regolabile
Possibilità di preset del valore di Idn	Per allarme. Contatto da cablare a morsettiera
Portata contatti	5A – 250V CA
Ripristino	Automatico
Indicatore della corrente istantanea di terra	Digitale a tre o più cifre
Led di segnalazione verde:	Presenza tensione di alimentazione
Led di segnalazione rosso	Intervento soglia scatto
Pulsante di reset	Si
Pulsante di test	Si (*)
Montaggio	fronte quadro
Coperchio frontale trasparente	sigillabile
Norma di riferimento per indicatore della Id	CEI EN 60020 (Classificazione CEI 23-66).
(*) Test integrale permanente automatico che consenta la sorveglianza continua dello stato delle connessioni toroide-relè. In caso d'anomalia dovrà generare un allarme accompagnato da una segnalazione indicante che l'intervento non è stato causato da una corrente di dispersione.	

Tabella 27

2.2 Relè di massima corrente omopolare (relè di terra) senza display digitale

- Questo sistema di protezione dovrà comprendere, per ogni interruttore la fornitura in opera di:
  - N° 1 trasformatore di corrente toroidale a nucleo chiuso ad alta permeabilità magnetica, che assicuri la sensibilità necessaria alla rilevazione di correnti di squilibrio inferiori a 30 mA. Il diametro del foro del trasformatore toroidale dovrà essere adatto alla dimensione dei conduttori di cablaggio o dei cavi in uscita.
  - N° 1 portafusibile unipolare modulare a protezione del circuito della bobina d'apertura dell'interruttore magnetotermico, solo per i circuiti evidenziati negli schemi.
  - N° 1 Relè differenziale a doppia soglia di intervento temporizzata.
    - La prima soglia impiegata quale segnale d'allarme (al supervisore), da cablare a morsettiera: X10
    - La seconda soglia per l'intervento.
- Le caratteristiche del relè dovranno essere le seguenti:

Denominazione	Valori e note
Tipo	Modulare
Tensione ausiliaria	230V ±10% 50Hz
Campi di regolazione intervento	0, 3 – 2,5A; 3 – 25A
Temporizzazione	0,03 – 0, 3 s; 0,3 – 3 s
N° 1 Contatto di scambio	Su ciascuna soglia di corrente Id
Portata contatti	5A – 250V CA
Indicatore mediante LED	Visualizza per ogni istante, in % della Idn impostata, il valore della corrente di dispersione.
Led di segnalazione verde	presenza tensione d'alimentazione
Led di segnalazione rosso	intervento soglia scatto
Pulsante di reset	Si
Ripristino	Locale
Montaggio	fronte quadro
Coperchio frontale trasparente	sigillabile

Tabella 28

- Possibilità di scelta tra modalità di funzionamento in sicurezza positiva e negativa mediante semplice intervento sul relè stesso (ad esempio: inserimento o rimozione di un ponticello sulla morsettiera del relè).
- Il relè dovrà garantire il suo servizio nella modalità di funzionamento in sicurezza positiva anche alla presenza di buchi di tensione di durata inferiore ai 300 ms.
- Il relè differenziale dovrà essere dotato di un test manuale integrale, che verifica la correttezza e l'integrità dei collegamenti e della funzionalità dell'elettronica dalla misura al relè d'allarme.
- Test integrale permanente automatico che consenta la sorveglianza continua dello stato delle connessioni toroide-relè.
- In caso d'anomalia dovrà generare un allarme accompagnato da una segnalazione indicante che l'intervento non è stato causato da una corrente di dispersione.
- Segnalazione di preallarme per mancanza alimentazione ausiliaria (in modalità di sicurezza positiva) e di supero soglia del 50-60% d'Idn (prima soglia del relè)

2.3 Relè di protezione contro la minima tensione

Relè di tipo elettronico inserito, tramite TV su due fasi di un circuito trifase +Neutro, per montaggio incassato a fronte quadro realizzati con caratteristiche e componenti tali da renderlo idoneo alle più gravose applicazioni.

Dovranno garantire un alto grado d'affidabilità e di precisione con regolazioni sicure e costanti.

Regolazioni

Le regolazioni dovranno poter essere effettuate da fronte quadro a mezzo di "dip switches" che dovranno permettere ampi campi di regolazione con buona risoluzione sia delle soglie che dei tempi d'intervento.

Segnalazioni

Sul fronte dello strumento dovranno essere previsti LED di segnalazione con le seguenti funzioni:

LED verde per segnalare la presenza tensione ausiliaria e funzionamento regolare

LED rosso, per segnalare l'intervento del relè sulla prima soglia

LED giallo, per segnalare l'intervento del relè sulla seconda soglia

Le soglie d'intervento:

Tensione: da 0,35 a 1,1 Vn con almeno 4 dip switches

Tempo d'intervento: da 0,1 a 1,6 s

Comandi

Sul fronte dello strumento dovranno essere previsti:

Commutatore di prova a 3 posizioni:

Pos. 0 = condizione normale

Pos. 1 = simulazione della condizione d'intervento senza attivare i relè d'uscita

Pos. 2 = simulazione della condizione d'intervento con l'attivazione dei relè d'uscita.

Il riarmo del relè d'uscita dovrà essere automatico, mentre i LED di segnalazione dovranno essere ripristinati solo localmente.

I relè d'uscita dovranno essere normalmente diseccitati.

Caratteristiche funzionali

Conformità alle Norme	CEI 41-1
Tensione nominale d'isolamento	600V

Tensione di prova isolamento	2000V 50Hz 1minuto
Tensione prova d'impulso	5kVp 1,2/50 μs
Alimentazione ausiliaria	230V 50Hz
Variazioni della tensione ausiliaria ammessa dal relè	± 20%
Tensione d'ingresso (Vn)	100V÷400V
Portata dei contatti	≥ 5A a 400V 50Hz
Potere d'interruzione con carico induttivo	≥ 2A a 230V
Temperatura massima di funzionamento	≥ 45°C

2.4 Relè e contattori ausiliari

I relè a 24, 48Vcc, e/o 110, 230V 50Hz dovranno avere le caratteristiche sotto descritte con portata di 5A oppure 10A (a secondo del carico del circuito) ed essere del tipo a contatti liberi ed autopulenti con soffio magnetico (per quelli per c.c.) ed idonei per installazione su basi fisse (con inserimento ad incastro e dispositivo anti errore). In casi particolare nei quali i relè sono pilotati da contatti ubicati a grande distanza (maggiore o uguale a 350m) devono essere impiegati contattori ausiliari con assorbimento a regime di almeno 8VA.

Descrizione	Caratteristiche Portata 5A	Caratteristiche Portata 10A
Tensione nominale	24Vcc oppure 48Vcc,110V,230V 50Hz	24Vcc oppure 48Vcc
Campo di funzionamento	80÷110%Vn	80÷110%Vn
Funzionamento	Continuo a Vn	Continuo a Vn
Numero contatti in scambio	2 oppure 4	4
Segnalatore meccanico di posizione	si	si
Corrente di sovraccarico per 1 min	10A per 1 minuto	20A per 1 minuto
Corrente transitoria	100A per 10msec	150A per 10msec
Tempo di chiusura contatto NA / NC	< 20msec / 15msec	< 30msec / 30msec
Vita meccanica con una manovra/sec	20 milioni di manovre	100 milioni di manovre
Vita elettrica con 0,5 manovre/sec	1 milione con 0,5A	2 milione con 0,5A
Tensione d'isol. a freq. ind. per 60sec.	2kV	2kV
Resistenza d'isolamento	> 1000Mohm 500Vcc	> 1000Mohm 500Vcc
Tenuta alle vibrazioni 5g	10÷55Hz per 60sec	5÷60Hz per 60sec
Tenuta agli shock con relè alimentato	20g per 11msec	30g per 11msec

Tabella 29

3. Trasformatori e strumenti di misura

3.1 Trasformatori di corrente (TA)

Normativa di riferimento	CEI EN 60044-1 Classificaz. CEI 38-1
Custodia	Termoplastico autoestinguente
Classe isolamento	E o superiore (IEC 85)
Corrente primaria (Ipn)	Vedi schema
Corrente secondaria (Isn)	5 A o 1A
Tensione di riferimento per l'isolam.	720 V
Tensione di prova 50 Hz x 1 min.	3000 V
Tensione ad impulso	< 4kV
Corrente termica (sovraccaricabilità) permanente	1,2 x In
Protezione	IP 30 (IEC 259, CEI 70-1)
Classe di precisione per indicatori	1
Fattore di sicurezza (Fs)	5
Prestazione	5 VA
Sezione minima conduttore di collegamento	2,5 mm2
Siglatura dei morsetti: Primario Secondario	 P1 – P2 s1 – s2

Tabella 30

Commutatori amperometrici

Commutatori amperometrici di tipo anche modulare a 4 posizioni per la misura delle correnti sulle tre fasi utilizzando un solo amperometro per circuiti con TA con corrente nominale secondaria di 1A.

Norme di riferimento CEI EN 60947-5

3.2 Trasformatori di tensione (TV)

Normativa di riferimento	CEI EN 60044-1 Classificaz. CEI 38-1
Custodia	Termoplastico autoestinguente
Classe isolamento	E o superiore (IEC 85)
Tensione primaria (Upn)	1000 V (per rete 690-400V) 500 V (per rete 400-230 V)
Tensione secondaria (Usn)	100 V
Tensione di riferimento per l'isolamento (Ui)	1000 V (per rete 690-400V) 720 V (per rete 400-230 V)
Tenuta alla tensione ad impulso (Uimp)	> 4kV
Tensione di prova 50 Hz x 1 min.	> 3kV
Protezione	IP 30 (IEC 259, CEI 70 -1)
Fattore di tensione permanente (Ft)	1,2 Upn inserito tra le fasi
	1,9 Upn x 8 ore inserito tra fase e neutro
Classe di precisione per voltmetri	1
Classe di precisione per analizzatore di rete	0,5
Prestazione minima per classe 0,5	50 VA

Tabella 31

3.3 Commutatori voltmetrici

Commutatori voltmetrici tipo anche modulare a 7 posizioni per la misura della tensione tra fase e fase e tra fase e neutro dei sistemi trifase a 4 fili. Tensione di funzionamento 400-230V per quelli inseriti direttamente e 100V per quelli con TV.

Norme di riferimento CEI EN 60947-5

3.4 Portafusibili e fusibili di protezione circuiti voltmetrici

Da prevedere per la protezione sul primario e sul secondario dei TV e per la protezione dei circuiti volumetrici senza TV, Da prevedere sempre per ogni strumento o circuito allacciato.

I sezionatori portafusibili devono essere del tipo modulare per impiego industriale, fissaggio su profilato EN 50022. Essi dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Portata minima	16 A
Tensione nominale	1000 V (per rete 690-400V) 500 V (per rete 400-230 V)
Dispositivo di protezione in fase di estrazione del fusibile	IP20
Atto a ricevere fusibili tipo a cartuccia	gG (per uso generale)
Cassetto porta-fusibile	Imperdibile
Sezionamento	Per rotazione del cassetto
Conformità alla norma	CEI 32-1 ; IEC 947-3 – IEC 269-1

Tabella 32

3.5 Amperometri e Voltmetri

Tipo	Digitale
Dimensione	96 x 48 mm
Display	LED rossi h= 14mm
Indicazione massima	999
Morsetti, protezione	IP20 o IP00 + calotte protettive
Sovraccaricabilità permanente	1,2 In (A) - 1,2 Un (V)
Precisione	±1,5% del fondo scala
Corrente nominale (per amperometri)	1 A
Tensione nominale (per voltmetri inserzione diretta)	1000 V (per rete 690-400V) 500 V (per rete 400-230 V)
Tensione nominale (per voltmetri inserzione tramite TV)	100 V

Tabella 33

4. Analizzatori di rete

Questi apparecchi hanno il compito di fornire tutti i principali parametri del sistema di alimentazione. Vanno installati sul cassoncino ausiliari del pannello misure dei singoli quadri.

Nel caso in cui il relè di protezione preveda anche la funzione di analizzatore, tale apparecchio potrà non essere previsto. Dovrà, comunque avere una porta seriale Profibus RTU 485 e Ethernet

Le caratteristiche principali dell'analizzatore di rete sono di seguito riportate:

Denominazione	Caratteristiche
Sistema trifase (con neutro)	simmetrico - equilibrato
Tensione nominale del sistema a 4 fili	400-230V
Frequenza nominale	50Hz
Tensione nominale sul primario e secondario dei TV	500/100
Numero TV disponibili	3
Corrente nominale secondario dei TA	5A
Numero dei TA in classe 0,5 disponibili	3
Trasmissione dati:	uscita seriale RS485
Protocollo di trasmissione	PROFIBUS RTU
Contatori interni di energia	Si
Display alfanumerico fluorescente a lunga vita ed alta luminosità	Si
Isolamento galvanico	su ingressi e uscite
Cambio scala automatico con due scale di tensione e tre di corrente	Si
Correzione automatica degli off-set degli amplificatori	Si
Funzionamento digitale con alta stabilità delle misure	Si
Programmabile per le misure	Si
Tempo di integrazione programmabile	Si
Montaggio:	su profilato EN50022
Temperatura di funzionamento:	+50°C; -5°C
Alimentazione:	230V ±10%; 50Hz da UPS
Precisione	• 0,25% su V e I; • 0,5 sulle potenze secondo CEI EN 60688; • Classe 1 su energia secondo IEC 1036
Contatori di energia	con risoluzione di 0,0001 kWh e un massimo di 99.999.999.9999 kWh su seriale

Tabella 34

I parametri visualizzabili dal display dell'analizzatore di rete sono:

	Tensione	Corrente	Cosφ	Frequenza	kW	kVAr	kVA	kWh	kVArh	kVAh
L1	x	x	x	x	x	x	x			
L2	x	x	x		x	x	x			
L3	x	x	x		x	x	x			
Neutro		x								
3 Ø	x	x	x		x	x	x	x	x	x

Tabella 35

Misure e visualizzazione da trasmettere a distanza:

	Tensione	Corrente	Picco di corrente	Cosφ	Frequenza	kW	kVAr	kVA	kW medi	kVAr medi	kVA medi	kW di picco	kVAr di picco	kVA di picco	kWh	kVArh
L1	x		x		x	x										
L2	x		x			x										
L3	x		x			x										
Neutro		x														
3 Ø	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Tabella 36

Il sistema di supervisione deve permettere la configurazione di allarmi dei diversi parametri misurati quali:
- Tensione;
- Fattore di potenza.

Ogni allarme deve poter essere programmato come segue:
- Soglia d'allarme alta e bassa per la tensione e bassa per il fattore di potenza;
- Ampiezza dell'isteresi;
- Temporizzazione del ritardo dell'intervento.

5. Trasformatori d'isolamento per circuiti ausiliari

I trasformatori per circuiti ausiliari o di comando, come pure quelli per circuiti a tensione ridotta dovranno essere del tipo a doppio isolamento.

Caratteristiche generali:

Esecuzione	a secco
Raffreddamento	naturale in aria
Avvolgimenti	separati
Tensione	di cortocircuito ≤4%
Isolamento	doppio o rinforzato
Schermo metallico	tra primario e secondario
Isolamento	classe E o superiore
Norme di riferimento	CEI EN 60742 ; CEI 96-2
Impiegabile nell'ambito	della Norma CEI EN 60204 -2
Da considerare la temperatura ambiente e quella all'interno del quadro o del contenitore	
Protezione minima	IP 20
Tensione di prova tra primario e secondario:	4 kV
Tensione di prova tra avvolgimenti e massa	2,5 kV
Tenuta di una tensione a vuoto senza superare i valori normali di temperatura	del +10%
Trasformatori per quadri in campo dovranno essere	tropicalizzati
La potenza di servizio continuo dei trasformatori	Da dimensionare a cura del costruttore dei quadri
Prese sul primario del trasformatore (per trasformatori ≥ 1000VA);	± 2 x 2,5
Da parte del Costruttore deve essere indicato, tra i dati di targa del trasformatore, il tipo (e/o la taglia) dell'organo di protezione ed i punto in cui esso va inserito, nonché la sua eventuale taratura.	

Tabella 37

6. Scaricatori di sovratensione per quadri con Vn=400V (ove previsti)

Per scaricatori di corrente da fulmine da prevedere sulla linea a BT a valle dei trasformatori vedere posizione C cassette +AT.

Per circuiti primari e secondari Scaricatori di classe di prova II

SPD per la protezione da sovratensioni di utenze BT in occasione di scariche indirette, con intervento a "innesco con limitazione" con variatore (limitatore NFC (No follow Current) per l'assenza di corrente susseguente di rete. L'SPD deve essere dotato di dispositivo di distacco (con segnalazione ottica) per disconnettere limitatore in caso di guasto.

L'SPD dovrà essere coordinato con quello installato in prossimità del trasformatore MT / BT

Le caratteristiche di seguito riportate sono solo indicative e possono essere variate a seguito del coordinamento energetico.

Denominazione	u.m.	Dati
Tensione nominale del circuito d'alimentazione	Uo	230V
Tensione massima continuativa	Uc	320 V
Classe di prova secondo CEI –IEC 61643-1		II
Classe di prova secondo E DIN VDE 0675 Parte 6/A1		C
Corrente ad impulso 10/350 µs	Iimp	2kA
Corrente nominale di scarica (8/20 µs)	Isn	20kA
Corrente massima di scarica (8/20 µs)	Imax	40kA
Livello di protezione con Isn	Uprot	≤ 1,4kV
Livello di protezione con Iimp	Up	L/N ≤800A ≤1kV; ≤40kA 1,7kV
Tempo d'intervento	ta	≤ 25ns
Fusibile sezionabile	A	125 A gL/gG
Corrente max di c.to c.to con fusibile di protezione	Icc	60kA 50Hz
Temperatura d'esercizio	θ	- 25 … +70°C
Sezione conduttori di collegamento		25mm2 flessibile
Morsetti di collegamento multifunzionali		Contattiera a pettine
Montaggio su		Guida DIN 35mm EN 50 022
Grado di protezione		IP20
Contatti di tele-segnalamento		In scambio

Tabella 38

Cassetta di contenimento degli SPD e dei fusibili o interruttore		
Classe di prova		II secondo CEI IEC 61643-1
Classe d'esigenza		C secondo E DIN VDE 0675, parte 6 e parte 6/A1

Tabella 39

Gli scaricatori devono essere collegati in modo diretto alla barra di terra del quadro che deve essere la più vicina possibile ad essi.

Filtro rete per protezione apparecchiature elettroniche

SPD per la protezione da corrente da sovratensioni e filtro antidisturbo per transienti ad alta frequenza.

Adatto per proteggere apparecchiature elettroniche da scariche indirette e tensioni di disturbo, con intervento a "innesco con limitazione" del primo stadio e filtro rete del secondo.

Dispositivo di distacco in caso di sovraccarico, con segnalazione ottica.

Idoneo all'installazione, alle interfacce 2 –3 e superiori, in accordo con il criterio delle zone di protezione e al coordinamento con scaricatori di sovratensioni a "limitazione" e a "innesco" con limitazione"

Adatto alla protezione da sovratensioni d'apparecchiature elettroniche in categoria II di tenuta dell'isolamento alla prova ad impulso di tensione (secondo IEC 664).

Da installare nei sottoquadri dell'impianto BT e/o vicino all'apparecchiatura da proteggere.

Denominazione	u.m.	Dati
Tensione nominale del circuito d'alimentazione	Uo	230V
Tensione massima continuativa	Uc	320V
Corrente nominale	In	Tipi da 8 – 16 - 32 A
Classe di prova secondo CEI –IEC 61643-1		III
Classe di prova secondo E DIN VDE 0675 Parte 6/A1		D
Corrente nominale di scarica L / N (8/20 µs [90.4.3])	Isn	4 kA
Corrente nominale di scarica L / N (8/20 µs)	Imax	8 kA
Corrente nominale di scarica L / PE (8/20 µs)	Isn	5 kA
Corrente nominale di scarica L / PE (8/20 µs)	Imax	10 kA
Corrente ad impulso 10/350 µs	Iimp	0,4kA
Contatti di telesegnalamento		In scambio

Tabella 40

Cassetta di contenimento degli SPD e dei fusibili o interruttore		
Livello di protezione con Isn	Up	L/N ≤800V N/PE ≤500V; L/PE ≤1300kV
Attenuazione asimmetrica		Nel campo 0,4-20MHz: ≤50dB a 4MHz: ≤80dB
Perdita d'inserzione		Variabile a seconda della corrente nominale
Fusibile sezionabile	A	8, 16, 32 A gL / gG
Corrente max di c.to c.to con fusibile di protezione	Icc	6 kA 50Hz
Temperatura d'esercizio	θ	- 25 … +70°C
Sezione conduttori di collegamento		Da 2,5-4 25 a 6-16 mm2
Montaggio su		Guida DIN 35mm EN 50 022
Grado di protezione		IP20
Classe di prova		I secondo CEI IEC 61643-1

Tabella 41

7. Apparecchiature ausiliarie

7.1 Sezionatori portafusibili

Sezionatori portafusibili per circuiti ausiliari ove previsti a schema. I sezionatori portafusibili devono essere del tipo modulare per impiego industriale, fissaggio su profilato EN 50022. Essi dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Portata minima	16 A
Tensione d'isolamento	500 V
Dispositivo di protezione in fase d'estrazione del fusibile	IP20
Atto a ricevere fusibili tipo a cartuccia	gG (per uso generale)
Cassetto porta-fusibile	imperdibile
Sezionamento	per rotazione del cassetto
Conformità alla norma	CEI 32-1; IEC 947-3 – IEC 269-1

Tabella 42

Lo stesso tipo di portafusibile dovrà essere impiegato per la protezione dei circuiti ausiliari dove previsto.

7.2 Organi di comando: selettori, pulsanti, segnalatori luminosi

La portata, e soprattutto, la capacità d'apertura e chiusura dei contatti dovrà essere adatta al circuito comandato. Colore in accordo alla IEC 73 (ved.CEI EN 60439 art. 7.6.5.4). Il Costruttore del quadro dovrà scegliere i componenti idonei agli schemi da realizzare. Le caratteristiche generali richieste sono:

Foro di fissaggio	Φ= 22.5mm
Sistema modulare	aggancio a clip
Esecuzione	rotonda
Grado di protezione	IP65
Tensione nominale di tenuta ad impulso per contatti Uimp	4kV
Tensione nominale d'isolamento Ui	250V
Segnalatori luminosi	a LED
Durata delle lampade a Led	100.000 ore
Durata meccanica elementi di contatto, numero di manovre	10 x 106

Tabella 43

7.3 Relè passo-passo per circuiti luce cabina

Numero di poli	2 NA
Tensione della bobina di comando	230 V
Corrente nominale	16A
Carico max lampade fluorescenti 58W compens.	n. >10
Carico max lampade incandescenza	>2000W
Max tensione commutabile	400V 50 Hz

Tabella 44

6. Documentazione e dati tecnici da fornire

Costituiscono parte integrante della fornitura i seguenti documenti tecnici riferiti a tutte le parti di fornitura.

Nella stesura dei disegni dovranno essere rispettate le normative oltre naturalmente i segni grafici a Norme CEI

Tutti gli elaborati dovranno essere eseguiti in AUTOCAD 2018 o superiore e riportare il cartiglio approvato dalla Committente.

I documenti di base dovranno essere approvati dalla Commitente prima che siano resi esecutivi.

Disegni impiantistici

- Disegni di assieme dei quadrii ubicati nei locali e negli spazi previsti consistenti in piante;
- Disegni relativi all'installazione ed allo smontaggio;

Quadri elettrici

- Disegno d'ingombro
- Elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori.
- Schema funzionale (simbologia prevista secondo IEC-CEI)
- Protocolli di colloquio per le linee seriali
- Manuale d'Istruzione contenente:
  - Caratteristiche tecniche;
  - Descrizione di funzionamento
  - Istruzioni per il montaggio;
  - Istruzioni per la messa in servizio;
  - Istruzioni per la manutenzione.
- Elenco parti di ricambio:
  - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
  - Per due anni di esercizio (solo elenco).

7. Certificazioni e collaudi

Si rimanda al documento relativo. In particolare:

- Dichiarazioni di conformità;
- Certificati delle prove di tipo eseguite su macchine/apparecchiature simili;
- Prove di accettazione (Routine test) come richiesto dalla normativa in vigore.

ALLEGATO

Q

SPECIFICA TECNICA

QUADRI ELETTRICI MCC

INDICE

1. SCOPO DELLA SPECIFICA 3
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO 3
3. CARATTERISTICHE AMBIENTALI E DELLA RETE ELETTRICA 5
4. DESCRIZIONE DELLA FORNITURA 5
5. DOCUMENTAZIONE E DATI TECNICI DA FORNIRE 24
6. CERTIFICAZIONI E COLLAUDI 25

1. Scopo della specifica

La presente specifica tecnica descrive le principali caratteristiche dei quadri tipo MCC (Motor Control Center) a cassetti estraibili, previsti nelle cabine elettriche di galleria per l'alimentazione ed il controllo dei motori azionanti i ventilatori delle gallerie e del cunicolo (se presente) per le quali è previsto l'impianto di ventilazione.

Lo schema elettrico tipico è riportato sui documenti di progetto.

Le dimensioni d'ingombro dei singoli quadri raffigurate a disegno sono solo indicative in quanto funzione dei tipo costruttivo del quadro stesso.

I quadri dovranno comunque avere dimensioni contenute ai fini della loro installazione in cabina, come dai disegni di progetto relativi alla "Disposizione apparecchiature".

2. Normative di riferimento

L'apparecchiatura in oggetto dovrà essere progettata, costruita e collaudata in conformità alle Norme e Raccomandazioni tecniche (Europee armonizzate CEI EN, Nazionali CEI e internazionali IEC) vigenti in vigore all'atto dell'assegnazione dell'Appalto. Inoltre, dovrà essere conforme anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni.

Alcune delle principali norme relative ai quadri in oggetto

Norma >CEI EN 61439 –1 anno 2010 Classif. CEI 17-113	- "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri BT) Parte 1: Regole Generali
Norma CEI EN 61439 –2 anno 2010 Classif. CEI 17-114	- "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri BT) Parte 1: Quadri di potenza
CEI EN 60947-1	Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali
CEI EN 60947-2	Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici
Norma CEI EN 60947-	Apparecchiature a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, Interruttori di manovra sezionatori e unità combinate con fusibili
Norma CEI EN 60947-4-1	Apparecchiature a BT Parte 4-1: Contattori e avviatori - Contattori e avviatori elettromeccanici
Norma CEI EN 60947-	Apparecchiature a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, Interruttori di manovra sezionatori e unità combinate con fusibili
Norma CEI EN 60947-4-1	Apparecchiature a BT Parte 4-1: Contattori e avviatori - Contattori e avviatori elettromeccanici

Tabella 1

Compatibilità elettromagnetica

Il Costruttore dovrà dichiarare d'aver eseguito presso laboratori ufficiali le relative prove di omologazione su apparecchiatura campione.

Certificazione del Sistema di Qualità

Il Costruttore deve produrre, unitamente all'offerta, la Certificazione attestante che il prodotto Sistema di Qualità è conforme alla Norma UNI EN 29001 – ISO 9001

Di seguito si riportano riferimenti legislativi, direttive e norme di carattere generico:

- DPR 462/01: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."
- DM 37/08 E SMI: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- CEI 64-08: "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"
- CEI 64-20: "Impianti elettrici nelle gallerie stradali"
- DLGS 264/06 E SMI: "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"
- CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- CEI 0-21: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- 151/011: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"
- Direttiva macchine: "Direttiva 2006/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 maggio 2006, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE
- Direttiva bassa tensione: "Direttiva 2014/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione
- Direttiva compatibilità elettromagnetica: "Direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica"
- Direttiva impianti radio: "Direttiva 2014/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di apparecchiature radio e che abroga la direttiva 1999/5/CE

La fornitura dovrà comunque far riferimento a Norme, Leggi, Decreti nell'edizione aggiornata alla data dell'aggiudicazione della Fornitura.

3. Caratteristiche ambientali e della rete elettrica

Le caratteristiche ambientali sono le seguenti:

DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE
Clima	Continentale
Altitudine	< 1000 m. s.l.m.
Ambiente d'installazione	Assimilabile al tipo industriale – Galleria Autostradale
Grado di inquinamento	3 (ambiente industriale)
Temperatura minima all'esterno	-15°C (meno quindici)
Temperatura max.	+ 40° C
Temperatura max. media nelle 24 ore	+ 35°C
Temperatura media annuale	+ 20°C
Umidità relativa a + 40° C	60%
Umidità relativa a + 25° C	90%
Fenomeni di formazione di condensa	Per variazioni di temperatura
Ambiente EMC (*)	Ambiente 1 (CEI EN 60439-1: 2000-11- art. 7.10.1)
(*) L'ambiente 1 si riferisce principalmente alla rete pubblica a bassa tensione quali ad esempio luoghi di installazione/impianti residenziali, commerciali e dell'industria leggera. Sorgenti ad alto disturbo, come per esempio saldatrici ad arco, non vengono prese in considerazione.	

Tabella 2 – Caratteristiche ambientali

4. DESCRIZIONE DELLA FORNITURA

A. Caratteristiche costruttive

Descrizione	Dati
Forma di segregazione	4
Tensione nominale d'impiego circuiti di potenza	(Ue) = 690 V
Tensione nominale d'impiego circuiti ausiliari	230V, 50Hz
Frequenza nominale	50Hz
Numero dei conduttori	3F
Tensione d'isolamento	(Ui) = 1000V
Tensione di picco ammissibile Uimp	≥ 6kV
Corrente nominale del quadro e delle sbarre	630 A
Grado di protezione a porta chiusa	≥ IP31
Grado di protezione a porta aperta	≥ IP2XB
Corrente nominale ammissibile di breve durata (Icw) sbarre	≥ 15 kA per 1 s
Corrente nominale di cresta per le sbarre	≥ 30 kA
Sbarre principali e derivate	in rame elettrolitico
Installazione	addossato a parete
Fissaggio	a pavimento
Ingresso cavi	dal basso
Telaio di base	Da fissare su controtelaio a pavimento

Quadro in pannelli modulari con canala cavi laterale larghezza minima 300mm
Cablaggi in conduttori flessibili in rame con sezioni minime di cui al punto D.
Dimensionamento sbarre o morsetti terminali per attacco cavi di potenza (in ingresso e uscita) in base alle dimensioni dei conduttori riportate sulle tabelle cavi.
I cassetti di manovra per i ventilatori dei cunicoli dovranno essere costituiti da una parte estraibile contenente le apparecchiature di manovra e protezione (interruttori, contattori, ecc.) e una parte fissa contenente l'azionamento.

Tabella 3

B. Dimensioni e portate delle sbarre e dei conduttori isolati

Per le sbarre si dovrà fare riferimento alla *Norma CEI EN 60439-1 art. 7.8.2*

"La scelta delle sezioni dei conduttori all'interno "dell'apparecchiatura" è lasciata alla responsabilità del Costruttore. Oltre che all'entità della corrente, la scelta della sezione è condizionata dalle sollecitazioni meccaniche a cui l'apparecchiatura è sottoposta, dalla sistemazione dei conduttori, dal tipo d'isolamento, e, se del caso, dal tipo di componenti collegati (per esempio componenti elettronici)"

C. Sovratemperatura

I limiti di sovratemperatura sono quelli riportati nella tabella 2 dell'art. 7.3 della CEI EN 61439-1

D. Cablaggio

Per il cablaggio si dovrà fare riferimento alla *Norma CEI EN 60439-1 art. 7.8.3* con la precisazione circa le dimensioni minime dei conduttori d'uscita e di cablaggio riportate nella successiva Tabella

Tipo del cavo per il cablaggio	Sezione minima cavi di potenza	Sezione minima cavi ausiliari	Sezione min. conduttori di potenza in base alla In dell'interruttore a monte					
			≥ 10 A	16 A ÷ 20A	25 A	32 A	40 A	63 A
N1VV-K (CEI 20-22)	2,5 mm2	1,5 mm2	2,5 mm2	4 mm2	6 mm2	10 mm2	16 mm2	25 mm2
Le sezioni dei conduttori, per interruttori con portate superiori, dovranno essere conformi alla Tabella A.1 della Norma EN CEI 60439-1 art. 7.1.3.2 ma con sezione minima di un gradino superiore al valore più basso indicato nella tabella stessa.								

Tabella 4 - Sezione dei conduttori di rame adatti alle connessioni

E. Colore delle guaine dei conduttori di cablaggio

Circuiti di potenza	
Fase L1 (R)	MARRONE
Fase L2 (S)	GRIGIO
Fase L3 (T)	NERO
Neutro (N)	BLU CHIARO
Circuiti ausiliari 230 V - 50Hz	
Fase	MARRONE
Neutro o polarità a terra su circuiti secondario trasformatori	BLU CHIARO
Conduttori dei secondari di trasformatori d'isolamento	MARRONE e GRIGIO
Secondari TA	BIANCO
Secondari TV	NERO
Conduttore di protezione	GIALLO/VERDE

Tabella 5

F. Caratteristiche delle unità funzionali (cassetti) montate su parti estraibili

Costruzione delle parti estraibili secondo Norma CEI EN 60439 art. 7.6.4.1

Norma CEI EN 61439 art. 7.1.2.2: - Unità funzionali montate su parti estraibili (cassetti), le distanze di sezionamento previste devono almeno rispondere alle prescrizioni minime della norma relativa ai sezionatori (IEC 60947-3) con equipaggiamento nuovo, tenendo conto delle tolleranze di fabbricazione e del gioco dovuto all'usura.

Le unità funzionali montate su parti estraibili normalmente a terra restino, durante la manovra d'estrazione, in tale situazione fintanto che la distanza fra le parti in tensione risulta inferiore a quella d'isolamento.

G. Installazione dei componenti

Il quadro MCC, per sua natura permette l'accesso alle apparecchiature in totale sicurezza. Per quelle apparecchiature installate su pannelli fissi (trasformatori ausiliari, misure ecc), la loro posizione dovrà essere tale da rendere facile il loro accesso che dovrà essere possibile in condizioni di sicurezza mediante un sezionamento il più possibile selettivo.

H. Caratteristiche funzionali e strutturali del quadro

1. Cassetti estraibili

I cassetti estraibili (unità funzionali), devono poter essere facilmente inseriti o asportati dagli scomparti ed essere intercambiabili tra loro a parità di grandezza e di schema elettrico. Cassetti della stessa grandezza ma con schema e grandezze delle apparecchiature non perfettamente uguali, devono essere muniti di blocchi meccanici che ne impediscano l'inserzione nel cubicolo non corretto.

Come minimo, cassetti della stessa grandezza (n. di moduli) e con schema identico ma con dettagli differenti, non possono essere resi operativi una volta inseriti.

Le unità funzionali (cassetti) estraibili sono previsti solo per le utenze motore.

L'inserimento dell'unità estraibile deve causare, mediante un leverismo ad azione positiva, l'apertura della serranda (shutter) di protezione alle sbarre derivate. Analogamente durante l'operazione d'estrazione dell'unità, lo shutter viene a posizionarsi a completa protezione delle sbarre, sempre in seguito all'azione dello stesso meccanismo.

La connessione dei circuiti ausiliari tra parte fissa e parte mobile del cassetto deve avvenire tramite pinze di sicura affidabilità nel tempo. Anche prese a spina con blocco meccanico (connettori) da manovrare manualmente, possono essere accettate.

I cassetti devono poter assumere le seguenti condizioni operative:

CONDIZIONI DEL CASSETTO	INSERITO	PROVA	SEZIONATO	ESTRATTO
Posizione cassetto	Inserito	Inserito	Sezionato	Estratto
Blocchi estrazione cassetto	Attivi	Attivi	Attivi	Disattivi
Possibilità di blocco sulla manovra	No	Si	Si	----------
Interruttore d'arrivo linea	Chiuso	Aperto	Aperto	----------
Pinza lato ingresso	Inserite	Disinserite (+)	Sezionate	Serranda (shutter) chiuso
Pinze lato uscita	Inserite	Disinserite (+)	Sezionate	Sezionate
Circuito di potenza	In tensione	Fuori tensione	Fuori tensione	Non accessibile
Circuiti ausiliari	In tensione	In tensione	Sezionate	Solo parti fisse
Circuito ausiliario del cassetto	In tensione	In tensione	Fuori tensione	Fuori tensione
Continuità circuito di protezione (PE)	Presente	Presente	Presente	----------
Possibilità d'accesso interno al cassetto	No	No	Si previa apertura della portella	Si
Prova bobine contattori	No	Si	No	No
(+) Soluzione con pinze d'ingresso disinserite e d'uscita inserite, ovvero con entrambe le terne di pinze inserite, ed interruttore aperto con blocco sulla sua chiusura, è accettata. Lo schema funzionale tipico riporta la soluzione di tabella; pertanto, soluzioni differenti secondo gli standard del Costruttore, comportano la modifica dello schema. E' ovvio che qualsiasi soluzione adottata deve garantire la sicurezza per gli operatori e per l'impianto.				
In un cubicolo dedicato il Costruttore dovrà installare e cablare le seguenti apparecchiature, • Centraline controllo vibrazioni dei cuscinetti dei ventilatori; • Il Sistemi RIO (Remote Input – Output); Dovranno inoltre essere previsti spazi sufficienti per la connessione della fibra ottica.				

Tabella 6

2. Dispositivi di sicurezza e di blocco

L'unità funzionale (cassetto) estraibile è dotato dei seguenti dispositivi atti ad impedire errate manovre:

- Blocco di sicurezza che impedisca l'estrazione e l'inserzione del cassetto con l'interruttore in posizione di chiuso;
- Blocco a lucchetti sulla manovra;
- Blocco sull'estrazione o sul passaggio da inserito a prova se l'interruttore non è in posizione d'aperto;
- Blocco sul pulsante di prova bobina contattore se:
  - L'interruttore non è aperto;
  - Il cassetto non è in posizione di prova;
  - Fine corsa di posizione di cassetto "Inserito e Prova", che, facendo parte della "catena" di consensi non permetta la condizione di "pronto" all'avviamento. Tale fine corsa nella posizione di prova, permetta il test dei contattori.

3. Organi di predisposizione, comando e segnalazione

I ventilatori di galleria sono tutti del tipo reversibile.

I ventilatori per i cunicoli di emergenza alimentati tramite inverter non sono reversibili.

Sul primo pannello è previsto un selettore a tre posizione la cui funzione è di seguito descritta.

4. Organi di segnalazione e comando sui cassetti estraibili

Le partenze motori sono composte da Cassetto estraibile per azionamento reversibile, contenente l'interruttore, il teleinvertitore, il relè di protezione, il relè per i termistori ed i relè ausiliari indicati a schema. Sulla parte estraibile e accessibile dal fronte, sono installati:

- Selettore di scelta operativa "Manuale – 0 – Automatico"
- Pulsante di marcia diretta con mandata dell'aria lato Bologna. Con il cassetto in prova, comanda il contattore KM2
- Pulsante di marcia inversa con mandata dell'aria lato Firenze. Con il cassetto in prova, comanda il contattore KM1
- Pulsante d'arresto, sempre operativo, sia in locale che in automatico
- Amperometro
- Segnalatore luminoso d'utenza "pronta" (vedi Nota)
- Segnalatore luminoso d'utenza in marcia
- Segnalatore luminoso d'utenza ferma

Nota: La condizione di utenza pronta si ha quando la stessa è pronta alla marcia sia in automatico che in manuale; essa riassume tutte le condizioni indispensabili affinché l'azionamento, dopo il comando, si avvii. Nel caso in cui la lampada di utenza pronta fosse spenta, le cause potrebbero essere dovute, oltre che per lampada bruciata, da una o più delle seguenti situazioni:

- Interruttore aperto;
- Cassetto non inserito: Estratto oppure in Prova;
- Sezionatore +V../QS, ubicato nella nicchia più prossima al ventilatore, Aperto (*);
- Mancanza della tensione ausiliaria;
- Intervento controllo vibrazioni;
- Intervento della protezione termica.

(*) Attivo in automatico - Impedisce la chiusura del contattore di manovra, che in manuale è autoritenuto, al fine di evitare che alla richiusura del sezionatore +V../QS l'utenza si avvii senza comando.

Il segnale di "Pronto operativo" si avrà quando il pronto alla marcia è combinato con la predisposizione su "Automatico" e selettore locale su distanza. Questo segnale è formato dal programma del +PLC. La mancanza di detta condizione è segnalata sul sistema di supervisore.

Automatico (Gestione da +PLC)

Il +PLC decide se, sono presenti le condizioni, di mettere in marcia o di arrestare il ventilatore. In questa condizione deve essere possibile previa scelta a mezzo di un selettore locale-distanza sull'armadio +AA, il comando marcia-arresto in entrambe le direzioni (con il tempo per l'arresto del ventilatore prima di comandare la marcia in senso contrario) a mezzo di 3 pulsanti sempre sul quadro +AA

Zero (Escluso)

I comandi da + PLC e da pulsanti (Comandi Manuali) sono inibiti.

Manuale (dal cassetto dell'+ MCC)

Il ventilatore è gestito in modo manuale per mezzo dei due pulsanti di marcia sopra citati, previo consenso del selettore cambio di direzione manuale montato sulla portella del primo scomparto (sopra l'arrivo linea).

Tre pulsanti oppure un manipolatore a tre posizioni con ritorno alla pos. centrale, installati anch'essi sulla portella del cassetto relativo all'azionamento sul quadro di potenza + MCC, per la gestione manuale:

Arresto

Il suddetto pulsante è sempre operativo sia in automatico sia in manuale.

Marcia diretta

Il pulsante è reso operativo, nella sola condizione di "manuale", dal circuito del selettore cambio direzione manuale e dalle condizioni di pronto dell'azionamento, cioè con tutte le condizioni elettriche OK; la lampada di pronto è accesa.

Marcia inversa

Il pulsante è reso operativo, nella sola condizione di "manuale", dal circuito del selettore cambio direzione manuale e dalle condizioni di pronto dell'azionamento, cioè con tutte le condizioni elettriche OK; la lampada di pronto è accesa.

Due pulsanti o un manipolatore a tre posizioni con ritorno nella pos. centrale, per prova bobine

Nella Figura 1 che segue è indicato un esempio del musotto di un cassetto estraibile.

Musotti con differente disposizione degli apparecchi sono accettati.

I comandi dovranno, comunque, essere conformi allo schema funzionale

Figura 1 – Esempio del musotto di un cassetto estraibile

5. Senso di rotazione dei ventilatori in condizione operativa "Manuale"

Organi di predisposizione e segnalazione, comuni a tutti i ventilatori

Per la scelta, in condizione di "manuale" del senso di rotazione, posizionati sulla portella dell'+MCC scomparto 1, sopra l'arrivo linea, sono previste:

- Un selettore a tre posizioni, avente lo scopo di impedire, dopo un arresto, l'immediato comando di marcia nel senso contrario al precedente, mentre il ventilatore sta ancora girando, per inerzia. Il circuito prevede un timer che inizia il conteggio ogni cambio di posizione del selettore e dà il permesso all'avviamento solo dopo che è trascorso il tempo impostato. Tale impostazione deve definire il tempo necessario affinché il ventilatore, rotante per inerzia, si fermi.

Funzione delle singole posizioni:

0 (automatico)

Questa selezione non ha alcun effetto, infatti, detto segnale non è acquisito né dal +PLC né dal circuito per il comando di start manuale previsto nel cassetto dell'+MCC relativo al singolo ventilatore.

La direzione della rotazione è stabilita dal +PLC in base alla direzione naturale del vento sempre che il selettore del singolo ventilatore sia posto su automatico. Nel passaggio tra una delle due posizioni D1 o D2, si ha l'arresto dei ventilatori e l'avviamento è possibile solo dopo un certo tempo prestabilito.

D1 (Manuale direzione NORD)

L'avvio, in manuale, tramite il pulsante dedicato "marcia direzione NORD" per ogni ventilatore, avviene solo nella direzione predisposta: infatti, se l'operatore per errore premesse il pulsante "marcia inversa", questo comando non andrebbe a buon fine.

D2 (Manuale direzione SUD)

L'avvio, in manuale, tramite il pulsante dedicato "marcia direzione SUD" per ogni ventilatore, avviene solo nella direzione predisposta; infatti, se l'operatore per errore premesse il pulsante "marcia diretta", questo comando non andrebbe a buon fine.
Due lampade, installate vicino al selettore sopra citato, con la funzione qui di seguito descritta:

Marcia Direzione NORD

La lampada inizia a lampeggiare nell'istante che si posiziona il selettore su **D1**e rimane tale per un certo tempo prefissato, tarabile (relè temporizzato). Trascorso detto tempo la luce della lampada diventa fissa. L'operatore solo allora può comandare la marcia dei singoli ventilatori in quella direzione.

Marcia Direzione SUD

La lampada inizia a lampeggiare nell'istante che si posiziona il selettore su **D2** e rimane tale per un certo tempo prefissato, tarabile (relè temporizzato). Trascorso detto tempo la luce della lampada diventa fissa. L'operatore solo allora può comandare la marcia dei singoli ventilatori in quella direzione.

Durante il passaggio del selettore da zero ad una delle due posizioni **D1** o **D2**, tutti i ventilatori, anche quelli in automatico che erano in marcia, si fermano. Si possono avviare, in manuale solo dopo che sia trascorso il tempo prefissato. Trascorso detto tempo i ventilatori con selettore su automatico, riprendono la marcia se il sistema lo richiede.

I. Principali apparecchiature

1. Interruttori di manovra sezionatori per arrivi linea

Denominazione	Caratteristiche
Tipo	Scatolato
Esecuzione	Fissa
Norma di riferimento	IEC 947-3
Attitudine al sezionamento	Norme CEI EN 60947-2 e VDE 0660
Categoria d'utilizzazione (per operazioni non frequenti)	AC23B (CEI EN 60947-3)
Corrente nominale	Vedere schemi unifilari
Numero poli	3
Contatti ausiliari	1NC + 1NA
Tensione nominale d'impiego (Ue)	690 V 50Hz
Tensione nominale d'isolamento (Ui)	800V
Tensione di prova a frequenza industriale per 1 min	≥ 3000 V
Categoria di sovratensione / grado d'inquinamento	III / 3
Corrente TERMICA CONVENZIONALE A 60°C	Vedere schema elettrico
Corrente di breve durata ammissibile nominale per 1s (ICW) (Riferito a 690V a.c.)	Secondo normativa
Potere nominale di chiusura in corto circuito Icm (Riferito a 690V a.c.)	> 30 kA
Coprimorsetti d'ingresso e d'uscita	Si

Tabella 7

2. Interruttori automatici

Gli interruttori automatici del tipo "scatolato" per le partenze motori e "modulare" per circuiti ausiliari dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Interruttori automatici scatolati con sganciatori magnetotermici partenza per rifasamento a 690-400V 50Hz

Denominazione	Valori e note
Numero di poli	3 se non diversamente indicato
Tipo	Scatolato
Esecuzione	In cassetto MCC estraibile
Corrente ininterrotta nominale (Iu)	Vedere schemi unifilari
Frequenza nominale	50Hz
Tensione nominale d'impiego (Ue)	690V
Tensione nominale d'isolamento (Ui)	800V
Tensione nominale di tenuta a impulso (Uimp)	8 kV
Tensione di prova a frequenza industriale per 1 min	≥ 3000V
Potere di interruzione limite in corto circuito (Icu) (Riferito a 690V a.c.) (Deve essere considerato il contributo dei motori al corto circuito)	> 15 kA
Potere di interruzione di servizio (Ics)	100% di Icu
Potere nominale di chiusura su cto. Cto. (Icm) (Riferito a 690V a.c.)	> 30 kA
Categoria di utilizzazione (CEI EN 60947-2) –	A
Attitudine al sezionamento (IEC 947-2 EN 60947-2)	Si
Comando	Manuale locale
Bobina di apertura: tensione di comando	230V 50Hz
Connettore e spina per circuiti ausiliari degli interruttori rimovibili	Si
Leva di manovra lucchettabile in posizione di Aperto	Si
Contatti ausiliari di APERTO-CHIUSO disponibili a morsettiera quadro	1 in commutazione da cablare a morsettiera
Sganciatori Magnetotermico	10Ith
Regolazione del neutro	80-100% del valore impostato per la protezione di fase
Coprimorsetti	Si

Tabella 8

Interruttori tipo scatolato per partenze motori da installare in cassetti MCC estraibili

Denominazione	Caratteristiche
Tensione nominale d'impiego (Ue)	690 V 50Hz
Tensione nominale di tenuta ad impulso Contatti principali (Vimp.)	8kV
Tensione nominale d'isolamento (Ui)	> 800 V
Categoria di sovratensione / grado d'inquinamento	III / 3
Numero poli	3
Corrente nominale	Vedere schemi unifilari
Potere di interruzione limite in corto circuito (Icu) (Riferito a 690V a.c.)	> 15 kA
Potere di interruzione di servizio (Ics)	100% di Icu
Potere nominale di chiusura in corto circuito	> 30 kA
Categoria d'utilizzazione	A
Tipo	Scatolato
Esecuzione	Fissa da installare nei cassetti
Sganciatori	Solo magnetici
Campo di regolazione degli sganciatori magnetici (Adatto per avviamento motori asincroni a gabbia con avviamento a piena tensione)	6-14 Iu
Contatti ausiliari	In numero utile alle logiche previste

Tabella 9

Interruttori automatici di tipo modulare

Gli interruttori automatici modulari installati nel quadro a valle dei trasformatori ausiliari 400-230 V o 110V dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Descrizione	Caratteristiche	Note
Corrente nominale d'impiego (In)	da 0,5 a 63 A	
Tensione nominale d'impiego (Ue)	230V - 50Hz	
Tensione nominale d'isolamento (Ui)	440V	
Tensione di tenuta ad impulso (Uimp)	≥ 4kV	
Numero poli	2P-3P-3P+N	Vedere schemi unifilari
Potere di interruzione di servizio a 400V (Ics) e (Icu)	≥ 6 kA	Secondo CEI EN 60947-2 Cat. A
Bobina di apertura: Tensione nominale	230V 50Hz	Solo dove richiesto dallo schema.
Tensione di isolam. a freq. ind.per 60sec	≥ 2,5 kV	
Sganciatore magnetotermico – Curva	Tipo C	Se non diversamente indicato
	Tipo B	Dove richiesto
Classe di energia limitata	3	
Numero manovre elettriche	≥ 10000	
Numero manovre meccaniche	20000	
Caratteristiche di sezionamento	Norma IEC 947-2 VDE 0660	
Lucchettabile	In posizione di aperto	
Contatti ausiliari di stato	1 in commutazione	Se non diversamente indicato
Grado di protezione	IP20	
Conformità a norme	CEI EN 60947	

Tabella 10

Tutti gli interruttori automatici dovranno essere idonei per l'inserimento di N° 1 contatto ausiliario in commutazione per segnalazione di posizione.

Dove prescritto o indicato a schema un contatto ausiliario dovrà essere cablato a morsettiera. Dovranno essere del tipo per fissaggio su profilato EN 50022.

Interruttori automatici modulari con differenziali

Per le caratteristiche generali, vale quanto detto alla posizione precedente.

Tutti gli interruttori dovranno essere del tipo "A", cioè, "sensibile alla corrente di dispersione alternata con componenti pulsanti." Gli sganciatori differenziali impiegati dovranno avere correnti nominali di intervento di 0,03A - 0,3 - 0,5 A e potranno essere del tipo generale e/o selettivi con tempi di intervento in accordo alla Norma EN61009-1 secondo le indicazioni riportate a schema.

Gli interruttori differenziali dovranno inoltre garantire:
- Resistenza al calore anormale ed al fuoco secondo il metodo di prova di cui la Norma CEI 50-11 (IEC 695-2-1)
- Tenuta agli interventi intempestivi dovuti a tensione impulsiva
- Immunità nei confronti delle "perturbazioni elettromagnetiche" di tipo condotto o induttivo (IEC 1543 – EN 61543 e successivi eventuali aggiornamenti)

3. Relè di massima corrente omopolare (relè di terra)

Questi relè sono previsti per le partenze indicate sugli schemi elettrici, e sono connessi ad un trasformatore avente diametro utile adatto ai conduttori che lo devono attraversare.

Ogni dispositivo dovrà comprendere, la fornitura, installazione e cablaggio di:
- N° 1 trasformatore di corrente toroidale a nucleo chiuso interno al cassetto (*);
- N° 1 Relè differenziale ad una soglia intervento temporizzata,

Le caratteristiche del relè dovranno essere le seguenti:

Denominazione	Caratteristiche
Tipo	Da incasso
Stato del relè di uscita	Normalmente diseccitato
Eccitazione del relè di uscita	Per Id > Idn
Tensione ausiliaria	110V ±10% 50Hz
Campi di regolazione intervento	3 – 30A
Temporizzazione	0,3 – 3 s
N° 1 Contatto di scambio	Su una soglia di corrente. Id regolabile
Portata contatti	5A – 250V CA
Ripristino	Automatico
Led di segnalazione verde:	Presenza tensione di alimentazione
Led di segnalazione rosso	Intervento soglia scatto
Pulsante di reset	Si
Pulsante di test	Si
Montaggio	Fronte quadro
Coperchio frontale trasparente	Sigillabile
Norma di riferimento per indicatore della Id	CEI EN 60020 (Classificazione CEI 23-66).

Tabella 11

(*) Sono ammesse soluzione con toroide calzato sul cavo d'uscita purchè siano previsti contatti ausiliari adatti al segnale e spazi adeguati nella canala morsettiere.

4. Contattori

Denominazione	Caratteristiche	Note
Tensione nominale di tenuta ad impulso Uimp.	8000V	
Categoria di sovratensione / grado d'inquinamento	III / 3	
Tensione nominale d'isolamento Ui	1000 V	
Separazione sicura tra bobina e contatti principali	Secondo DIN VDE 0106 parte 101	
Tensione d'esercizio	690 V ±10%	
Frequenza nominale	50 Hz	
N. Poli	3	
Comando	a solenoide	
Tensione di comando Uc	110V 50Hz	
Variazione limite della tensione di comando	0,8 – 1,1 Uc	
Potenza motore da avviare	Vedere schemi unifilari	
Classe di servizio intermittente	3 cicli/h	CEI EN 60947 4-1- art. 5.3.4.3 I 3 cicli/h rappresenta un valore medio. Infatti, solo in casi particolari tale valore può essere superato (con un max di 12) per brevi periodi di tempo.
Tipo avviamento	Normale (>10 s)	
Categoria d'impiego	AC3	
Tipo di coordinamento	2	CEI EN 60947-4-1 class. CEI 17-50 fasc. 6358 2002- 01 art. 8.2.5.1
CEI EN 60947-4-1 art. 8.2.5.1 – Coordinamento con i dispositivi di protezione contro il corto circuito Sono permessi due tipi di coordinamento denominati "1" e "2" Il Coordinamento di tipo 1 richiede che, in condizione di corto circuito, il contattore o l'avviatore non provochi danni alle persone o alle installazioni e può non essere più in grado di funzionare ulteriormente senza riparazioni o sostituzione di parti. Il Coordinamento di tipo 2 richiede che, in condizione di corto circuito, il contattore o l'avviatore non provochi danni alle persone o alle installazioni e sia in grado di funzionare ulteriormente. E' ammesso il rischio della saldatura dei contatti, nel qual caso il Costruttore deve indicare le misure da prendere per la manutenzione dell'apparecchiatura. L'impiego di un dispositivo contro il cortocircuito, non rispondente alle prescrizioni del Costruttore, può rendere non valido il coordinamento.		

Tabella 12

5. Relè di protezione contro i sovraccarichi dei motori

Classe d'intervento

- La classe d'intervento stabilisce il tempo di intervento per carico simmetrico tripolare nelle condizioni di stato a freddo del relè con 7,2 volte la corrente di regolazione Ir.
- La classe di intervento può essere scelta mediante opportuno selettore o via software tramite tastierina.
- I tempi limite d'intervento devono essere, in secondi, quelli corrispondenti alla relativa classe. Così ad esempio:
  - Classe 10 intervento entro 10s;
  - Classe 15: entro 15 s, ecc.

Le classi di intervento sono indicate nella successiva Tabella 13

Classe di intervento selezionabile		5	10	15	20	25	30
Multipli della corrente di taratura	**Ir x 3**	12,5	25	37	48	56	75
	Ir x 4	7,5	17	27,5	35	41	50
	Ir x 5	6,9	13	19	27,5	34	41
	Ir x 6	5,2	10,2	16	20,2	27,5	35
	Ir x 7,2	4,3	9	13	17,5	20	26
	Ir x 8	4	8	11	16	19	24
Le classi 5 e 10 sono classi per avviamenti normali. Le classi superiori sono per avviamenti pesanti. Ad apparecchio "caldo" i tempi d'intervento si riducono a ¼ dei valori indicati							

Tabella 13 - Tempi d'intervento in secondi (± 10%) Valori rilevati a relè "freddo" a t =20°C

Regolazione

La corrente di intervento può essere regolata in AMPERE nell'ambito del campo di taratura.

Funzione di test / reset

Tramite la funzione di test si può controllare il funzionamento del relè fino ai relè d'uscita (intervento). Il pulsante ha anche il compito di ripristinare il relè dopo un intervento.

Tempo di reinserzione

Il tempo di re-inserzione deve permettere al motore di raffreddarsi dopo un intervento dovuto ad un sovraccarico. Il tempo di re-inserzione ammonta a 5 minuti ed è memorizzato nel microprocessore del relè.

Sovraccarico asimmetrico

Il relè rileva gli assorbimenti asimmetrici. Con un'asimmetria della corrente del motore superiore al 40% il relè sgancia secondo la caratteristica d'intervento per sovraccarico bipolare; viene pertanto garantita la protezione contro il sovraccarico del motore per mancanza di una fase.

Protezione contro il sovraccarico del motore tramite termistori a coefficiente positivo (PTC: Positive Temperature Coefficient)

Per ogni avviatore deve essere previsto un relè elettronico da connettere alla terna di termistori installati negli avvolgimenti del motore: uno per ogni ramo dell'avvolgimento, collegati in serie.

Il relè deve essere installato nell'armadio +AA più prossimo al ventilatore.

La temperatura nominale d'intervento (TNF) della sonda deve essere studiata per la classe di isolamento e le caratteristiche costruttive del motore.

Nell'impiantistica relativa al circuito dei termistori deve essere tenuta in debita considerazione la capacità

del circuito. Le Norme DIN VDE 0660 parte 302, 02.87 prescrive, fra l'altro, che con una capacità delle termosonde (compreso il cavo) fino a 2 μF non devono avvenire modifiche sostanziali ai valori d'impiego dell'apparecchio di sgancio.

6. Trasformatori d'isolamento per circuiti ausiliari

- I trasformatori per circuiti ausiliari o di comando, come pure quelli per circuiti a tensione ridotta dovranno essere del tipo a doppio isolamento;
- I valori delle potenze indicate a schema devono essere verificati dal costruttore in base agli assorbimenti delle apparecchiature;
- Caratteristiche generali:

I trasformatori per circuiti ausiliari o di comando, come pure quelli per tensione ridotta, dovranno rispondere alla seguente specifica:

Denominazione	Caratteristiche
Esecuzione	A secco
Raffreddamento	Naturale in aria
Avvolgimenti	Separati
Tensione di cortocircuito Vcc	≤ 4%
Isolamento	Doppio o rinforzato
Schermo metallico	Tra primario e secondario
Isolamento	Classe E o superiore
Norme di riferimento	CEI EN 60792; CEI 96-2
Impiegabile nell'ambito	della Norma CEI EN 60204 -2
Da considerare la temperatura ambiente e quella all'interno del quadro o del contenitore	
Protezione minima	IP 20
Tensione di prova tra primario e secondario:	4 kV
Tensione di prova tra avvolgimenti e massa	2,5 kV
Tenuta di una tensione a vuoto senza superare i valori normali di temperatura	del +10%
Prese sul primario del trasformatore (per trasformatori ≥ 1000VA)	± 2 x 2,5
Da parte del Costruttore deve essere indicato, tra i dati di targa del trasformatore, il tipo (e/o la taglia) dell'organo di protezione ed i punto in cui esso va inserito, nonché la sua eventuale taratura.	

Tabella 14

7. Trasformatori e commutatori di misura

Trasformatori di corrente (TA)

Denominazione	Caratteristiche
Normativa di riferimento	CEI EN 60044-1 Classificazione CEI 38-1
Custodia	Termoplastico autoestinguente
Classe isolamento	E o superiore (IEC 85)
Corrente primaria (Ipn)	Vedi schema
Corrente secondaria (Isn)	1 A (**)
Tensione di riferimento per l'isolamento	720 V
Tensione di prova 50 Hz x 1 min.	3000 V
Tensione ad impulso	< 4kV
Corrente termica (sovraccaricabilità) permanente	1,2 x In
Protezione	IP 30 (IEC 259, CEI 70-1)
Classe di precisione per indicatori	1
Fattore di sicurezza (Fs)	5
Prestazione	5 VA
Sezione minima conduttore di collegamento	2,5 mm2
Siglatura dei morsetti: Primario Secondario	 P1 - P2 s1 - s2
Nota: Secondo la Norma DIN EN 60439-1 (VDE 0660 parte 500) 04-94. negli impianti per tensione di esercizio fino a 1000V, i trasformatori di corrente non devono essere collegati a terra. (*) (*) Se il circuito secondario dal TA è aperto e un punto del circuito secondario è a terra, la persona non isolata da terra, si trova in pericolo nel toccare il polo non a terra del TA. Se il secondario del trasformatore non ha un punto a terra, la situazione pericolosa è soltanto quella di un contatto bipolare. (**) Fanno eccezione il TA per il rifasamento che dovranno essere con secondario 5 A	

Tabella 15

Trasformatori di corrente con convertitore integrato (TA) per partenze motori da inserire su una sola fase

Denominazione	Caratteristiche
Normativa di riferimento	CEI EN 60044-1 Classificazione CEI 38-1
Convertitore di misura integrato col trasformatore a cavi dia. 27mm	
Custodia	Termoplastico autoestinguente
Classe isolamento	E o superiore (IEC 85)
Corrente primaria (Ipn)	60 A
Uscite (Segnali per il supervisore)	4 - 20mA 0 - 10V Per amperometro locale
Alimentazione	230V 50Hz
Tensione di riferimento per l'isolamento	720 V
Tensione di prova 50 Hz x 1 min.	3000 V
Tensione ad impulso	< 4kV
Corrente termica (sovraccaricabilità) permanente	1,2 x In
Protezione	IP 30 (IEC 259, CEI 70-1)
Classe di precisione per indicatori	1
Fattore di sicurezza (Fs)	5
Prestazione	Adatta ai circuiti interessati

Tabella 16

Trasformatori di tensione (TV)

Denominazione	Caratteristiche
Normativa di riferimento	CEI EN 60044-1 Classificazione CEI 38-1
Custodia	Termoplastico autoestinguente
Classe isolamento	E o superiore (IEC 85)
Tensione di esercizio	690V
Tensione primaria del TV (Upn)	1000 V
Tensione secondaria (Usn)	100 V
Tensione di riferimento per l'isolamento (Ui)	1000 V
Tenuta alla tensione ad impulso (Uimp)	> 4kV
Tensione di prova 50 Hz x 1 min.	> 3kV
Protezione	IP 30 (IEC 259, CEI 70 -1)
Fattore di tensione permanente (Ft)	1,2 Upn inserito tra le fasi 1,9 Upn x 8 ore inserito tra fase e neutro
Classe di precisione per voltmetri	1
Grado di protezione	IP30

Tabella 17

Commutatori voltmetrici

Commutatori voltmetrici tipo anche modulare a 7 posizioni per la misura della tensione tra fase e fase e tra fase e neutro dei sistemi trifase a 4 fili. Tensione di funzionamento 400-230V per quelli inseriti direttamente e 100V per quelli con TV.

Norme di riferimento CEI EN 60947-5

8. Portafusibili e fusibili di protezione circuiti voltmetrici

Da prevedere per la protezione sul primario e sul secondario dei TV e per la protezione dei circuiti voltmetrici senza TV, Da prevedere sempre per ogni strumento o circuito allacciato.

- I sezionatori portafusibili devono essere del tipo modulare per impiego industriale, fissaggio su profilato EN 50022. Essi dovranno avere le seguenti caratteristiche:
  - Portata minima 16A
  - Tensione nominale per primario Quadri +PC-FM 690 V – 50Hz
  - Dispositivo di protezione in fase di estrazione del fusibile IP20
  - Atto a ricevere fusibili tipo a cartuccia gG (per uso generale)
  - Cassetto porta-fusibile Imperdibile
  - Sezionamento Per rotazione del cassetto
  - Conformità alla norma CEI 32-1; IEC 947-3–IEC 269-1

9. Strumenti di misura e analizzatore di rete

Amperometri e voltmetri

Denominazione	Caratteristiche
Normativa	CEI 85 – 4 CEI EN 60051-2
Tipo	Digitale
Custodia	Materiale isolante autoestinguente
Morsetti, protezione	IP20 o IP00 + calotte protettive
Sovraccaricabilità permanente	1,2 In (A) - 1,2 Un (V)
Sovraccaricabilità per 25 sec.	10 In (A)
Sovraccaricabilità per 60 sec.	2 Un (V)
Precisione	±1,5% del fondo scala
Corrente nominale (per amperometri)	1 A
Tensione nominale (per voltmetri)	500 – (500: √3) V 1000 – (1000: √3) V per quadri a 690 V
Tensione di prova (IEC 51-414)	> 2 kV per 1 min.
Autoconsumo amperometri (massimo)	< 1 VA
Autoconsumo amperometri (massimo)	< 5 VA

Tabella 18

Nota: Dove indicato a schema, gli strumenti dovranno essere del tipo digitale

Analizzatore di rete

Denominazione	Caratteristiche
Sistema trifase (con neutro)	simmetrico - equilibrato
Tensione nominale del sistema a 3 fili	20: √ 3
Frequenza nominale	50Hz
Tensione nominale sul primario e secondario dei TV	20: √ 3 /100: √ 3
Numero TV disponibili	3
Corrente nominale secondario dei TA	1A
Numero dei TA in classe 0,5 disponibili	3
Trasmissione dati:	uscita seriale RS485
Protocollo di trasmissione	PROFIBUS RTU
Contatori interni di energia	Si
Display alfanumerico fluorescente a lunga vita ed alta luminosità	Si
Isolamento galvanico	su ingressi e uscite
Cambio scala automatico con due scale di tensione e tre di corrente	Si
Correzione automatica degli off-set degli amplificatori	Si
Funzionamento digitale con alta stabilità delle misure	Si
Programmabile per le misure	Si
Tempo di integrazione programmabile	Si
Montaggio:	su profilato EN50022
Temperatura di funzionamento:	+50°C; -5°C
Alimentazione:	230V ±10%; 50Hz da UPS
Precisione	• 0,25% su V e I; • 0,5 sulle potenze secondo CEI EN 60688; • Classe 1 su energia secondo IEC 1036
Contatori di energia	con risoluzione di 0,0001 kWh e un massimo di 99.999.999.9999 kWh su seriale

Tabella 19 - Caratteristiche principali dell'analizzatore di rete

	Tensione	Corrente	Cosφ	Frequenza	kW	kVAr	kVA	kWh	kVArh	kVAh
L1	x	x	x	x	x	x	x			
L2	x	x	x		x	x	x			
L3	x	x	x		x	x	x			
Neutro	x	x								
3 Ø	x	x	x		x	x	x	x	x	x

Tabella 20 - Parametri visualizzabili dal display dell'analizzatore di rete

	Tensione	Corrente	Picco di corrente	Cosφ	Frequenza	kW	kVAr	kVA	kW medi	kVAr medi	kVA medi	kW di picco	kVAr di picco	kVA di picco	kWh	kVArh
L1	x		x		x	x										
L2	x		x			x										
L3	x		x			x										
Neutro	x	x														
3 Ø	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Tabella 21 - Misure e visualizzazione da trasmettere a distanza

J. Azionamenti per ventilatori cunicoli

- Ciascun motore dovrà essere azionato tramite inverter al fine di controllare la velocità del motore.
- Il campo di regolazione della velocità dovrà essere pari a 0 -100% del valore nominale.
- Ciascuna cassetta dovrà anche contenere il sezionatore (con un contatto ausiliario) del circuito di potenza.
- La regolazione della velocità dei ventilatori dal quadro, potrà essere realizzata in maniera continua, ovvero senza step prefissati.
- Una cassetta posta in prossimità di ciascun ventilatore ed una pulsantiera in prossimità di ciascun portale della galleria permetteranno il comando di marcia – arresto e regolazione della velocità dei ventilatori. La regolazione in questo caso sarà in n.3 step programmabili. Ad esempio:
    - Step 1 - Esercizio normale: $v = 40\% \cdot v_n$
    - Step 2 - Fuga utenti: $v = 70\% \cdot v_n$
    - Step 3 - Intervento addetti alla sicurezza: $v = 100\% \cdot v_n$

- In caso di fuori servizio dell'inverter, il sistema interno al cassetto MCC dovrà portare l'azionamento in by-pass in modo da avviare il motore alla piena tensione. L'Appaltatore dovrà verificare con il Costruttore dell'inverter se il solo contattore di by-pass è o meno sufficiente, ovvero occorra isolare l'inverter stesso con altri contattori.

Gli operatori (pulsanti e selettore) della cassetta per il ventilatore della Puliana ubicato sul lato opposto alla posizione della cabina elettrica, dovranno far capo alla RIO più prossima.

Dovranno essere visualizzati, su display incorporato, tutti i parametri elettrici.

Dovrà essere prevista una porta seriale RS 485 per l'invio a distanza dei parametri.

Il controllo del sistema di ventilazione del cunicolo come pure della galleria è effettuato dal PLC ventilazione.

Nelle successive Tabella 22 e 23 sono indicate le principali caratteristiche degli azionamenti previsti.

Connessioni in ingresso		
Tensione in ingresso		690 V (trifase)
Frequenza		50 Hz
Connessioni in uscita		
Tensione di uscita		Da 0 a 690 V
Frequenza di uscita		Da 0 a 50 Hz
Step frequenza		0.01 Hz
Corrente di uscita		In funzione del ventilatore alimentato
Sovraccarico ammissibile		Adeguato al ciclo di funzionamento del ventilatore alimentato
Rendimento		> 97%
Condizioni ambientali		Adatto a fornire il 100% delle prestazioni nelle condizioni ambientali indicate nel Capitolato speciale parte prima. Eventuali declassamenti dovranno essere considerati nella scelta dell'azionamento (a cura del costruttore).
Raffreddamento		Ventola interna
Ausiliari		
Tensione		230 V 50 Hz
Protezione		Protezione da cortocircuito
Ingressi analogici		
n. 2 ingressi di corrente programmabili		
	Livello di segnale	0 - 20mA
n.1 ingrsso di tensione programmabile		
	Livello di segnale	-10 /+10 V cc
Uscite analogiche		
n.2 uscite di corrente programmabili		
	Livello di segnale	0 - 20mA

Tabella 22

Ingressi digitali		
n.6 ingressi digitali programmabili + n.1 interblocco di start		
	Livello di segnale	24 V cc, -15% to +20%
	Soglia logica	< 8 V cc = "0" >12 V cc ="1"
	Corrente di ingresso	Ingressi digitali da 1 a 5 = 10 mA Ingresso digitale 6 = 5 mA
Tensione interna a 24 V cc per segnali digitali		
	Tensione	24 V cc – Possibilità di fornire l'alimentazione da esterno
Relè di uscita		
n.3 relè di uscita programmabili		
	Capacità di commutazione	8 A a 24 V cc e/o 250 V ac 0.4 A a 120 V cc
	Maximum Continuous Current	Ic = 2 A RMS
	Materiale dei contatti	AgCdO
	Test d'isolamento	6 kV ac, 1 minuto
Protezioni		
Fase		Protezione da corto circuito (ingresso ed uscita)
Sovratensioni		Si
Minima tensione		Si
Sovratemperatura		Si
Tensione ausiliaria		Protezione da corto circuito
Guasti a terra		Si
Guasti al microprocessore		Si
Protezione per stallo motore		Si
Sovratemperatura del motore		Si
Le protezioni previste dovranno essere inserite, tarate ed ove necessario escluse, in funzione della gestione dei ventilatori		

Tabella 23

5. Documentazione e dati tecnici da fornire

Costituiscono parte integrante della fornitura i seguenti documenti tecnici riferiti a tutte le parti di fornitura.

Nella stesura dei disegni dovranno essere rispettate le normative oltre naturalmente i segni grafici a Norme CEI

Tutti gli elaborati dovranno essere eseguiti in AUTOCAD 2018 o superiore e riportare il cartiglio approvato dalla Committente.

I documenti di base dovranno essere approvati dalla Commitente prima che siano resi esecutivi.

Disegni impiantistici

- Disegni di assieme dei quadrii ubicati nei locali e negli spazi previsti consistenti in piante;
- Disegni relativi all'installazione ed allo smontaggio;

Quadri elettrici

- Disegno d'ingombro quotato;
- Disegno del telaio di base per l'ancoraggio a pavimento;
- Schema funzionale (simbologia a norme IEC - CEI);
- Disegni relativi all'installazione ed allo smontaggio;
- Elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori;
- Disegni fronte quadro con legenda dei componenti;
- Disegno della disposizione delle apparecchiature e delle morsettiere all'interno dei quadri;
- Manuale d'Istruzione contenente:
  - Caratteristiche tecniche;
  - Descrizione di funzionamento
  - Istruzioni per il montaggio;
  - Istruzioni per la messa in servizio;
  - Istruzioni per la manutenzione.
- Elenco parti di ricambio:
  - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
  - Per due anni di esercizio (solo elenco).

6. Certificazioni e collaudi

Si rimanda al documento relativo. In particolare:

- Dichiarazioni di conformità;
- Certificati delle prove di tipo eseguite su macchine/apparecchiature simili;
- Prove di accettazione (Routine test) come richiesto dalla normativa in vigore.

ALLEGATO

R

SPECIFICA TECNICA

GRUPPI ELETTROGENI (GE)

INDICE

1. SCOPO DELLA SPECIFICA 4
2. SCOPO DEL GE 4
3. CARATTERISTICHE AMBIENTALI E DELLA RETE ELETTRICA 5
4. PARTICOLARITÀ 5
4.1.A. Generalità 5
4.1.B. Influenza delle armoniche prodotte dagli UPS 6
4.1.C. Arresto d'emergenza 6
5. NORMATIVE DI RIFERIMENTO 6
6. DESCRIZIONE DELLA FORNITURA 8
6.1.A. Generalità 8
6.1.B. Gruppo Elettrogeno 8
6.1.C. Motore Diesel 10
6.1.D. Generatore Sincrono 11
6.1.E. Note sull'accoppiamento motore-generatore 12
6.1.F. Note sui regimi di funzionamento 12
6.1.G. Sottosistemi del gruppo 13
6.1.H. Impianto carburante 14
6.2. Modalità di esercizio, protezione e funzionamento dei Gruppi Elettrogeni 17
6.2.A. Generalità 17
6.2.B. Protezione del GE 17
6.2.C. Protezioni del motore 17
6.2.D. Protezioni del generatore 18
6.3. Quadri Elettrici 19
6.3.A. Quadro (+QGE) - Generalità 19
6.4. Modi operativi 20
6.4.A. Generalità 20
6.4.B. Modalità OFF 21
6.4.C. Modalità MANUALE 21
6.4.D. Modalità AUTOMATICO 22
6.4.E. Modalità TEST 23

6.4.F. Modalità EMERGENZA *23*
6.4.G. Avarie, allarmi e stati *24*
6.5. Quadro elettrico - dettagli costruttivi 24
6.5.A. Protezione contro i contatti INDIRETTI - Messa a terra *24*
6.5.B. Disposizione dei componenti (CEI EN 60439 art. 7.4.6) *25*
6.5.C. Targhe identificatrici *25*
6.5.D. Individuazione dei conduttori *26*
6.5.E. Separazione tra circuiti con differente livello di tensione *27*
6.6. Caratteristiche delle apparecchiature elettriche dei quadri 27
6.6.A. Interruttori *27*
6.6.B. Sganciatori *28*
6.6.C. Miscellanea *30*
6.6.D. Pulsanti di emergenza *33*
6.7. Shelter per gruppo elettrogeno 33
6.8. Garanzie 34
6.9. Documentazione e dati tecnici da fornire 35
6.10. Certificazioni e collaudi 36

1. Scopo della specifica

La presente specifica tecnica descrive le principali caratteristiche del Gruppo Elettrogeno (G.E.) per servizio d'emergenza in galleria.

Il gruppo elettrogeno dovrà essere fornito completo di tutti i suoi accessori, compresi i quadri elettrici di progetto in shelter coibentato.

Il gruppo elettrogeno (GE) dovrà essere completo dei relativi sistemi ausiliari sintetizzabili in:

A. Gruppo Elettrogeno;
B. Impianto carburante: serbatoio di deposito e giornaliero, tubazioni, valvole, pompe riempimento automatico ecc.;
C. Quadri elettrici;
D. Pulsanti di emergenza;
E. Shelter completo di impianti ausiliari: illuminazione normale ed emergenza, antintrusione e rivelazione incendio;

il tutto da fornire completo e funzionante ed in accordo con le normative in vigore e approvazione di conformità dei VVF Provinciali.

2. Scopo del GE

Scopo dei G.E. è la produzione dell'energia elettrica di riserva per alimentare, in caso di mancanza della Rete, gli impianti d'illuminazione, di ventilazione ed i servizi della galleria sottesi alle cabine elettriche.

Il dimensionamento dei gruppi è stato eseguito sulla base dell'entità delle "prese di carico" del motore Diesel necessarie per soddisfare le esigenze dell'impianto.

La potenza riportata sui documenti di progetto è intesa come PRP (Prime Power)

In caso di black-out della rete ciascun gruppo elettrogeno alimenterà, ove presenti, i sistemi di ventilazione in galleria e di by-pass ed i sistemi antincendio, oltre all'illuminazione d'emergenza in galleria, la segnaletica luminosa ed i sistemi di automazione, sicurezza e servizi.

Il Costruttore del gruppo dovrà verificare e quindi garantire la possibilità che il gruppo soddisfi le necessità dell'impianto in base alle potenze e caratteristiche delle utenze definite in sede costruttiva.

La Committente invierà al costruttore del GE le potenze definitive delle utenze oppure confermerà quelle riportate sui documenti di progetto.

3. Caratteristiche ambientali e della rete elettrica

Le caratteristiche ambientali sono le seguenti:

DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE
Clima	Continentale
Altitudine	< 1000 m. s.l.m.
Ambiente d'installazione	Assimilabile al tipo industriale – Galleria Autostradale
Grado di inquinamento	3 (ambiente industriale)
Temperatura minima all'esterno	-15°C (meno quindici)
Temperatura max.	+ 40° C
Temperatura max. media nelle 24 ore	+ 35°C
Temperatura media annuale	+ 20°C
Umidità relativa a + 40° C	60%
Umidità relativa a + 25° C	90%
Fenomeni di formazione di condensa	Per variazioni di temperatura
Ambiente EMC (*)	Ambiente 1 (CEI EN 60439-1: 2000-11- art. 7.10.1)
(*) L'ambiente 1 si riferisce principalmente alla rete pubblica a bassa tensione quali ad esempio luoghi di installazione/impianti residenziali, commerciali e dell'industria leggera. Sorgenti ad alto disturbo, come per esempio saldatrici ad arco, non vengono prese in considerazione.	

Tabella 1 – Caratteristiche ambientali

4. Particolarità

4.1.A. Generalità

Il GE dovrà essere installato in shelter coibentato completo di tutti i suoi accessori compresi i quadri elettrici

I quadri previsti all'interno dello shelter sono:

- Quadro interruttore di macchina e di controllo +QGE connesso al generatore tramite condotto sbarre.
- Quadro riempimento automatico serbatoio giornaliero

La tensione nominale d'esercizio del generatore sarà, in accordo agli schemi unifilari di progetto, 400V/690V, 50 Hz.

Tutto quanto non eventualmente specificato nella presente specifica e che riguarda, entro i limiti della fornitura, particolarità essenziali per il funzionamento o il rispetto delle normative sia tecniche sia di sicurezza, dovrà essere comunque evidenziato in offerta e incluso nella fornitura.

Dovrà essere particolarmente curata la riduzione delle tipologie e grandezze delle apparecchiature installate; ciò al fine di ridurre al minimo le parti di ricambio. A tal fine le apparecchiature dovranno essere uniformate, entro ragionevoli limiti, a quella di grandezza superiore.

4.1.B. Influenza delle armoniche prodotte dagli UPS

In condizioni d'emergenza il Gruppo elettrogeno (G.E.) alimenta tra le altre utenze, due UPS della potenza riportata negli schemi unifilari di progetto.

La potenza nominale del generatore è riferita ad un valore presunto della reattanza subtransitoria Zs pari a 12%.

Valori superiori al 12% comportano una verifica del dimensionamento del generatore del GE.

Il Costruttore dovrà comunque verificare ed eventualmente adattare la potenza dell'alternatore alla situazione ed esigenze dell'impianto descritte nel seguito e su altri documenti di progetto.

4.1.C. *Arresto d'emergenza*

In accordo con il DM 28 aprile 2005. G.U. 20-05-05 n. 116 Titolo IV art. 2) il quadro di controllo del G.E. dovrà essere predisposto per ricevere, un segnale NA per l'arresto del GE su comando d'apertura generale cabina elettrica.

Sul quadro +QGE di controllo del gruppo dovrà essere presente un pulsante per l'arresto d'emergenza.

Un secondo pulsante, entro cassetta con vetro a rompere dovrà essere fornito ed installato immediatamente fuori dallo shelter GE per l'arresto in caso di emergenza. A tal fine, il comando di apertura generale dovrà agire sui circuiti d'alimentazione nel quadro QGE. Una valvola di intercettazione a strappo servirà in caso di emergenza per interrompere il flusso di gasolio dal serbatoio al gruppo elettrogeno.

5. Normative di riferimento

Le principali norme e Leggi attualmente in vigore.
In particolare:

- Decreto 13 luglio 2011 G.U. 3 novembre 2007, n. 169 del 22 luglio 2011. Approvazione della regola di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi. D.M. 28 aprile 2005 (1). Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi (2). (1) Pubblicato nella Gazz. Uff. 20 maggio 2005, n. 116. (2) Emanato dal Ministero dell'interno.
- DPR 12/1/98 n. 37 (GU 10/3/98 n. 57) – Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'art. 20, comma 8, della Legge 15 marzo 1997 n. 59.

- D.M. 4 maggio 1998- art. 1 (GU 7/5/98 n. 104);" Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai Comandi provinciali dei Vigili del Fuoco" - Domanda di parere di conformità sui progetti.
- D.M. dell'interno 16-02-82, pubblicato sulla G.U. del 9-04-1982; Modificazioni del decreto ministeriale 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi.
- DPCM 1/3/91 (GU 8/3/91 n. 57) – Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- Norma CEI 64-8.
- Norma CEI EN 61439 Quadri di BT
- Decreto 22 gennaio 2008, n. 37 "riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- UNI EN 12601 - Gruppi Elettrogeni mossi da motori alternativi a combustibile a combustione interna – Sicurezza.

Di seguito si riportano riferimenti legislativi, direttive e norme di riferimento:

- DPR 462/01: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."
- DM 37/08 E SMI: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- CEI 64-08: "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"
- CEI 64-20: "Impianti elettrici nelle gallerie stradali"
- DLGS 264/06 E SMI: "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"
- CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- CEI 0-21: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- 151/011: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"
- Direttiva macchine: "Direttiva 2006/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 maggio 2006, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE
- Direttiva bassa tensione: "Direttiva 2014/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione
- Direttiva compatibilità elettromagnetica: "Direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica"
- Direttiva impianti radio: "Direttiva 2014/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla

messa a disposizione sul mercato di apparecchiature radio e che abroga la direttiva 1999/5/CE
- Norma EN 60204-1: "Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine"

La fornitura dovrà comunque far riferimento a Norme, Leggi, Decreti nell'edizione aggiornata alla data dell'aggiudicazione della Fornitura.

6. Descrizione della fornitura

6.1.A. Generalità

Il sistema oggetto della presente specifica include le macchine e le apparecchiature elettriche previste per un sistema elettrico di riserva "completo e funzionante". Nello specifico il limite di batteria la restante parte dell'impianto elettrico deve essere rappresentato dai morsetti d'uscita del quadro +QGE.

Il sistema di commutazione RETE-GE e viceversa è previsto sui quadri Power Center con specifiche apparecchiature. Il GE dovrà inviare e ricevere i segnali per un corretto funzionamento.

6.1.B. Gruppo Elettrogeno

Ogni gruppo elettrogeno (G.E.) sarà adibito a fonte di energia elettrica di RISERVA.
Sarà costituito da:

- Motore diesel con serbatoio del combustibile incorporato;
- Generatore sincrono trifase;
- Silenziatore gas di scarico tipo residenziale;
- Impianto espulsione gas di scarico;
- Basamento e bulloni di fondazione;
- Silenziatore aspirazione aria (previa verifica degli spazi disponibili nel locale);
- Griglia antipioggia lato aspirazione aria;
- Silenziatore espulsione aria (previa verifica degli spazi disponibili nel locale);
- Griglia antipioggia lato espulsione aria;
- Convogliatore aria radiatore;
- Batteria d'avviamento;
- Quadro automatico di comando e controllo gruppo (+QGE);
- Quadro alimentazione e controllo riempimento automatico serbatoio di servizio (+QRA);
- Impianto combustibile con sistema di riempimento automatico
- Serbatoio giornaliero

- Serbatoio di deposito a doppia parete con sistema rilevazione perdite;
- Tubazioni ed accessori quali tra l'altro:
  - Termostato per massima temperatura acqua;
  - Termostato per massima temperatura locale G.E.
  - Pressostato per minima pressione olio;
  - Sensore di livello per arresto in caso di basso livello acqua radiatore;
  - Trasmettitore per termometro acqua;
  - Trasmettitore per manometro olio;
  - Dispositivo di preriscaldamento acqua completo di termostato;
  - Giunto elastico lamellare di accoppiamento con il generatore sincrono;
  - Sensori ed equipaggiamenti necessari per la diagnostica e l'allarmistica
  - Misura del livello del serbatoio di stoccaggio per l'indicazione a distanza
  - Compensatore flessibile tra il collettore di scarico del motore e il tubo di scarico, al fine di risolvere i seguenti problemi:
    - Smorzamento delle vibrazioni trasmesse al motore;
    - Assorbimento delle dilatazioni provocate dalla temperatura;
    - Recupero delle imprecisioni di montaggio e costruzioni;
    - Sostegno delle tubazioni per impedire che sul collettore di scarico gravi un peso eccessivo;
  - Serbatoio di servizio incorporato, con stazione di pompaggio per il riempimento automatico;
  - Serbatoio di stoccaggio;
  - Valvole ed elettrovalvole;
  - Valvola a strappo e relativo comando, per l'intercettazione del flusso del combustibile, da installare all'esterno del locale;
  - Tubazioni di collegamento serbatoio di stoccaggio
  - Tubazioni combustibili, aria, acqua, olii di lubrificazione, gas di scarico, ecc.;
  - serbatoio di servizio, con relative valvole e raccorderia, per mandata, ritorno e di troppo pieno;
  - Tubi di sfiato per i serbatoi Filtri vari;
  - Lamiere lavorate e soffietto di raccordo radiatore/finestra per il convogliamento dell'aria di raffreddamento del gruppo.

Motore completo di tutti gli accessori (e i dispositivi di sicurezza richiesti dalla normativa di sicurezza) per il suo sicuro e regolare funzionamento.

Potenza nominale del gruppo elettrogeno espressa come PRP (Prime Power), secondo la definizione della norma ISO 8528-1.

Caratteristiche generali

Potenza gruppo elettrogeno (PRP secondo ISO 8528)	xxx kVA
Tensione nominale generatore sincrono a carico	400V neutro accessibile
Frequenza	50Hz
Velocità	1500 giri/minuto
Tempo di avviamento e presa del I° gradino di carico	<10 sec

Tipo di avviamento	Con motore a 24 Vdc
Avviamenti consecutivi	n. 4 (quattro)
PRP (Prime Power) – È la massima potenza disponibile durante un ciclo a potenza variabile, che può avvenire per un numero illimitato di ore per anno, tra gli intervalli di manutenzione prescritti. La potenza media prelevabile durante un periodo di 24 ore non deve superare la percentuale fissata dal costruttore del motore endotermico. Tale percentuale è rilevabile dai data sheets dei singoli costruttori dei motori e, comunque, risulta essere compresa tra il 70 e l'80% della PRP. **LTP (Limited-Time running Power)** – È la potenza massima che il gruppo può erogare fino ad un Massimo di 500 ore annue di cui un Massimo di 300 ore di funzionamento continue tra gli intervalli di manutenzione prescritti. È accettato che il funzionamento a questa potenza, condizioni la durata del motore. **COP (Continuous power)** – Impiego per servizio continuo.	
Batteria per l'avviamento: NiCd per avviamento motori Il tipo di batteria al Ni-Cd è stato scelto considerando le possibili basse temperature nel locale del gruppo: -10°C (meno dieci), e sulla durata: almeno 15 anni. A parità di queste condizioni (da garantire), possono essere impiegate batterie al piombo ermetiche con elettrolito gelificato. Tale scelta dovrà essere evidenziata in fase di offerta. La capacità delle batterie dovrà essere adeguata al numero di avviamenti consecutivi richiesti e all'alimentazione dei circuiti e dei sistemi ausiliari.	

Tabella 2

6.1.C. Motore Diesel

Motore di tipo industriale, a ciclo diesel con alimentazione a gasolio, adatto per installazione fissa al chiuso, con partenza rapida da freddo; completo di tutti gli accessori e i dispositivi di sicurezza richiesti dalla normativa di sicurezza, per il suo sicuro e regolare funzionamento.

Caratteristiche del motore diesel adeguate alle prestazioni richieste all'intero gruppo elettrogeno e descritte in precedenza.

Indicativamente corredato di:

- Radiatore con ventilatore soffiante per il raffreddamento dell'acqua motore, completo di convogliatore e serrande antipioggia con rete antinsetto;
- Pompa di circolazione acqua di raffreddamento;
- Valvola termostatica per la regolazione automatica della temperatura dell'acqua di raffreddamento;
- Resistenze elettriche per preriscaldo testata di particolare robustezza e adatte ad operare con una variazione di tensione di rete del +10%. Dispositivo per la rivelazione interruzione o bruciatura resistenze;
- Miscela antigelo per una temperatura minima fino a -30°C;
- Tubazioni e manicotteria di collegamento tra motore e radiatore;
- Termostato alta temperatura e dispositivo di basso livello acqua per arresto automatico;
- Turbo compressore azionato dai gas di scarico, per sovralimentazione motore con eventuale raffreddamento aria di combustione tramite scambiatore;
- Volano con corona dentata;
- Filtri olio pre-filtro;
- Refrigerante olio;
- Filtro combustibile;

- Pompa alimentazione combustibile;
- Pompa iniezione;
- Regolatore automatico di velocità di tipo elettronico;
- Collettori di scarico coibentati completi di manicotti e materiali per attraversamento del muro;
- Condotti coibentati e silenziatore gas di scarico;
- Compensatore flessibile tra collettore e tubo di scarico;
- Leva variazione giri e arresto motore;
- Strumentazione motore montata a bordo del quadro di comando e controllo, comprendente:
  - manometro olio;
  - termometro acqua;
  - contagiri;
  - contaore di funzionamento del motore;
  - contatore del numero di avviamenti.
- Cablaggio ed accessori dell'impianto elettrico a bordo gruppo per le interconessioni degli equipaggiamenti elettrici esterni;
- Dispositivo elettronico di arresto per sovravelocità indipendente dal regolatore di velocità, incorporato nel quadro di comando e controllo.

6.1.D. Generatore Sincrono

Generatore sincrono trifase, auto eccitato ed auto regolato (con regolatore automatico di tensione), senza spazzole. Eccitazione a magneti permanenti (PMG); Il regolatore di tensione viene alimentato dal generatore a magneti permanenti che fornisce, al regolatore stesso, una tensione costante e stabilizzata; pertanto, il regolatore non dovrà subire nessuna influenza dalla tensione di macchina. Si assicura così allo "statore eccitatrice" una alimentazione corretta e priva di errori.

Il sistema PMG permette, alimentare senza apprezzabili problemi:
- Carichi distorcenti;
- Carichi con notevoli correnti di spunto (avviamento motori asincroni a piena tensione);
- Carichi particolarmente sensibili alla precisione della tensione.

Inoltre, contribuisce al sostentamento della corrente di corto circuito per l'intervento delle protezioni di massima corrente.

La connessione con il quadro interruttore di macchina +QGE potrà essere prevista in blindosbarra; pertanto, la morsettiera del generatore dovrà essere predisposta per l'attacco.

Caratteristiche tecniche principali

Tipo	Brushless monosupporto
Potenza minima per servizio di Riserva	Come da Relazione di Calcolo e schemi elettrici generali
Frequenza nominale	50 Hz
Fattore di potenza	0,8
Tensione nominale generatore (a carico)	400+N / 690+N Vedere schemi elettrici unifilari
Frequenza	50Hz

N. poli	4
Morsetti d'uscita	12
Morsetto di messa a terra della carcassa	Si
Velocità	1500 giri/minuto
Velocità di fuga	2250 giri/minuto
Isolamento	Classe H o F
Raffreddamento	Acqua
Grado di protezione	IP 23
Grado di soppressione delle interferenze	Classe N secondo VDE
Collegamento tra generatore e quadro interruttore di macchina. • **In cavo per i GE posizionati in shelter**	
Il centro stella per la formazione del neutro dovrà essere realizzato all'interno della scatola morsettiere. Dovrà essere previsto il toroide per la protezione contro i guasti di terra e i TA per le protezioni di max corrente. Saranno resi accessibili i terminali U – V – W – N.	
Sovraccarichi minimi	• Per la durata di 1 ora: 10% • Per la durata di 10 minuti: 15% • Per la durata di 4 minuti: 30% • Per la durata di 2 minuti: 50%

Tabella 3

6.1.E. Note sull'accoppiamento motore-generatore

L'accoppiamento tra il motore primo e il generatore è regolato dalle Norme SAE. Queste disciplinano le dimensioni e le modalità di collegamento tra le macchine, contemplando una serie di accoppiamenti standardizzati.

Ad esempio, le dimensioni delle campane copri-volano e dei giunti (volano) sono stabiliti in sede normativa e devono essere rispettate dal Costruttore del motore diesel e da quello del generatore.

6.1.F. Note sui regimi di funzionamento

Le caratteristiche dei gruppi devono garantire i parametri dell'alimentazione (tensione e frequenza) entro i limiti stabiliti; ciò nei due tipi di regimi di funzionamento che si presentano negli impianti in oggetto:

- Regime Statico- Il GE alimenta un carico costante, oppure lentamente variabile, il cui mutamento, comunque, non provoca variazioni di tensione e frequenza maggiori dei limiti di tolleranza: la tensione e la frequenza rimangono entro le proprie bande statiche;
- Regime dinamico- si presenta per una variazione istantanea del carico e che determina una variazione significativa di frequenza e di tensione che, per un certo intervallo di tempo, sono esterne ai limiti di tolleranza. La reazione dei regolatori provoca il loro ripristino ai valori nominali, a meno della loro banda statica.

Negli impianti oggetto della presente specifica la condizione di *regime statico* sarà la prevalente. Infatti, in caso di blackout della Rete Pubblica nelle normali condizioni operative delle gallerie il gradiente max di potenza inserita sarà del 20% della potenza nominale.

La condizione di *regime dinamico* si potrebbe presentare nel caso estremo di incendio in galleria nel quale potrebbe essere richiesto l'avviamento (scaglionati nel tempo) di tutti i ventilatori alimentati dal gruppo e, riteniamo, solo per l'avviamento degli ultimi motori e cioè con il GE al 70…80% della piena

potenza.

La valutazione sul *regime dinamico* deve essere fatta perciò dal Costruttore sulla base dello studio della presa di carico allegato al progetto, studio che rappresenta la condizione più severa che potrebbe presentarsi.

6.1.G. Sottosistemi del gruppo

Regolazione della velocità:

- Regolatore di velocità elettronico;
- Classe di precisione a Norma ISO 3046/IV;
- Classe di regolazione "A1";
- Dispositivo elettronico di arresto per sovra velocità del motore incorporato nella logica di comando e controllo del gruppo elettrogeno con possibilità di impostazione della soglia di intervento;

Regolazione della Tensione:

- Calibrazione della tensione nel campo 95-105% del valore nominale, mediante trimmer predisposto a bordo del regolatore di tensione;
- Regolazione automatica della tensione mediante regolatore di tensione elettronico avente le seguenti caratteristiche:
  - Variazione permanente di tensione in regime statico, per variazione del carico da 0 al 100% e viceversa, fattore di potenza compreso fra 0,8 e 1: ± 1,5%

Sistema di raffreddamento

- Ad acqua dolce con pompa di circolazione, valvola termostatica;
- Miscela antigelo per una temperatura fino a –30°C;
- Radiatore dimensionato per la massima temperatura ambiente, con ventola soffiante azionata direttamente dal motore diesel;
- Tubazioni e manicotteria di collegamento tra motore e radiatore;
- Termostato alta temperatura e dispositivo di basso livello acqua per arresto automatico.

Dovrà inoltre essere fornito tutto quanto necessario per convogliare l'aria all'esterno del locale.

Silenziatori gas di scarico e tubazioni

Dovranno essere del tipo residenziale (-35/40 dBA), completi di flangie e contro flangie, staffe di fissaggio, prolunga in tubo all'uscita del silenziatore per portare i gas di scarico ad altezza adeguata. Essi

saranno posizionati sopra il gruppo e dovranno essere coibentati per limitare la dispersione termica nel locale, il rumore aereo ed inoltre per la prevenzione contro i contatti con superfici ad alta temperatura.

La tubazione dei gas di scarico combusti sarà realizzata in tubo d'acciaio di sufficiente robustezza e tenuta, di collegamento tra collettore del motore diesel e marmitta e tra questa e la canna fumaria adeguatamente predisposta. Essa sarà completa di giunto dilatatore smorzatore di vibrazioni, flange d'accoppiamento con guarnizioni, curve cambio direzione, ove necessario, materiali di fissaggio e supporti a parete.

La tubazione dei gas di scarico sarà provvista della coibentazione termica, realizzata con rivestimento iniziale con nastro di fibra di vetro, successivamente con coppelle in materassino in lana minerale incombustibile di classe "0" di reazione al fuoco e finitura esterna in lamiera d'alluminio.

Il Costruttore dovrà prendere visione dei disegni di sistemazione per la valutazione della lunghezza del circuito di scarico.

Aspirazione aria

Silenziatore aspirazione aria, abbattimento ≥25dB, completo di controtelaio per fissaggio a parete

Griglia antipioggia in acciaio zincato con alette fisse e rete di protezione antinsetto, completa di controtelaio per fissaggio a parete.

Da considerare gli ingombri disponibili nel locale G.E. e la superficie utile d'aspirazione e quanto riportato sui disegni di progetto.

Espulsione aria

- Silenziatore espulsione aria, abbattimento ≥25dB, completo di controtelaio per fissaggio a parete;
- Griglia antipioggia in acciaio zincato con alette fisse e rete di protezione antinsetto, completa di controtelaio per fissaggio a parete. In alternativa, se l'espulsione avviene su condotto ricavato su una parete, dovrà essere fornita la condotta in carpenteria metallica per l'accompagnamento del flusso dell'aria verso lo scarico.

6.1.H. Impianto carburante

Serbatoio di deposito

N° 1 (uno) serbatoio di deposito, per ogni gruppo elettrogeno, con le seguenti principali caratteristiche:

- Capacità: in funzione delle richieste del committente
- Costruzione secondo i requisiti contenuti nel D.M. n. 246/99;
- Tipo a cisterna con doppia parete da interrare, da estero o integrato;
- Realizzato in lamiera d'acciaio saldata;
- Rivestimento esterno in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro;

- Spessore del rivestimento ≥ 3mm;
- Intercapedine riempita di glicole monopropilenico inibito (non inquinante), il cui livello è costantemente controllato da un dispositivo automatico di controllo perdite;
- Dispositivo di controllo perdite con allarme da portare a distanza;
- Costruzione secondo i requisiti contenuti nel D.M. n. 246/99;
- Valvola limitatrice di carico al 90 % di tipo omologato;
- Passo d'uomo (70x70 cm netto) dotato di pozzetto con chiusino carrabile; completo di:
  - Raccordo di riempimento con dispositivo omologato limitatore di carico al 90%;
  - Raccordo per il collegamento della mandata combustibile al serbatoio di servizio;
  - Raccordo per il collegamento del ritorno "troppo pieno" dal serbatoio di servizio;
  - Raccordo per il collegamento della tubazione di sfiato;
  - Galleggiante per segnalazione del minimo livello;
  - Asta metrica;
  - Tabella di ragguaglio;
  - Trasmettitore per l'indicazione continua del livello, segnale d'uscita 4-20mA, ≥750 ohm;
  - Indicatore di livello (quantità di gasolio) da installare nel quadro +QGE;
  - Certificato di collaudo di prova a pressione come previsto dalla Legge 27-03-1969 n. 121;
  - Disegni del serbatoio, e quelli esecutivi per le opere civili e per l'installazione delle tubazioni ecc.

La Circolare di cui sopra è stata annullata; comunque, se non sussiste norme regionali in merito, per questo impianto faranno testo le Norme della Circolare.

Nota: Dovranno essere previsti opportuni sistemi di riscaldamento ambientale se la temperatura minima dell'ambiente lo richiedesse. Gli eventuali elementi riscaldanti per il locale come pure le apparecchiature di comando e controllo dovranno essere fornite dal Costruttore del gruppo. Dovranno essere considerate le limitazioni di cui l'art. 6.1 della Circolare 29 luglio 1971 n. 73 del Ministero dell'Interno che vieta il riscaldamento diretto del gasolio.

Serbatoio di servizio "giornaliero"

Dovranno essere conformi a quanto richiesto nei seguenti decreti Ministeriali:

- Decreto Ministero dell'Interno 13 luglio 2011 GU 22.07.11, n. 169 - Approvaz. della regola tecnica di prevenz. Incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi

In dettaglio il sistema si compone di:

- Serbatoio della capacità di 120 litri;
- Tubazione di troppo pieno per il ritorno al serbatoio di stoccaggio;
- Bacino di contenimento, se necessario, avente un volume superiore ad ¼ di quello del serbatoio e comunque conforme alla normativa. (Vedere Circolare del "Ministero dell'Interno, Ispettorato

Prevenzione Incendi n. 73 del 29 luglio 1971 art. 2.3 pos. b2);

- Dispositivi d'intercettazione automatici del flusso del combustibile;
- Valvola "a strappo" per l''intercettazione del flusso del combustibile proveniente dal serbatoio di stoccaggio e da posizionare entro un pozzetto all'esterno del locale. Completa di comando e funi di rinvio posto all'esterno del locale G.E.;
- Livellostati per la logica di comando del riempimento del serbatoio di servizio;
- Segnalatore di perdite del combustibile da installare nel cunicolo tubazioni;
- Tappo di spurgo.

Il serbatoio di servizio deve essere munito di una tubazione di scarico del troppo pieno nel serbatoio di stoccaggio.

Tale condotta deve essere priva di valvole o di saracinesche di qualsiasi genere.

Tutti i serbatoi devono essere muniti dei seguenti dispositivi di sicurezza che intervengono automaticamente quando il livello del carburante nel serbatoio di servizio supera quello massimo consentito:

- Dispositivo d'intercettazione del flusso;
- Dispositivo d'arresto della pompa di alimentazione;
- Dispositivo d'allarme ottico e acustico.

Sistema di riempimento del serbatoio di servizio

Il Gruppo di riempimento sarà installato in prossimità del G.E. con un bacino di raccolta in lamiera per eventuali perdite.

Il sistema prevede in modo automatico e manuale il prelievo del gasolio dal "serbatoio di stoccaggio" +TK-S e l'invio a quello di "servizio" + TK-G incorporato nel gruppo

Il Gruppo di riempimento sarà costituito da:

- Un gruppo di pompaggio +GRA, (Gruppo Riempimento Automatico) posizionato nel locale del GE, è dotato di:
  - Elettrovalvola d'intercettazione del gasolio, comandata dal massimo livello assoluto del serbatoio di servizio
  - Elettropompa autoadescante con motore elettrico con protezione IP55;
  - Valvole per il by-pass;
- Pompa manuale;
- Quadro di alimentazione e controllo +QRA (Quadro Rifornimento Automatico).

  Il quadro +QRA, posizionato nel locale G.E., alimentato direttamente dalla linea del gruppo; pertanto, è attivato solo quando il gruppo è in servizio.

A GE fermo, il riempimento sarà effettuato a mezzo della pompa manuale.

La logica di controllo è alimentata dalla batteria del gruppo.

Il quadro deve riceve i segnali di livello del serbatoio di servizio: max assoluto, max operativo e minimo operativo.

Il max livello assoluto comanda la chiusura automatica della elettrovalvola sul gruppo +GRA.

Il quadro +QRA dovrà contenere possibilmente anche l'unità di controllo per la ricezione perdite nel serbatoio di stoccaggio.

6.2. Modalità di esercizio, protezione e funzionamento dei Gruppi Elettrogeni

6.2.A. Generalità

I Gruppi Elettrogeni (GE) costituiscono una fonte di energia elettrica di riserva alla Rete Pubblica: intervengono principalmente (ma non solo), al mancare di questa, quindi in condizioni d'emergenza.

Il funzionamento sarà, pertanto, "in isola".

6.2.B. Protezione del GE

Il GE, durante il suo funzionamento, deve essere protetto da eventuali avarie che si possono manifestare nel motore primo e nel generatore.

Le prime sono quasi esclusivamente di natura meccanica, mentre le seconde sono di tipo elettrico.

A loro, indipendentemente dalla natura, devono essere associate delle protezioni che intervengono con una modalità dipendente dalla gravità, cioè, possono determinare "**il blocco**" del sistema, oppure attivare solo una "**segnalazione di allarme**".

Al blocco fanno riferimento le avarie che comportano grave pericolo per le persone o per la stessa macchina; alle segnalazioni di allarme, invece, sono associate le avarie che consentono alla macchina di operare comunque, ma che, a lungo andare, possono trasformarsi in guasti pericolosi per le persone e per lo stesso gruppo elettrogeno.

6.2.C. Protezioni del motore

Le principali protezioni del motore sono riassunte nella tabella 4.

Altre protezioni devono essere previste ed applicate se richieste dal Costruttore

Protezione	Modalità intervento	Descrizione
Sovravelocità	B	Avaria del regolatore di giri o del sistema di iniezione

Bassa pressione olio	B	Avaria del sistema di lubrificazione
Basso livello olio	A-B	Olio consumato
Alta temperatura olio	A-B	Sovraccarico motore o avaria sistema di lubrificazione
Alta temperatura acqua	A-B	Sovraccarico motore o avaria sistema di raffreddamento
Basso livello acqua radiatore	A-B	Acqua di raffreddamento esaurita
Basso livello combustibile	A-B	Combustibile esaurito
Livello combust. Serbatoio depos.	A	Stato livello combustibile – basso livello
Bassa tensione batteria avviam.	A	Batterie scariche
Alta temperatura gas scarico	A-B	Sovraccarico motore o avaria sistema gas di scarico

Tabella *4* Protezioni del motore

6.2.D. Protezioni del generatore

Le principali protezioni del generatore sono riassunte nella Tabella 5, non costituendo, comunque, un limite.

Altre protezioni devono essere previste ed applicate se richieste dal Costruttore.

Protezione	Codice ANSI	Note
Massima corrente	50.51	Sovraccarico o corto circuito
Min / max Tensione	27 / 59	Avaria del sistema di regolaz. della tensione o carico anomalo
Min / max frequenza	< 81 >	Avaria del sistema di regolaz. di velocità o carico anomalo
Guasto a terra statore	64G	Avaria avvolgimenti statorici
Guasto a terra rotore	64R	Avaria avvolgimenti rotorici
Max temperatura avvolgimenti	49	Avaria avvolgimenti statorici o sovraccarico
Direzionale potenza attiva	32 o 67	Guasto a terra o errato parallelo
Perdita eccitazione	40	Avaria sistema di eccitazione
Mancata sincronizzazione	25	Sincronizzazione errata

Tabella *5* Protezioni al generatore

6.3. Quadri Elettrici

6.3.A. Quadro (+QGE) - Generalità

- Quadro contenente il sistema di comando e controllo del gruppo elettrogeno.
- Il collegamento tra +QGE nello shelter, e PC-GE in cabina, è previsto in cavo. Dovranno, pertanto, essere predisposti, all'interno del quadro +QGE, i necessari attacchi. Il collegamento tra alternatore e quadro +QGE dovrà essere in condotto sbarre;
- Costruzione in accordo alla Norma CEI EN 60439 e circuitalmente secondo lo standard del Costruttore. Se addossato al G.E, conforme alla Direttiva Macchine CEE 89/392 – e alla norma CEI EN 60204-1-1;
- Il grado di protezione del quadro dovrà essere non inferiore a IP44 a portella aperta e ripari installati e IPXXB con ripari rimossi. Il grado di protezione deve essere considerato come riferito all'intero quadro compreso le parti d'ingresso dei cavi. Il Costruttore è tenuto ad indicare i modi e i materiali che l'installatore deve impiegare per garantire il grado di protezione contrattuale. (CEI EN 60439 art. 7.2.1.4)

Il quadro conterrà:

- L'interruttore di macchina, completo con coprimorsetti e accessori vari necessari per la logica di funzionamento, dovrà avere sganciatori magneto-termici del tipo a microprocessore tarati opportunamente per la protezione di generatori;
- Il relè di protezione 51N con segnale da TA toroidale sul condotto sbarre in uscita dal generatore, per la protezione contro i guasti a terra nel tratto Generatore- morsetti ingresso interruttore di macchina.
- L'alimentazione di tutte le utenze ausiliarie del GE
- Il sistema di controllo e supervisione a mezzo di PLC (o sistema a microprocessore), per tutte le funzioni compresa la diagnostica e supervisione del motore Diesel, del generatore e dei relativi sistemi ausiliari; questo apparato deve:
    - Inviare lo stato di "GE pronto all'avviamento" a tutti gli ATS e ricevere da questi, quando li inviano, i comandi di "Start e Stop GE" e trasmetterli al GE";
    - Ricevere da QGE-1 via seriale, gli stati, le misure e gli allarmi del GE;
    - Trasmettere tutte queste informazioni al sistema di supervisione.
- L'interfaccia con i quadri di commutazione (+PC-LP e +PC-FM) dai quale riceve i segnali di start e stop. Deve essere possibile l'avviamento del GE e la commutazione anche su richiesta di un solo quadro di commutazione mentre l'altro opera normalmente con la tensione di rete;
- I dispositivi di scelta operativa, pulsanti, segnalazioni luminose e/o digitali a mezzo display;
- Le misure di tutti i parametri elettrici e del motore a mezzo di strumenti dedicati e/o display;
- Le apparecchiature per il caricabatterie;
- L'acquisizione dei segnali d'arresto d'emergenza.

Il quadro dovrà essere completo di connettori e/o morsettiere per il collegamento dei circuiti ausiliari del gruppo elettrogeno e per consentire l'interfaccia con le altre apparecchiature esterne.

Funzioni svolte dal (+QGE)

Quanto segue descrive le funzioni che i vari sistemi devono svolgere, facendo riferimento ad una determinata suddivisione dei compiti tra i singoli quadri.

Il Fornitore può proporre alla Committente sistemi anche diversi dal punto di vista della suddivisione delle funzioni purché siano utilizzate logiche a microprocessori con garanzie e referenze d'applicazione sui G.E. fermo restando che gli ingombri e gli spazi in cabina siano congruenti con il sistema proposto.

Questo quadro ha lo scopo di:

- Avviare ed arrestare il gruppo sia localmente sia a distanza, cioè dai quadri +QCM/…;
- Alimentare la pompa del rifornimento automatico;
- Caricare la batteria d'avviamento del motore;
- Controllare e proteggere sia l'alternatore che il motore diesel;
- Indicare tramite display, le misure, gli allarmi e le cause degli eventuali disservizi;
- Visualizzare tramite pagine video le varie condizioni operative;
- Permettere i test sul gruppo senza interessare il sistema di commutazione;
- Ricevere dai quadri dedicati il segnale di start o di ritorno rete per lo stop;
- Inviare ai quadri dedicati i segnali di *"avviamento completato"* per la commutazione.
- Inviare ai quadri dedicati lo stato di pronto del GE quando questo è predisposto per comando a distanza
- Trasmettere via Porta seriale Modbus RTU RS485 e porta Ethernet tutti gli stati, misure e allarmi al sistema di supervisione via PLC locale

Sul fronte del quadro +QGE, sono riportati:

- L'interfaccia utente, costituito da un display grafico, pulsante d'emergenza e chiave d'attivazione;
- L'indicatore di livello (0-100%) del gasolio nel serbatoio di stoccaggio;
- Il pulsante di emergenza.
- Strumenti relativi al motore diesel se non già previsti sulla macchina

6.4. Modi operativi

6.4.A. Generalità

Il sistema di controllo deve permettere cinque modi di funzionamento; quattro gestiti dalla logica a microprocessore e uno gestito da una logica elettromeccanica di emergenza per il comando locale.

I modi di funzionamento sono di seguito elencati:

- OFF;

- MANUALE LOCALE;
- AUTOMATICO (O A DISTANZA);
- TEST;
- EMERGENZA (logica elettromeccanica).

Relativamente ai modi di funzionamento gestiti dalla logica a microprocessore, il passaggio da una modalità all'altra deve essere sempre possibile in qualsiasi istante, così come la gestione remota.

Da considerare che i quadri di commutazione +PC/… devono essere provvisti da due interruttori interbloccati meccanicamente ed elettricamente e motorizzati: (arrivo linea LP o FM e da GE)

- RETE
- Gruppo

6.4.B. Modalità OFF

La modalità OFF si sceglie tramite l'interruttore a chiave montato sul fronte del +QGE.

In modalità OFF tutte le uscite di comando sono disattivate. Sono, inoltre, disabilitati tutti gli ingressi relativi a comandi o avarie.

Quando si passa da Manuale/Automatico/Test ad OFF il gruppo elettrogeno, se in funzione, dovrà essere arrestato con effetto immediato.

Il G.E. non può essere avviato da nessuna postazione

6.4.C. Modalità MANUALE

Predisponendo la condizione manuale tramite tastierina del display o commutatore, si deve togliere alla logica il potere decisionale di comando del gruppo elettrogeno e si pone il sistema sotto il controllo dell'operatore.

In funzione Manuale, alla logica devono restare comunque mansioni di supervisione del gruppo (se in moto), sulle possibili errate manovre dell'operatore, nonché la visualizzazione su LCD dei parametri elettrici di rete e di gruppo e dei parametri meccanici.

In questa condizione l'avviamento non è possibile dal quadro +PC/…, nemmeno se essi sono predisposti su manuale, mentre da questo quadro deve essere possibile la commutazione tramite i pulsanti d'apertura dell'interruttore di Rete e la chiusura di quello di Gruppo.

La logica, in Manuale, deve provvedere anche a:

- Inibire il pulsante d'avviamento, se il gruppo è in moto.
- Inibire il pulsante di chiusura (interruttori discambio sul quadro +PC) fintatanto che i parametri di gruppo sono fuori dei limiti nominali.
- Aggiornare il contaore di moto del gruppo.

- Aggiornare il conta interventi del gruppo.

Nota: in MANUALE, restano operanti le protezioni sul gruppo.

6.4.D. Modalità AUTOMATICO

Predisponendo questo modo operativo, la logica di commutazione sul *PC-LP deve assumerne il comando mentre il controllo del gruppo elettrogeno rimane a carico del sistema sul +QGE. I segnali di start e stop proverranno dai quadri dedicati.

La logica di commutazione dei quadri dedicati dovrà effettuare costantemente il controllo della tensione di rete, sulle tre fasi.

Commutazione Rete - G.E.

In caso di anomalia, sui quadri dedicati, quale mancanza di una o più fasi o variazione su una o più fasi dei valori limite impostati (± 15% comunque regolabili), la logica di commutazione comanda l'apertura dell'interruttore di Rete e invia al GE il segnale che innesca la sequenza di avviamento del gruppo elettrogeno stesso.

Con gruppo in moto, deve essere monitorato lo stato di funzionamento (a carico +QGE) e visualizzate le relative grandezze elettriche (sia su +QGE che sui quadri dedicati). Al raggiungimento dei valori nominali di tensione e frequenza, viene comandata la chiusura dell'interruttore di gruppo (sui quadri dedicati).

Durante il funzionamento del gruppo devono essere controllati:

- I parametri del motore diesel per rilevare eventuali disfunzioni di natura meccanica (a carico +QGE).
- La rete principale, in attesa del rientro del valore di tensione entro i limiti impostati (a carico quadri dedicati).
- I parametri elettrici del gruppo elettrogeno, in maniera da arrestarlo, in caso di anomalie e sovraccarico (a carico +QGE).

Inoltre, deve essere attivato il contatore di funzionamento ed archiviato su memoria non volatile, ogni intervento effettuato dal gruppo elettrogeno (a carico +QGE).

Commutazione G.E. - Rete

Al ritorno della tensione di rete entro i limiti nominali, e dopo un tempo **regolabile**, (nel ns caso almeno 5-10 minuti, per avere la certezza che la rete pubblica sia stabile), deve essere comandata l'apertura dell'interruttore di gruppo e successivamente la chiusura di quello di rete.

Il gruppo elettrogeno deve continuare a funzionare a vuoto per un periodo di tempo programmabile, onde consentire un graduale ed efficace raffreddamento del motore.

Se durante la fase di raffreddamento si dovesse verificare ancora un'anomalia di rete, il gruppo

elettrogeno rileverà nuovamente il carico di utenza, altrimenti, finito il ciclo di raffreddamento, si arresterà, in STAND-BY, pronto per un nuovo intervento.

Mancato avviamento

Il comando di start deve rimanere attivo per il tempo preimpostato.

Se il G.E. non si avvia per un qualsiasi motivo, prima di dare un nuovo comando di start la logica provvederà a fare una pausa di stop (tempo fra start e stop).

Invece se il G.E. si avvia, il comando di start sarà disattivato automaticamente e verranno avviati i controlli dei parametri elettrici del G.E. e le temporizzazioni per la chiusura dell'interruttore di gruppo sul quadro +PC_....

Rientro della rete

Durante questa fase la logica di commutazione sul +PC_... deve provvedere a monitorare costantemente la tensione di rete e se quest'ultima è entro I limiti impostati la logica provvederà ad innescare la sequenza di scambio degli interruttori e quella di raffreddamento motore.

6.4.E. Modalità TEST

Tale selezione di funzionamento deve consentire la verifica periodica dell'efficienza del gruppo elettrogeno, senza disturbare la normale erogazione di energia di rete alle utenze.

Si deve ottenere, in tale modo, l'avviamento locale del GE ed il controllo del regolare funzionamento del motore e dell'alternatore.

Anche nella condizione di AUTOMATICO Il test dovrà essere periodico. La cadenza del test e la sua durata dovranno essere programmabili.

Se durante il periodo di TEST (locale o automatica) si dovesse verificare un'anomalia sulla rete, la logica deve commutare il funzionamento da PROVA in AUTOMATICO. In tale maniera le utenze sarebbero alimentate regolarmente dal gruppo ed al ritorno della rete, da quest'ultima.

6.4.F. Modalità EMERGENZA

Questa funzione, estremamente degradata, deve consentire l'utilizzo del G.E. anche in caso d'avaria della logica di comando e controllo.

Il comando e la commutazione vengono realizzati in modo completamente manuale dall'operatore.

In emergenza, si ammette che ogni manovra sia eseguita con estrema cautela, in quanto non esiste alcun controllo sui comandi effettuati dall'operatore (ad esclusione di quella sugli interruttori che sono comunque interbloccati al fine di evitare il parallelo Rete - G.E.) né tanto meno sul corretto funzionamento del gruppo.

6.4.G. Avarie, allarmi e stati

Le avarie, allarmi e stati visualizzati sul display installato sul quadro +QGE e destinati al sistema di controllo e supervisione, dovranno, sulla base dell'esperienza e degli standard del Costruttore, permettere una corretta gestione dell'impianto nel suo insieme.

Il sistema di controllo deve dispone di un'uscita / ingresso Modbus RTU RS485 e Ethernet che, deve permettere il collegamento seriale con la rete locale (LAN) e quindi con il sistema di supervisione.

6.5. Quadro elettrico - dettagli costruttivi

6.5.A. Protezione contro i contatti INDIRETTI - Messa a terra

E' accettabile l'utilizzo della struttura del quadro come circuito di protezione (CEI EN 60439 art. 7.4.3.1.1) purché la struttura stessa sia in lamiera zincata e la sua sezione sia elettricamente equivalente alla sezione della barra di rame necessaria. Soddisfatte queste condizioni, i vari componenti metallici (struttura portante, setti divisori, ecc.) dovranno essere connessi tra di loro tramite bulloni, dadi e rondelle elastiche che garantiscano nel tempo una buona conduttività.

Per ogni quadro, o per ogni scomparto di un quadro, dovrà essere prevista una sbarra di rame di sezione adeguata non inferiore comunque a 50x4 mm. Il conduttore di protezione di ogni utenza dovrà essere connesso ad un apposito bullone predisposto sulla suddetta sbarra.

Non è ammesso collegare più di un conduttore di protezione "PE" sotto un unico bullone

I conduttori di protezione in uscita dovranno essere identificati con la stessa sigla adottata per individuare il cavo a cui appartiene.

Le sbarre di tutti gli scomparti componenti il quadro dovranno essere collegate tra loro in maniera da formare un'unica sbarra "PE" del quadro.

La sbarra "PE" dello scomparto dove arriva l'alimentazione al quadro, dovrà partire e/o essere collegata, mediante conduttore con guaina giallo/verde, di sezione, come minimo, uguale a quella sbarra principale, all'apposito bullone che dovrà essere previsto in prossimità dell'interruttore generale del quadro dove arriva il cavo di alimentazione. Tale bullone dovrò essere idoneo per l'allacciamento del conduttore di protezione in arrivo che fa capo all'impianto di messa a terra.

La porta di ogni pannello o singolo cubicolo sulla quale sono installati componenti elettrici dovrà essere collegata a terra mediante una treccia di rame avente sezione corrispondente alla sezione massima del conduttore di alimentazione dell'apparecchio installato, ma non inferiore a 6 mm^2.

Le sezioni minime dei conduttori di protezione dovranno comunque essere in accordo a quanto previsto sulla Norma CEI EN 60439 – Allegato B

6.5.B. Disposizione dei componenti (CEI EN 60439 art. 7.4.6)

All'interno del quadro la dislocazione dei componenti dev'essere tale da garantire:

- L'identificazione di ogni elemento tramite targhette con sigle alfanumeriche;
- La regolazione e la rimozione / rimontaggio individuale di ogni elemento (senza che ciò richieda lo smontaggio o scollegamento di altre parti;
- Un agevole collegamento / scollegamento dei cavi (per cui lo spazio tra i morsetti e le pareti o il fondo del quadro dev'essere commisurato alla sezione ed alla quantità dei cavi da allacciare);
- Un agevole accesso manutentivo.

Pertanto, le distanze minime dei componenti dal fondo del quadro dovranno essere:

- Morsettiere 200 mm
- Apparecchiature (relè, contattori, fusibili ecc.) tra 400 e 2000 mm

Gli apparecchi che devono smaltire una certa quantità di calore (trasformatori, convertitori di potenza (anche se muniti di eventuali dissipatori), devono trovarsi ad un'altezza tale per cui l'energia termica da essi prodotta non coinvolga le altre apparecchiature dell'equipaggiamento. (Norma di riferimento CEI EN 60439 art. 7.6.2.1)

6.5.C. Targhe identificatrici

Le apparecchiature e gli organi di manovra, sia sul fronte che all'interno, dovranno essere debitamente contrassegnate tramite targhette.

Le targhe sul fronte del quadro dovranno riportare la denominazione e/o funzione dell'apparecchio.

Per i componenti interni al quadro, le targhette con le sigle alfanumeriche dello schema elettrico devono essere poste sulle apparecchiature

Sul fronte, le targhette dovranno essere costituite da un supporto con base forata su cui verrà fissato un coperchio trasparente che si inserirà a pressione, al di sotto del quale si dovrà inserire un listello su cui scrivere il nome dell'utenza o componente e/o la sua funzione.

Dovranno essere previste indicazioni per le parti che possono rimanere in tensione anche dopo l'apertura degli interruttori principali.

Le barriere o diaframmi fissi la cui asportazione con attrezzo permette l'accesso a parti in tensione, dovranno essere dotate di targhette adesive indicanti il pericolo.

Sul fronte del quadro, nella parte superiore, dovrà essere installata una targa in alluminio o in materiale termoplastico, con incisione della denominazione del quadro (scritta bianca o alluminio su fondo nero).

Una ulteriore targa riporterà tutte le caratteristiche dell'apparecchiatura, come richiesto dalla norma EN 60439-1, nonché il nome del costruttore ed il relativo numero di serie.

<u>Altre targhe</u>

Dovranno essere previste targhe identificative secondo le prescrizioni della norma CEI EN 60439 art. 5.1

Connessioni e cablaggi

Per le sezioni minime ammesse, per i conduttori di cablaggio delle apparecchiature interne, si dovrà far riferimento alla CEI EN 60439 art. 7.8.

Il dimensionamento e la disposizione dei conduttori di potenza e, in particolare delle sbarre, deve essere conforme a:

- Corrente richiesta I_B
- Valore di I_N del dispositivo di protezione (vedere anche CEI EN 60439 art 7.5.5.1)
- Sollecitazioni elettrodinamiche.

6.5.D. Individuazione dei conduttori

Per l'individuazione dei conduttori si dovra' far riferimento alla CEI EN 60204.1 art. 15.2.1, alla CEI 16-1(IEC 391) e alla CEI 3-34.

I colori dei conduttori di neutro e di protezione dovranno essere in accordo alla vigente normativa CEI 64-8/5 art.514.3.1 e CEI UNEL 00722 art..10C.

In accordo con le Norme di cui sopra, i colori delle guaine dei conduttori sono definite come segue:

a) Circuiti di potenza

- Fase L1 (R) – Marrone
- Fase L2 (S) – Grigio
- Fase L3 (T) – Nero
- Neutro (N) – Blu chiaro
- Conduttore di protezione – Giallo Verde

b) Circuiti ausiliari 230 V 50Hz

- Fase – Marrone
- Neutro o polarità a terra sul circuito secondario dei trasformatori ausiliari – Blu chiaro
- Conduttori secondari di trasformatori d'isolamento – Marrone e grigio
- Secondari TA – bianco
- Secondari TV – Nero
- Conduttore di protezione – Giallo-verde

I cavi di potenza che fanno capo ai morsetti dei quadri e del generatore sono indicati sulle tabelle cavi allegate al progetto. I morsetti da predisporre sulle apparecchiature fornite, dovranno essere adatte a ricevere questi cavi.

6.5.E. Separazione tra circuiti con differente livello di tensione

I cablaggi relativi a circuiti di diversa categoria di tensione, possono correre nelle stesse canalette, purché l'isolamento di tutti i cavi sia idoneo per la tensione di più alto valore. Per gli effetti elettromagnetici il Costruttore deve valutare l'effettiva interferenza e prendere i provvedimenti del caso.

Circuiti ausiliari e di misura derivati da quelli di potenza

I conduttori derivati dai circuiti di potenza e relativi, ad esempio i circuiti di misura VOLTMETRICI o ausiliari, nel tratto a monte del proprio organo di protezione (fusibili o interruttore), dovranno avere:

- Un percorso il più breve possibile;
- Un percorso separato o comunque protetto dagli altri conduttori oppure impiegare conduttori con isolamento di classe II e isolare opportunamente tutte le connessioni esistenti a monte del dispositivo di protezione; ciò al fine di ridurre al minimo la possibilità di corto circuiti;
- Impiegare conduttori di sezione non inferiore a 6mm^2

Quanto sopra in ottemperanza all'art. 7.5.5.1.1 della CEI EN 60439-1

Interferenze elettromagnetiche

Per quanto concerne i disturbi elettromagnetici il Costruttore dovrà prendere tutti gli accorgimenti per evitare che gli eventuali disturbi possano influire sul regolare funzionamento delle apparecchiature.

Sezioni dei conduttori derivati dalle sbarre

I conduttori di collegamento che si derivano dalle sbarre principali del quadro e/o di ciascun scomparto per alimentare gli scomparti secondari o i sistemi di distribuzione verso gli interruttori del quadro stesso, dovranno essere di sezione tale da garantire sia la portata che le sollecitazioni da corto circuito; in particolare deve essere verificata che l'energia specifica massima sopportabile dal conduttore sia superiore all''energia termica specifica I^2t che il dispositivo di protezione immediatamente a monte lascia passare durante il corto circuito.

Quanto permesso dalla Norma CEI EN 60439-1 all'art. 7.5.5.1.1 non deve essere generalizzato ma limitato a singoli casi.

6.6. Caratteristiche delle apparecchiature elettriche dei quadri

6.6.A. Interruttori

Interruttori automatici scatolati con sganciatori a microprocessore per interruttori di macchina

Denominazione	Sigla	Valori e note
Numero di poli		4

Tipo		Scatolato
Esecuzione		Rimovibile
Corrente termica convenzionale	Ith	Vedere schemi unifilari
Frequenza nominale		50Hz
Tensione nominale d'impiego (c.a) 50Hz	Ue	400 V – 690 V
Tensione nominale d'isolamento	Ui	800V
Tensione nominale di tenuta a impulso	Uimp	8 kV
Tensione di prova a frequenza industriale per 1 min		3000V
Potere di interruzione limite in corto circuito	Icu	≥ 15kA
Potere di interruzione di servizio	Ics	100% di Icu
Potere nominale di chiusura su cto. Cto.	Icm	25 kA
Corrente nominale ammissibile a breve durata 1 s	Icw	Secondo normativa
Categoria di utilizzazione (CEI EN 60947-2) –		B
Attitudine al sezionamento (IEC 947-2 EN 60947-2)		Si
Comando		manuale
Prese e spine per ausiliari interruttori		Si
Bobina di apertura: tensione di comando		230V 50Hz
Leva di manovra lucchettabile in posizione di Aperto		Si
Contatti ausiliari di APERTO-CHIUSO disponibili a morsettiera quadro		2 in commutazione da cablare a morsettiera
Sganciatori a microprocessore		Funzioni L, S, I
TA interni per protezioni		Da definire sulla base dello schema elettrico
Regolazione del neutro		100 % del valore impostato per la protezione di fase
Coprimorsetti		Si

Tabella 6

6.6.B. Sganciatori

Sganciatori a del tipo a microprocessore per interruttori scatolati adatti alla protezione di generatori sincroni

Gli sganciatori incorporati negli interruttori dotati di microprocessore (vedere schemi unifilari), dovranno essere con TA interni autoalimentati.

Gli interruttori tetrapolari saranno equipaggiati con 4 TA.

Gli sganciatori devono essere dotati delle seguenti funzioni di protezione:

- L = Protezione da Sovraccarico
- S = Protezione da Corto circuito selettivo - (Con LED per la segnalazione locale d'intervento)
- I = Protezione istantanea da Corto circuito
- G = Protezione da Guasto a terra (solo per arrivi linea)

Funzione protettiva L

- Contro i sovraccarichi con intervento ritardato a tempo lungo inverso e caratteristica di intervento secondo una curva a tempo dipendente (I^2t = cost.).
- Possibili soglie e curve d'intervento impostabili.

Funzione protettiva S

- Contro corto circuito con intervento ritardato a tempo breve inverso (caratteristica di intervento a I^2t=cost) oppure a tempo indipendente.

Funzione protettiva I

- Protezione contro i contro corto circuito con intervento istantaneo regolabile.

Tolleranze sui tempi d'intervento

- Per la funzione **L** ± 10% (20% per I>2xIn)
- Per la funzione **S** ± 20%
- Per la funzione **I** ± 20%

Protezione omopolare

Questo sistema di protezione, da prevedere sul centro stella a terra del generatore, al fine di proteggere contro i guasti a terra la zona tra i morsetti del generatore e quelli d'ingresso all'interruttore di macchina dovrà comprendere. Il sistema dovrà comprendere:

- N° 1 trasformatore di corrente toroidale;
- N° 1 Relè differenziale a doppia soglia di intervento temporizzate, con display frontale per l'indicazione del valore della corrente di dispersione a terra. Le caratteristiche del relè dovranno essere le seguenti:

Denominazione	Valori e note
Tipo	Ad incasso
Stato del relè di uscita	Normalmente diseccitato
Eccitazione del relè di uscita	Per Id > Idn
Tensione ausiliaria	230V ±10% 50Hz
Campi di regolazione intervento	0, 3 – 3A; 3 – 30A
Temporizzazione	0,03 – 0, 3 s; 0,3 – 3 s
Contatti di scambio	N° 2 su due soglie di corrente Idn regolabile
Portata contatti	5A – 250V CA
Ripristino	Automatico
Indicatore della corrente istantanea di terra	Digitale a tre o più cifre
Led di segnalazione verde	presenza tensione di alimentazione
Led di segnalazione rosso	intervento soglia scatto
Pulsante di reset	Si
Pulsante di test	Si
Montaggio	Fronte quadro
Coperchio frontale trasparente	Sigillabile
Norma di riferimento per indicatore della Id	CEI EN 60020 (Classificazione CEI 23-66). Il suo contatto d'allarme dovrà essere cablato a morsettiera

Tabella 7

6.6.C. Miscellanea

Trasformatori di corrente (TA)

La classe e la prestazione dei TA relativi alla protezione del generatore, dovrà essere scelta dal Costruttore sulla base dell'assorbimento del relè e dei cavi.

Secondo la Norma DIN EN 60439-1 (VDE 0660 parte 500) 04-94 negli impianti per tensione di esercizio fino a 1000V, i trasformatori di corrente non devono essere collegati a terra.

Di seguito sono indicate le principali caratteristiche.

Denominazione	Dati
Normativa di riferimento	CEI EN 60044-1 Classificazione CEI 38-1
Custodia	Termoplastico autoestinguente
Classe isolamento	E/o superiore (IEC 85)
Corrente primaria (I_{pn})	Indicata sugli schemi elettrici
Corrente secondaria (I_{sn})	1 A
Tensione di riferimento per l'isolamento	720 V
Tensione di prova 50 Hz x 1 min.	3000 V
Tensione ad impulso	< 4kV
Corrente termica (sovraccaricabilità) permanente	1,2 x In
Protezione	IP 30 (IEC 259, CEI 70-1)
Classe di precisione per indicatori	1
Fattore di sicurezza (Fs)	5
Prestazione	5 VA
Sezione minima conduttore di collegamento	2,5 mm^2
Siglatura dei morsetti: • Primario • Secondario	 P1 – P2 s1 – s2

Tabella 8

Trasformatori di tensione (TV)

Di seguito sono indicate le principali caratteristiche.

Denominazione	Dati
Normativa di riferimento	CEI EN 60044-1 Classificazione CEI 38-1
Custodia	Termoplastico autoestinguente
Classe isolamento	E/o superiore (IEC 85)
Tensione di esercizio	690 V o 400 V
Tensione primaria del TV (U_{pn})	500 – (500: √3) V (per quadri 400-230V) 1000 – (1000: √3) V (per quadri 690-400V)
Tensione secondaria (U_{sn})	100 V
Tensione di riferimento per l'isolamento (Ui)	720 V (per quadri 400-230V) 1000 V (per quadri 690-400V)
Tenuta alla tensione ad impulso (Ui_{mp})	≥ 4kV

Tensione di prova 50 Hz x 1 min.	≥ 3kV
Normativa di riferimento	CEI EN 60044-1 Classificaz. CEI 38-1
Protezione	IP 30 (IEC 259, CEI 70 -1)
Fattore di tensione permanente (Ft)	1,2 U_{pn} inserito tra le fasi 1,9 U_{pn} x 8 ore inserito tra fase e neutro
Classe di precisione per voltmetri	1
Classe di precisione per analizzatore di rete	0,5
Prestazione minima per classe 0,5	50 VA
Grado di protezione	IP30

Tabella 9

Commutatori voltmetrici

Commutatori voltmetrici tipo modulare a 7 posizioni per la misura della tensione tra fase e fase e tra fase e neutro dei sistemi trifase a 4 fili. Tensione di funzionamento 400-230V per quelli inseriti direttamente e 100V per quelli con TV.

Norme di riferimento CEI EN 60947-5

Portafusibili e fusibili di protezione circuiti volmetrici

Da prevedere per la protezione sul primario e sul secondario dei TV e per la protezione dei circuiti volmetrici senza TV. Da prevedere sempre per ogni strumento o circuito allacciato.

I sezionatori portafusibili devono essere del tipo modulare per impiego industriale, fissaggio su profilato EN 50022. Essi dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Portata minima — 16A
- Tensione nominale — 500V – 50Hz
- Dispositivo di protezione in fase di estrazione del fusibile — IP20
- Atto a ricevere fusibili tipo a cartuccia — gG (per uso generale)
- Cassetto porta-fusibile — Imperdibile
- Sezionamento — Per rotazione del cassetto
- Conformità alla norma — CEI 32-1; IEC 947-3; IEC 269-1

Amperometri e voltmetri

Sono ammessi strumenti analogici o digitali modulari.

Di seguito sono indicate le principali caratteristiche.

Denominazione	Dati
Normativa	CEI 13-6; IEC 151, 413
Custodia	Materiale isolante autoestinguente
Morsetti, protezione	IP20 o IP00 + calotte protettive
Sovraccaricabilità permanente	1,2 In (A) - 1,2 Un (V)

Sovraccaricabilità per 25 sec.	10 In (A)
Sovraccaricabilità per 60 sec.	2 Un (V)
Precisione	±1,5% del fondo scala
Corrente nominale (per amperometri)	1 A
Tensione nominale (per voltmetri)	500 – (500: √3) V (per quadri a 400-230 V) 1000 – (1000: √3) V (per quadri a 690 V)
Tensione di prova (IEC 51-414)	> 2 kV per 1 min.
Scala	90°
Campo scala	da definire
Autoconsumo amperometri (massimo)	< 1 VA
Autoconsumo amperometri (massimo)	< 5 VA

Tabella 10

Illuminazione interna quadro

All'interno dei quadri principali ed in ogni pannello, deve essere previsto un sistema di illuminazione costituito di una plafoniera con rigatura interna e schermo riflettente munita di lampada fluorescente da 15W. Con alimentatore e sistema antidisturbo per i circuiti elettronici interni al quadro.

La plafoniera dovrà essere con isolamento Classe II e costruita con materiale non propagante l'incendio.

Grado di protezione IP40

Tensione di alimentazione 230V 50Hz

Prese di corrente installate nel quadro.

Presa bipolare +T con alveoli protetti 10/16A – 250V bivalente, 2 contatti di terra (laterale e centrale), protetti da un proprio interruttore automatico bipolare, da 16A, caratteristica C, differenziale Idn=0,03A. Un unico interruttore sottende una o più prese.

Selettori, pulsanti, segnalatori luminosi

La portata, e soprattutto, la capacità d'apertura e chiusura dei contatti dovrà essere adatta al circuito comandato. Colore in accordo alla IEC 73 (ved.CEI EN 60439 art. 7.6.5.4)

Il Costruttore del quadro dovrà scegliere i componenti idonei agli schemi da realizzare. Le caratteristiche generali richieste sono:

- Foro di fissaggio — Φ= 30mm
- Sistema — modulare
- Segnalatori — a LED
- Durata delle lampade a Led — 100.000 ore
- Esecuzione — rotonda
- Grado di protezione — IP45
- Tensione nominale d'isolamento Ui — 250V
- Tensione nominale del circuito — 230V 50Hz
- Durata meccanica elementi di contatto, numero di manovre — 10×10^6

- Norme di riferimento CEI EN60 947-5 e CEI 17-14

Fanno eccezione operatori e segnalatori posti sui sinottici dei +QCM e quelli sul +QGE che potranno essere del tipo standard del costruttore.

6.6.D. Pulsanti di emergenza

Devono essere previsti i seguenti pulsanti d'emergenza:

- N. 1 all'esterno del locale GE (in cassetta con vetro a rompere)

Di seguito sono indicate le principali caratteristiche:

- Cassetta a rottura di vetro — In policarbonato
- Adatta per essere installata — A parete
- Classe isolamento — II
- Installazione — All'esterno
- Grado di protezione — IP55
- Segnalazione luminosa della continuità del circuito — Si
- Contatti — 2NA
- Portata dei contatti — ≥ 1A a 250V 50Hz
- Normativa — UNI EN 418.

6.7. Shelter per gruppo elettrogeno

Lo Shelter è una unità metallica idonea a contenere il gruppo elettrogeno ed i relativi quadri ed accessori.

L'immissione dell'aria di raffreddamento per il radiatore del motore e quindi dell'intero ambiente, tramite opportune tasche laterali.

Una delle testate dello shelter viene infatti occupata dal quadro elettrico e dalla relativa porta per l'operatività dall'esterno.

Le finiture esterno devono presentare:

- Decapaggio di tutte le superfici;
- Applicazione di fondo adatto per le superfici zincate;
- Applicazione di mano di smalto poliuretanico alifatico;
- Trattamento del piano di calpestio interno con speciale pittura per pavimenti;
- Trattamento del fondo dello shelter con speciali vernici catramose adatte a resistere all'umidità.

Lo shelter dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Coibentazione con materiale isolante delle pareti interne (lana di vetro dello spessore minimo di 50

mm ad alta densità con classe 0 di reazione al fuoco;

- Verniciatura con polveri poliesteri resistenti ad ambienti particolarmente aggressivi;
- Alta resistenza alla corrosione;
- Struttura in lamiera di acciaio al carbonio;
- Bulloni passivanti e rivetti in acciaio inox;
- Superfici esterne in lamiera zincata;
- Griglie antipioggia, in acciaio zincato, con alette fisse;
- Rete di protezione antianimale (su prese d'aria);
- Elettrovalvole per ricambio aria a G.E. fermo;
- Preriscaldo ambiente shelter;
- Cappellotto parapioggia per gas di scarico;
- Grondaietta per convogliamento acqua sulle porte;
- Impianto d'illuminazione interno e relativi interruttori e prese a norme CEI;
- Serratura lucchettabile con dispositivo di sblocco dall'interno;
- Oblò per la lettura di parametri monitorati dal quadro elettrico;
- Pulsante di stop emergenza in cassetta esterna con vetro frangibile;
- Sezionatore circuiti aux alimentati da rete in cassetta esterna con vetro frangibile;
- Valvola a strappo intercettazione gasolio;
- Sistema di controllo accessi;
- Sistema di rilevamento incendio.

Nello shelter dovranno essere in generale installati:

- Il gruppo elettrogeno (motore e generatore) con i relativi sistemi di misura protezione e controllo;
- Il quadro QGE;
- Il quadro riempimento automatico +QRA;
- Il quadro servizi shelter

6.8. Garanzie

I container devono avere una garanzia di **15 anni contro la corrosione e 5 anni contro le infiltrazioni** mediante cicli di trattamento idonei applicati alla struttura.

In ottemperanza alla suddetta garanzia, la Contraente provvederà a rimettere in efficienza con immediatezza e a titolo completamente gratuito le parti difettose, ovvero provvederà alla loro completa sostituzione, salvo il caso di accertato cattivo impiego da parte della Committente.

In caso di interventi di riparazione di guasti durante il periodo di garanzia, quest'ultimo sarà prolungato per le sole parti sostituite.

Tutti i costi di trasporto e di assicurazione saranno a carico della Contraente.

6.9. Documentazione e dati tecnici da fornire

Costituiscono parte integrante della fornitura i seguenti documenti tecnici riferiti a tutte le parti di fornitura.

Nella stesura dei disegni dovranno essere rispettate le normative oltre naturalmente i segni grafici a Norme CEI

Tutti gli elaborati dovranno essere eseguiti in AUTOCAD 2018 o superiore e riportare il cartiglio approvato dalla Committente.

I documenti di base dovranno essere approvati dalla Commitente prima che siano resi esecutivi.

Disegni impiantistici

- Disegni di assieme del gruppo e dei sistemi ausiliari ubicati nei locali e negli spazi previsti consistenti in piante, compresi il posizionamento dei pulsanti di emergenza, serbatoi combustibile, punti di allacciamenti elettrici, ecc.;
- Disegni relativi all'installazione ed allo smontaggio;
- Blocco di fondazione del gruppo con i bulloni di ancoraggio, del serbatoio di stoccaggio;
- Dettagli per l'apertura per l'aria e per gli scarichi dei gas;
- Percorso tubazioni con dettagli costruttivi, carpenterie di sostegno ed elenco materiali.

Schemi elettrici

- Schemi elettrici funzionali e di interconnessione;
- Schema delle morsettiere con l'indicazione del cablaggio interno, riferimenti delle parti da connettere: apparecchio esterno da connettere con il relativo numero di morsetto, formazione, sezione e numero del cavo.

Gruppo diesel

- Disegno di assieme;
- Disegno di installazione di tutti i componenti;
- Dettaglio componenti per il progetto delle opere civili;
- Elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori;
- Manuale d'Istruzione contenente:
  - Caratteristiche tecniche;
  - Descrizione di funzionamento
  - Istruzioni per il montaggio;

- Istruzioni per la messa in servizio;
- Istruzioni per la manutenzione.

- Elenco parti di ricambio:
  - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
  - Per due anni di esercizio (solo elenco).

Quadri elettrici

- Disegno d'ingombro
- Elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori.
- Schema funzionale (simbologia prevista secondo IEC-CEI)
- Protocolli di colloquio per le linee seriali
- Manuale d'Istruzione contenente:
  - Caratteristiche tecniche;
  - Descrizione di funzionamento
  - Istruzioni per il montaggio;
  - Istruzioni per la messa in servizio;
  - Istruzioni per la manutenzione.
- Elenco parti di ricambio:
  - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
  - Per due anni di esercizio (solo elenco).

6.10. Certificazioni e collaudi

Si rimanda al documento relativo. In particolare:

- Dichiarazioni di conformità;
- Certificati delle prove di tipo eseguite su macchine/apparecchiature simili;
- Prove di accettazione (Routine test) come richiesto dalla normativa in vigore.

ALLEGATO

S

SPECIFICA TECNICA

SEMAFORI DI GALLERIA

INDICE

1. SCOPO DELLA SPECIFICA 3

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO 3

3. CARATTERISTICHE AMBIENTALI E DELLA RETE ELETTRICA 4

4. DESCRIZIONE DELLA FORNITURA 5

4.1. Semafori 5

4.2. Quadro Gestione Semafori 6

4.3. Manuale Gestione Semafori SIV 14

5. DOCUMENTAZIONE E DATI TECNICI DA FORNIRE 14

6. CERTIFICAZIONI E COLLAUDI 14

1. Scopo della specifica

La presente specifica tecnica descrive le principali caratteristiche dei semafori di Galleria, previsti agli imbocchi delle stesse, lato marcia e lato sorpasso. I semafori hanno il compito di fermare il traffico e impedire l'ingresso in Galleria.

2. Normative di riferimento

Le lanterne semaforiche a Led dovranno essere approvate dal Ministero Italiano con certificato di omologazione.

Le lanterne dovranno avere certificazione CE secondo la norma EN12368 ottenuta da laboratorio accreditato.

L'apparecchiatura in oggetto dovrà essere progettata, costruita e collaudata in conformità alle Norme e Raccomandazioni tecniche (Europee armonizzate CEI EN, Nazionali CEI e internazionali IEC) vigenti in vigore all'atto dell'assegnazione della fornitura. Inoltre, dovrà essere conforme anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni.

Compatibilità elettromagnetica

Il Costruttore dovrà dichiarare d'aver eseguito presso laboratori ufficiali le relative prove di omologazione su apparecchiatura campione.

Certificazione del Sistema di Qualità

Il Costruttore deve produrre, unitamente all'offerta, la Certificazione attestante che il prodotto Sistema di Qualità è conforme alla Norma UNI EN ISO 29001 – UNI EN ISO 9001

Di seguito si riportano riferimenti legislativi, direttive e norme di riferimento:

- DPR 462/01: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."
- DM 37/08 E SMI: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- CEI 64-08: "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"
- CEI 64-20: "Impianti elettrici nelle gallerie stradali"
- DLGS 264/06 E SMI: "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"
- CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti

AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"

- CEI 0-21: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- 151/011: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"
- Direttiva macchine: "Direttiva 2006/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 maggio 2006, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE
- Direttiva bassa tensione: "Direttiva 2014/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione
- Direttiva compatibilità elettromagnetica: "Direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica"
- Direttiva impianti radio: "Direttiva 2014/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di apparecchiature radio e che abroga la direttiva 1999/5/CE
- Normativa EN 12368: "Attrezzatura per il controllo del traffico - Lanterne semaforiche"

La fornitura dovrà comunque far riferimento a Norme, Leggi, Decreti nell'edizione aggiornata alla data dell'aggiudicazione della Fornitura.

3. Caratteristiche ambientali e della rete elettrica

Le caratteristiche ambientali sono le seguenti:

DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE
Clima	Continentale
Altitudine	< 1000 m. s.l.m.
Ambiente d'installazione	Assimilabile al tipo industriale – Galleria Autostradale
Grado di inquinamento	3 (ambiente industriale)
Temperatura minima all'esterno	-15°C (meno quindici)
Temperatura max.	+ 40° C
Temperatura max. media nelle 24 ore	+ 35°C
Temperatura media annuale	+ 20°C
Umidità relativa a + 40° C	60%
Umidità relativa a + 25° C	90%
Fenomeni di formazione di condensa	Per variazioni di temperatura
Ambiente EMC (*)	Ambiente 1 (CEI EN 60439-1: 2000-11- art. 7.10.1)
(*) L'ambiente 1 si riferisce principalmente alla rete pubblica a bassa tensione quali ad esempio luoghi di installazione/impianti residenziali, commerciali e dell'industria leggera. Sorgenti ad alto disturbo, come per esempio saldatrici ad arco, non vengono prese in considerazione.	

Tabella 1 – Caratteristiche ambientali

4. DESCRIZIONE DELLA FORNITURA

4.1. Semafori

Le lanterne semaforiche con ottica a LED sono composte da un'unità ottica che è un monoblocco a protezione IP65.

I Led, massimo 4, producono una sorgente luminosa colorata di alta intensità i cui raggi aggiustati attraverso speciali lenti danno al segnale una visibilità elevata, direzionale ed uniforme.

SPECIFICHE TECNICHE MODULI LED

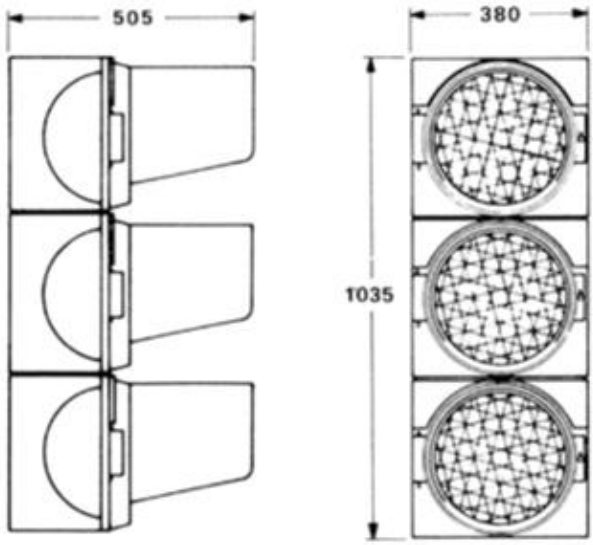
Diametro	300mm
Intensità della luce	Rosso > 400cd, Giallo > 400cd, Verde > 400cd
Dimmer Notturno	=50%
Colore	Rosso/Giallo/Verde
Tensione di funzionamento	190-265Vac 12Vdc
	32-42Vac 24Vdc
Consumo	<10W
EMC EN50293:	class B
Fattore potenza	>0.9
Range di temperatura	-40°C +60°C
Umidità relativa	<95%
Grado di protezione EN60529:	IP65
Materiale lenti/ involucro	Policarbonato
Peso	<1.5 Kg.
Dimensioni	Ø300 x132.4mm

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

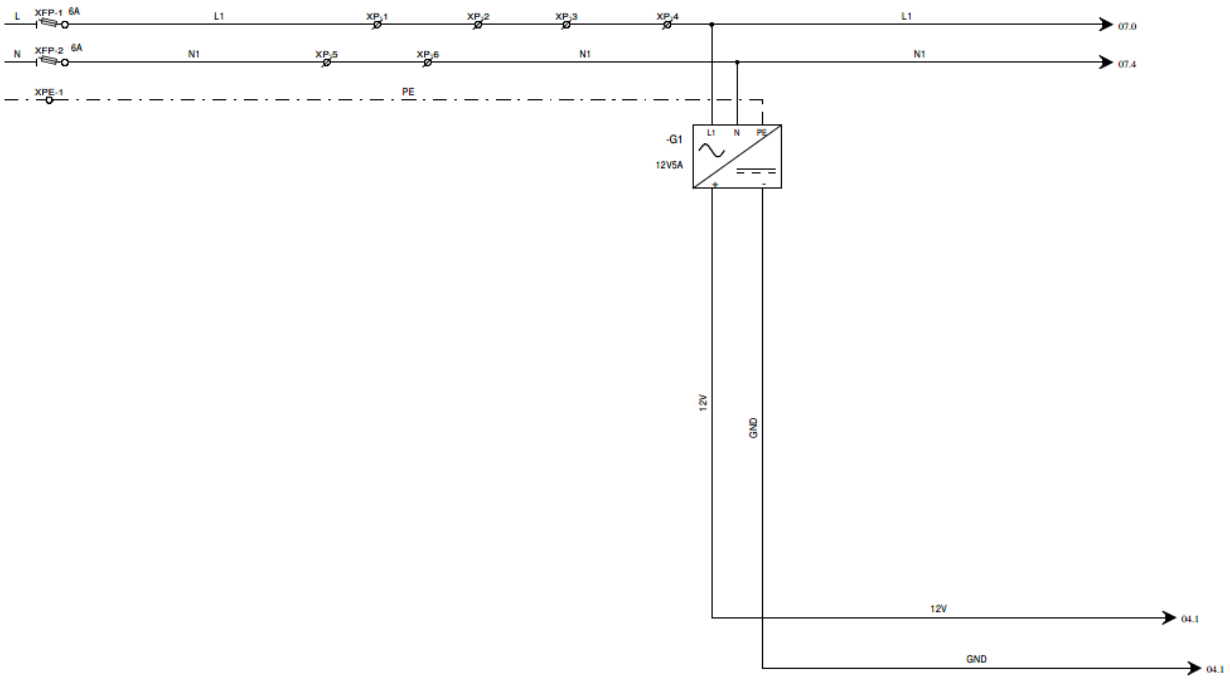
Esecuzione modulare ad elementi componibili Ø 300 mm in policarbonato stabilizzato UV:

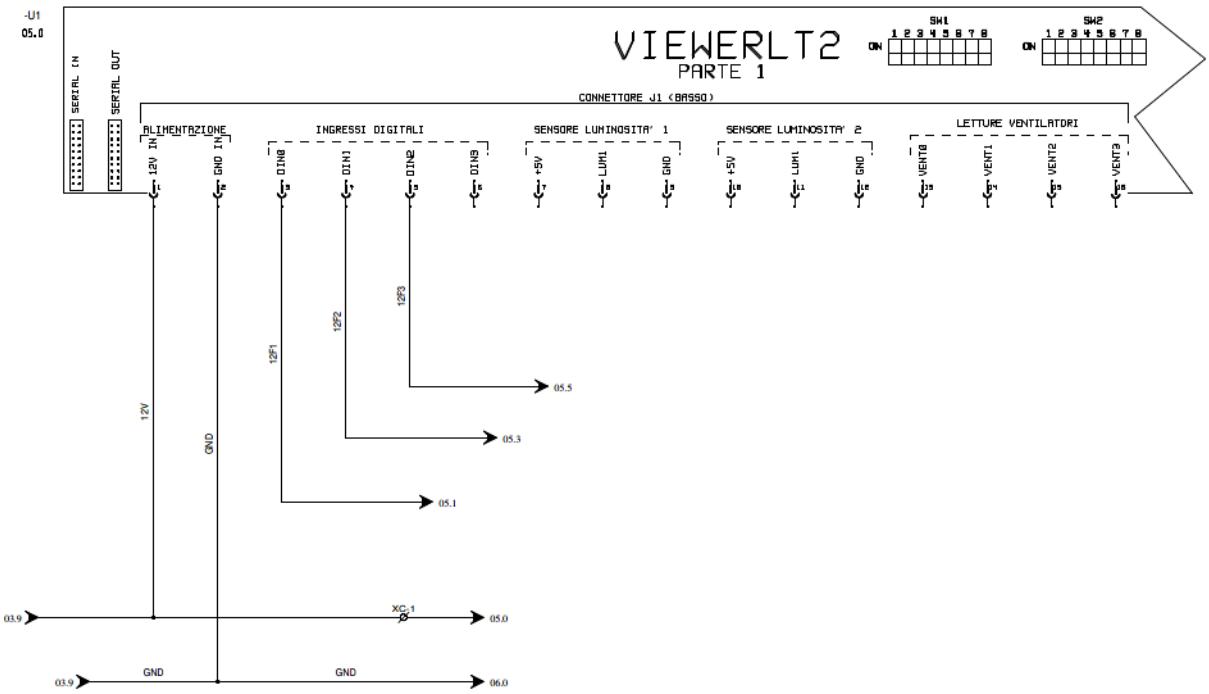
- Ottica in monoblocco a tecnologia led
- Sportelli ad innesto rapido e manettino di chiusura a scatto

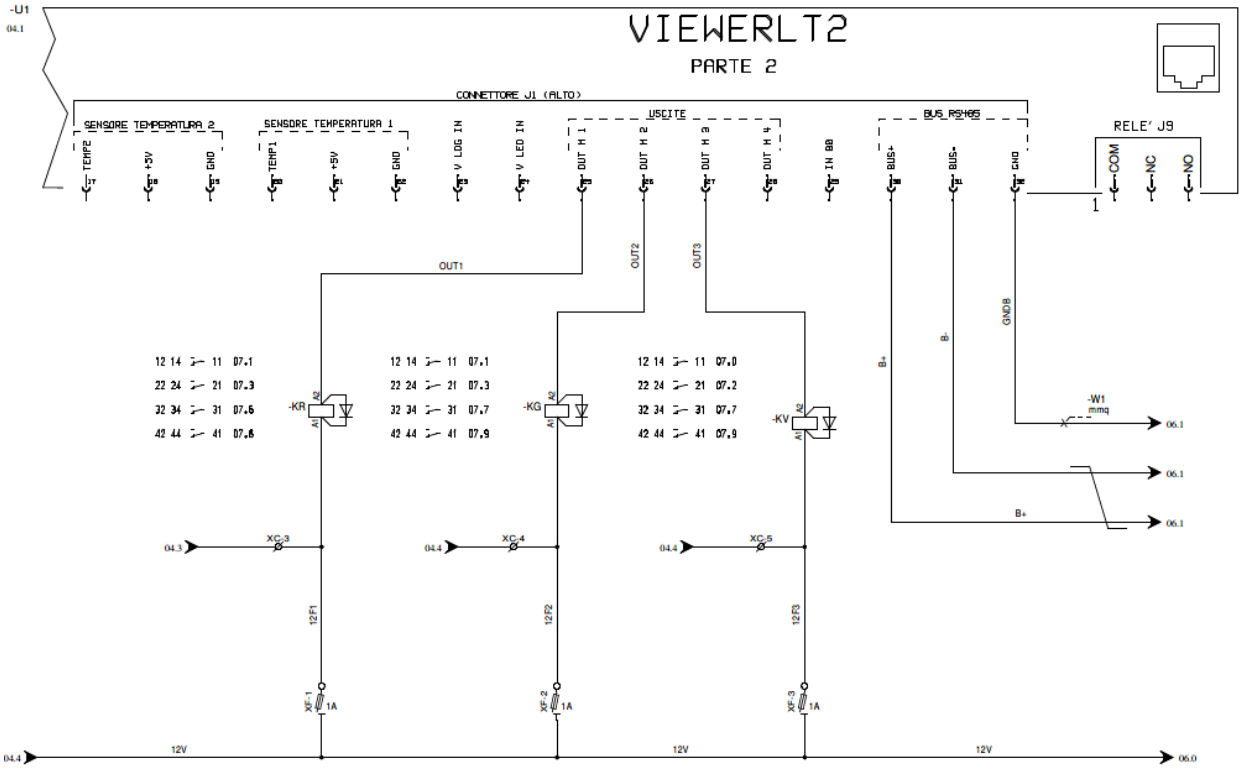
- Visiere paraluce ad innesto rapido
- Possibilità di montaggio verticale od orizzontale
- Attacchi per supporto a palo, bandit e per sospensione palo a sbraccio o fune

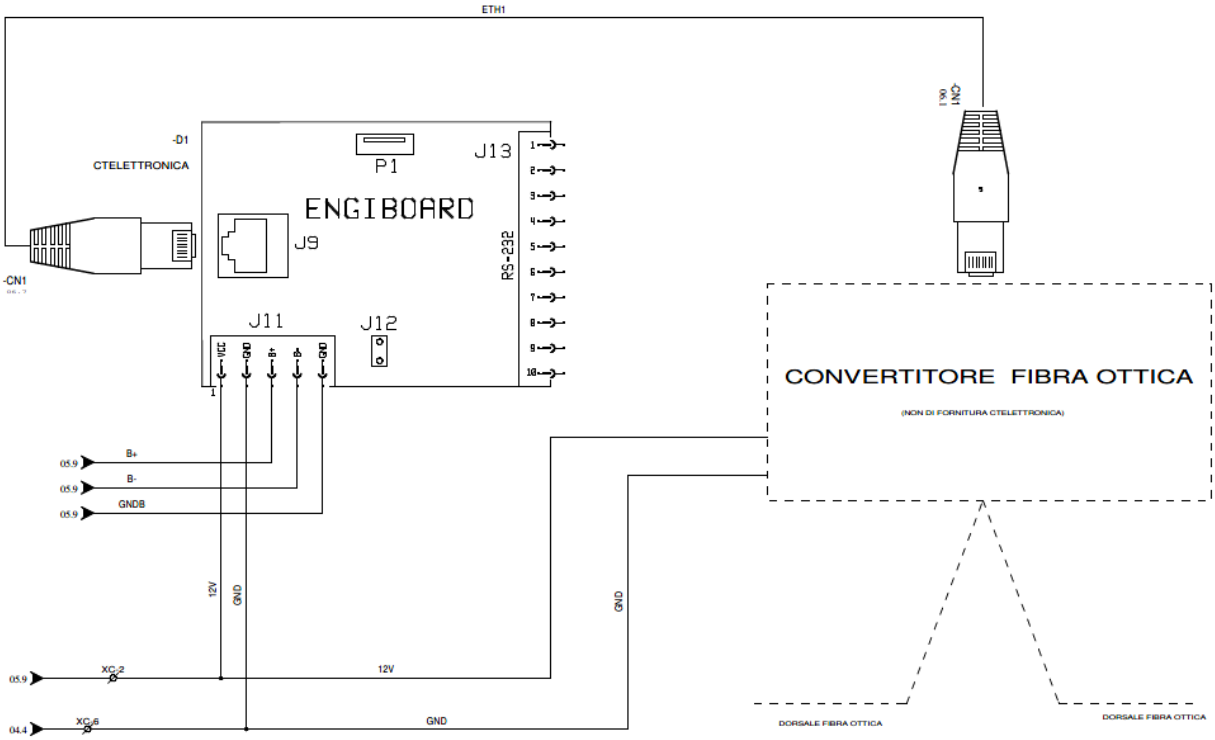


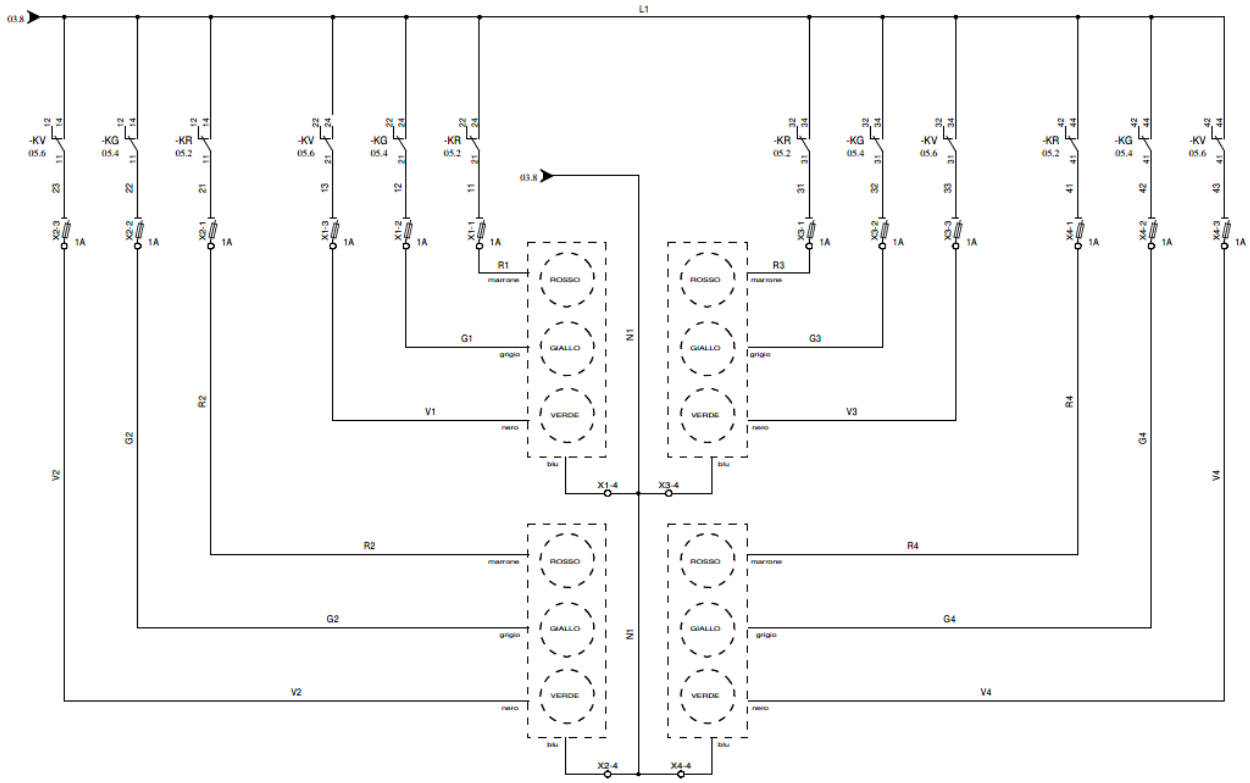
4.2. Quadro Gestione Semafori

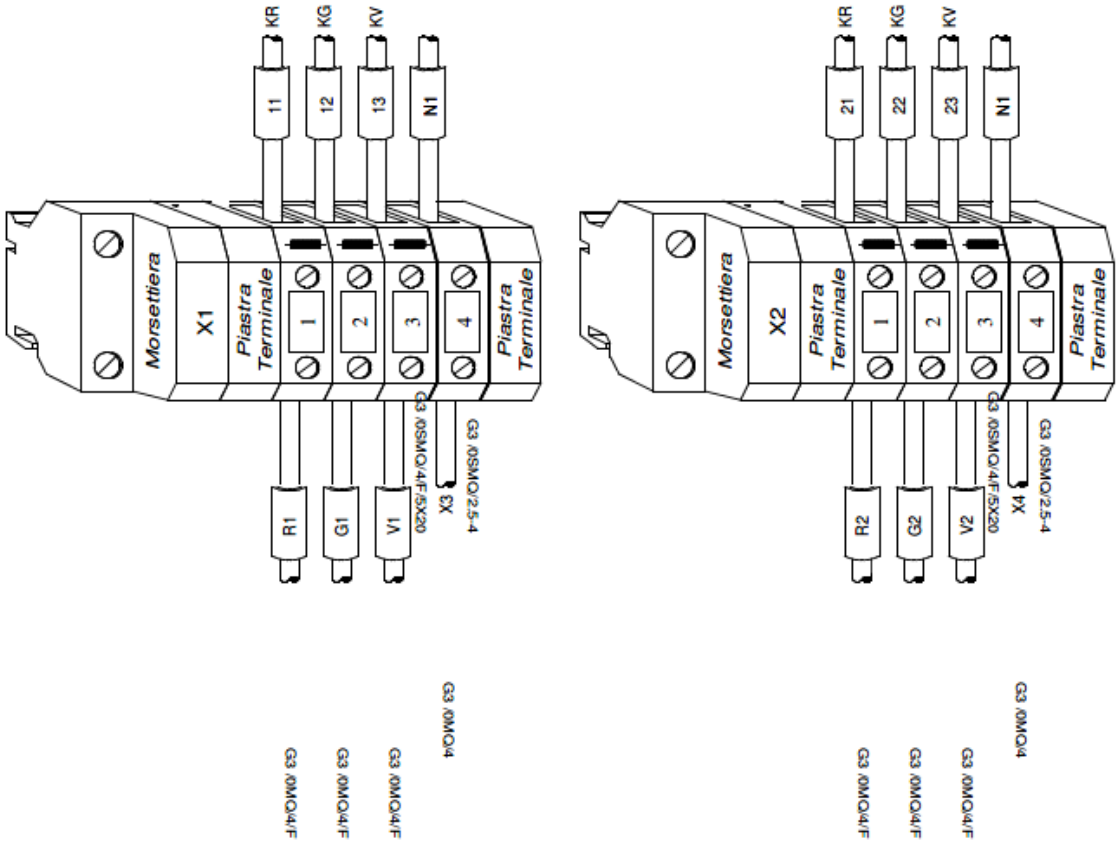

L
XFP-1 6A
L1
XP-1
XP-2
XP-3
XP-4
L1
07.0
N
XFP-2 6A
N1
XP-5
XP-6
N1
N1
07.4
XPE-1
PE
-G1
12V5A
L1
N
PE
12V
GND
12V
04.1
GND
04.1

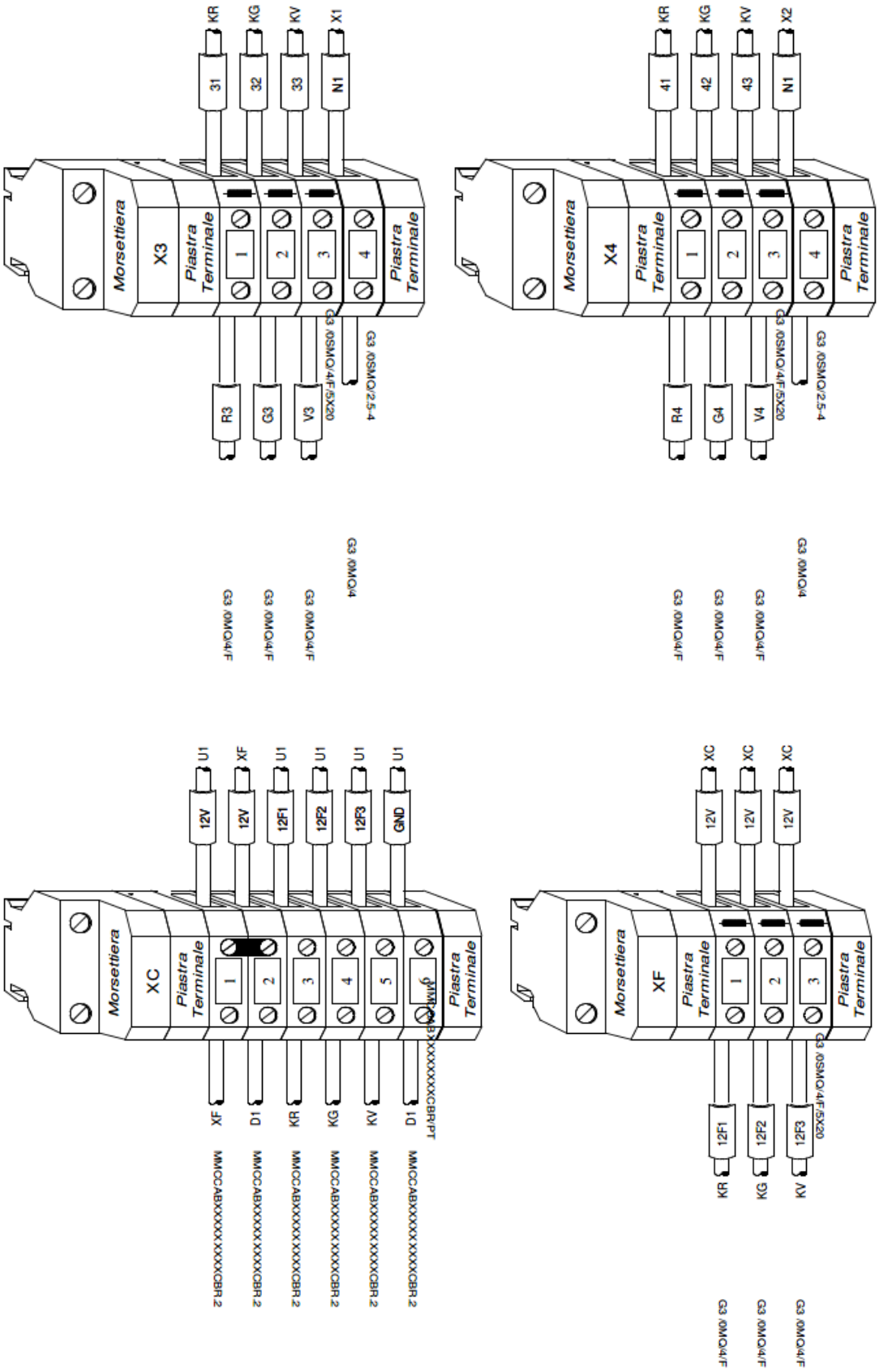

-U1
05.0
SERIAL IN
SERIAL OUT
VIEWERLT2
PARTE 1
SW1
SW2
ON
CONNETTORE J1 (BASSO)
ALIMENTAZIONE
INGRESSI DIGITALI
SENSORE LUMINOSITA' 1
SENSORE LUMINOSITA' 2
LETTURE VENTILATORI
12V IN
GND IN
DIN0
DIN1
DIN2
DIN3
+5V
LUM1
GND
+5V
LUM1
GND
VENT0
VENT1
VENT2
VENT3
12F1
12F2
12F3
05.5
05.3
05.1
12V
GND
03.9
XC-1
05.0
03.9
GND
GND
06.0

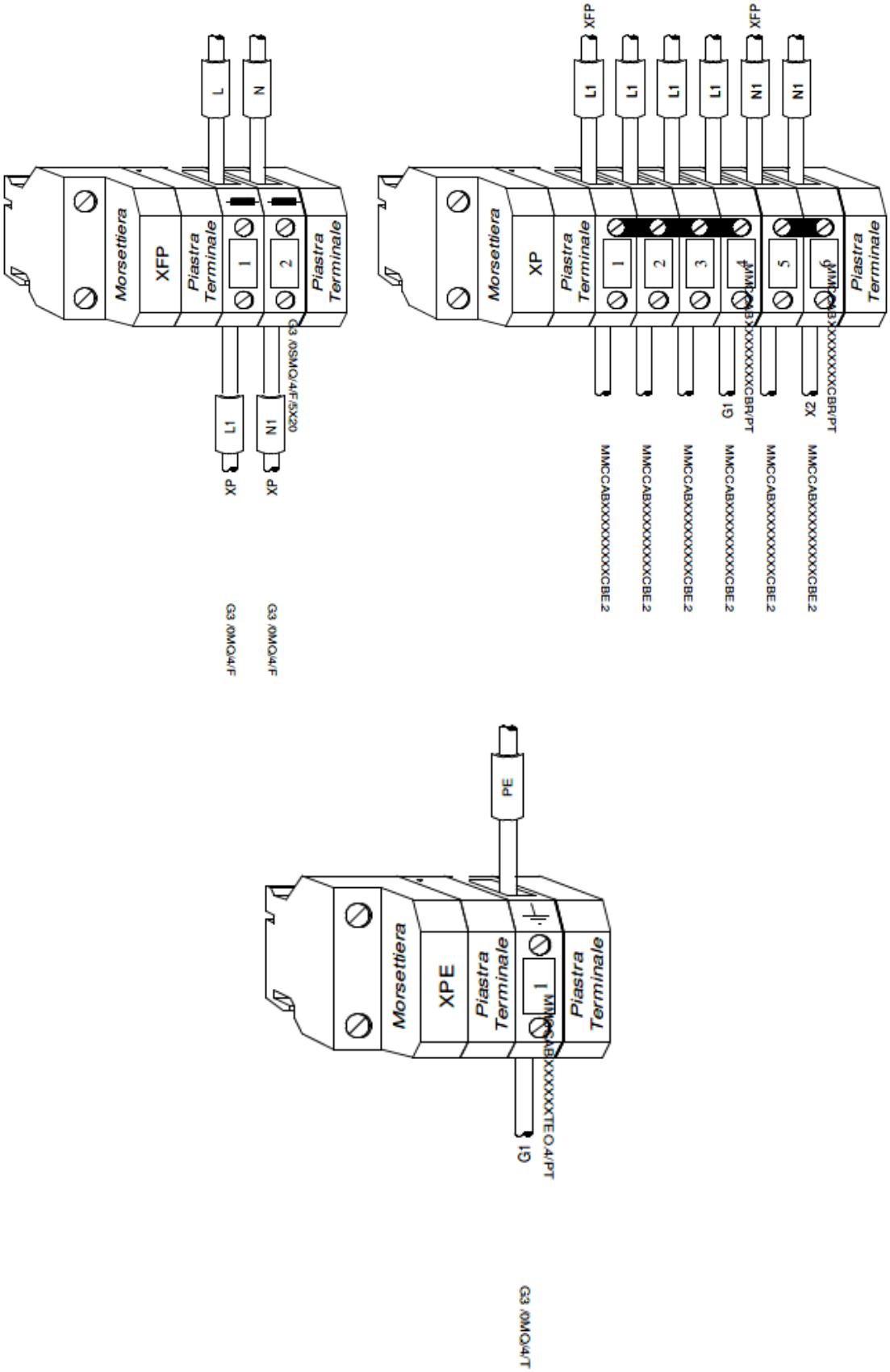

VIEWERLT2
PARTE 2
CONNETTORE J1 (ALTO)
SENSORE TEMPERATURA 2
SENSORE TEMPERATURA 1
USCITE
BUS RS485
RELE' J9
TEMP2
+5V
GND
TEMP1
V LOG IN
V LED IN
OUT H 1
OUT H 2
OUT H 3
OUT H 4
IN BB
BUS+
BUS-
COM
NC
NO
OUT1
OUT2
OUT3
-KR
-KG
-KV
-W1
12F1
12F2
12F3
XF-1
XF-2
XF-3
1A
12V
GNDB


ETH1
-D1
CTELETTRONICA
P1
J13
ENGIBOARD
J9
RS-232
-CN1
J11
J12
VCC
GND
B+
B-
GNDB
12V
CONVERTITORE FIBRA OTTICA
(NON DI FORNITURA CTELETTRONICA)
DORSALE FIBRA OTTICA
DORSALE FIBRA OTTICA

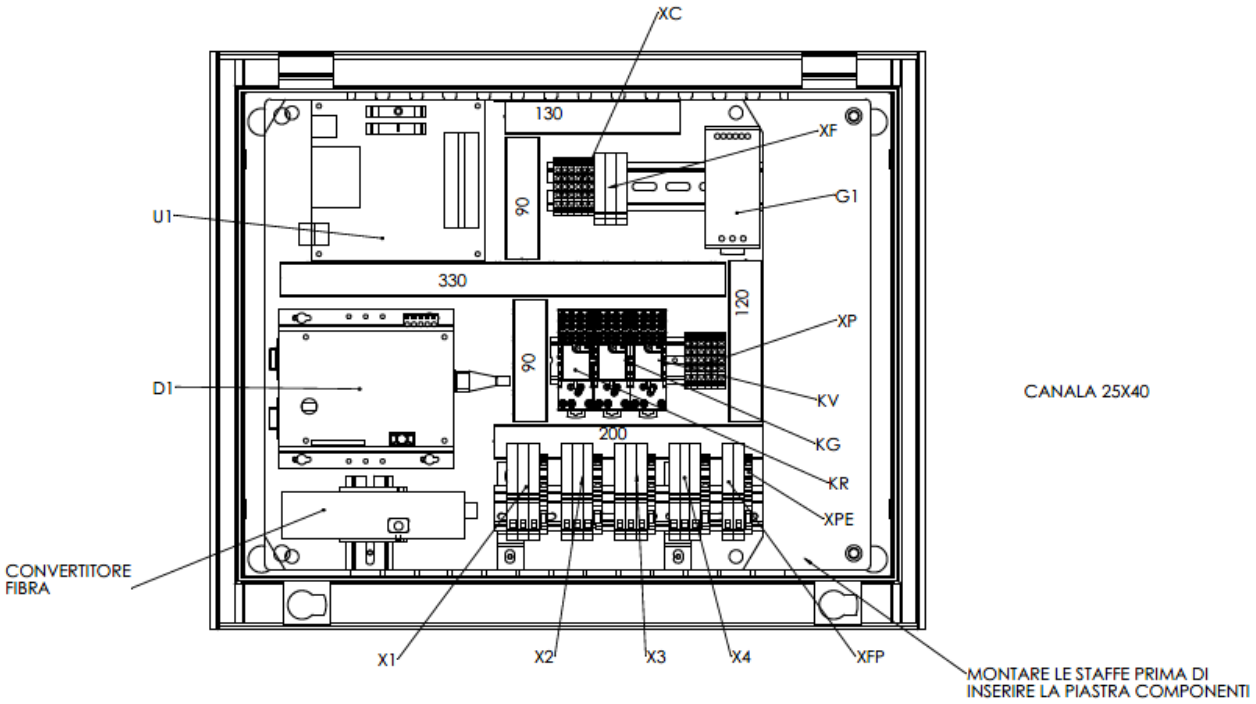

L1
N1
ROSSO
GIALLO
VERDE
R1
G1
V1
R2
G2
V2
R3
G3
V3
R4
G4
V4
X1-4
X2-4
X3-4
X4-4

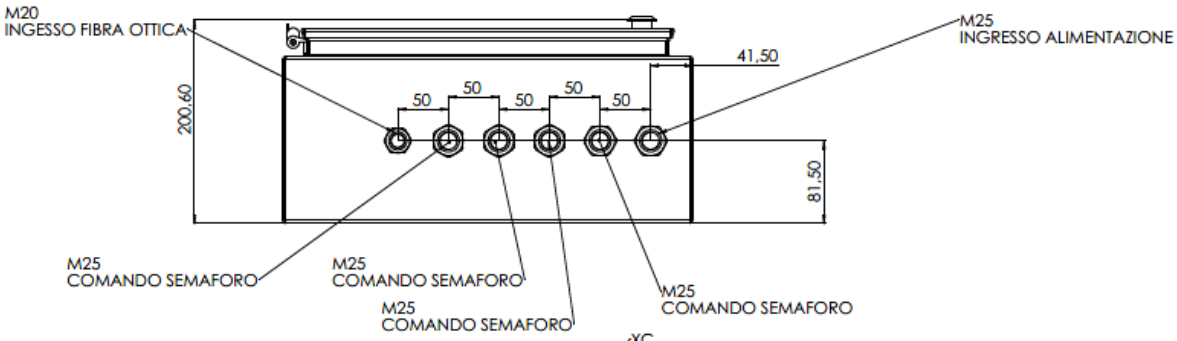

KR
KG
KV
N1
Morsettiera
X1
X2
Piastra Terminale
G3 /0SMQ/4/F/5X20
G3 /0SMQ/2.5-4
G3 /0MQ/4
G3 /0MQ/4/F
R1
G1
V1
X3
R2
G2
V2
X4

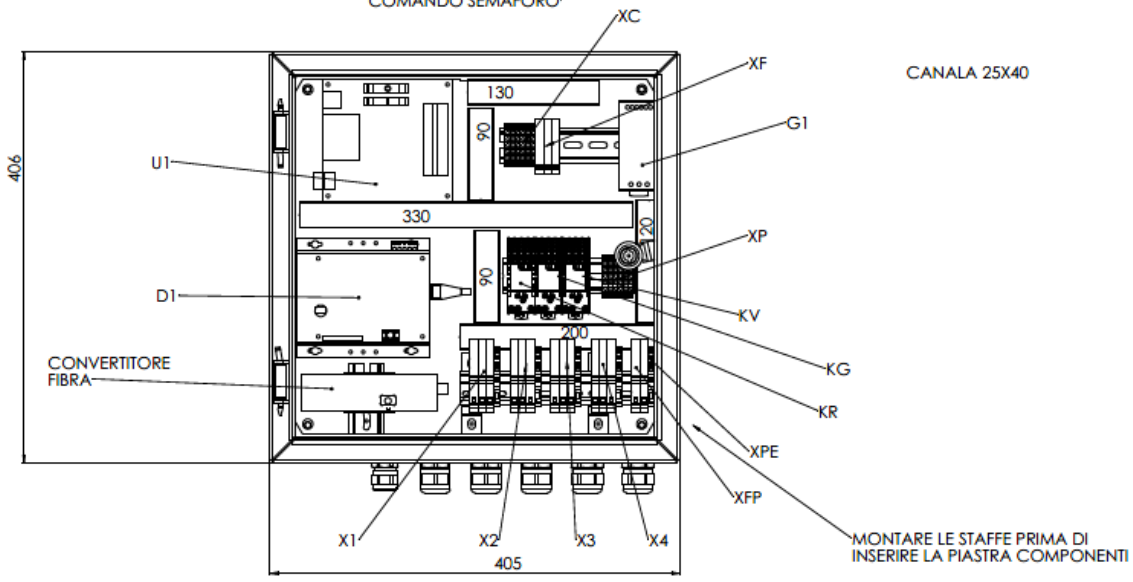

Morsettiera
X3
Piastra Terminale
KR
KG
KV
X1
31
32
33
N1
R3
G3
V3
G3 /0SMQ/4/F/5X20
G3 /0SMQ/2.5-4
G3 /0MQ/4/F
G3 /0MQ/4
Morsettiera
X4
Piastra Terminale
KR
KG
KV
X2
41
42
43
N1
R4
G4
V4
G3 /0SMQ/4/F/5X20
G3 /0SMQ/2.5-4
G3 /0MQ/4/F
G3 /0MQ/4
Morsettiera
XC
Piastra Terminale
U1
XF
12V
12F1
12F2
12F3
GND
XF
D1
KR
KG
KV
D1
MMCCABXXXXXXXXXXCBR/PT
MMCCABXXXXXXXXXXCBR 2
Morsettiera
XF
Piastra Terminale
XC
12V
12F1
12F2
12F3
KR
KG
KV
G3 /0SMQ/4/F/5X20
G3 /0MQ/4/F


XFP
L1
L1
L1
L1
N1
N1
XFP
Morsettiera
XP
Piastra Terminale
1
2
3
4
5
6
Piastra Terminale
MMCCABXXXXXXXCBR/PT
MMCCABXXXXXXXCBR/PT
G1
Z2
MMCCABXXXXXXXXXCBE2
MMCCABXXXXXXXXXCBE2
MMCCABXXXXXXXXXCBE2
MMCCABXXXXXXXXXCBE2
MMCCABXXXXXXXXXCBE2
MMCCABXXXXXXXXXCBE2
L
N
Morsettiera
XFP
Piastra Terminale
1
2
Piastra Terminale
G3 /0SMQ/4/F/5X20
L1
N1
XP
dP
G3 /0MQ/4/F
G3 /0MQ/4/F
PE
Morsettiera
XPE
Piastra Terminale
1
Piastra Terminale
MMCCABXXXXXXXTEO/4/PT
G1
G3 /0MQ/4/T

Sigla	Codice Interno	Descrizione	Posizione
CN1	F6 /0RJ45/GRI/5E/1M	CAVO SCHER. FTP GRIGIO 2XRJ45 CAT 5E 1m	06.1
D1	PKCOXXXXXXXXXELD01002	KIT ENGIBOARD + COPERTURA CON RS232	06.2
G1	2B /0MDR-60-12	DIN RAIL POWER SUPPLY 60W 1OUT 12V 5A	03.6
KG	E1 /0HC412VDC	RELE' x BAR.DIN 4sc,220Vac5A,coil12Vdc	05.4
KG	E1 /0HC4SFD	ZOCCOLO x RELE' HC4 BARRA B7ALU	05.4
KG	MRECAGXXXXXXXXXTYPE42	DIODO x RELE' da BAR.DIN	05.4
KR	E1 /0HC412VDC	RELE' x BAR.DIN 4sc,220Vac5A,coil12Vdc	05.2
KR	E1 /0HC4SFD	ZOCCOLO x RELE' HC4 BARRA B7ALU	05.2
KR	MRECAGXXXXXXXXXTYPE42	DIODO x RELE' da BAR.DIN	05.2
KV	E1 /0HC412VDC	RELE' x BAR.DIN 4sc,220Vac5A,coil12Vdc	05.6
KV	E1 /0HC4SFD	ZOCCOLO x RELE' HC4 BARRA B7ALU	05.6
KV	MRECAGXXXXXXXXXTYPE42	DIODO x RELE' da BAR.DIN	05.6
U1	SSELELD00189	SCHEDA VIEWER LT2	04.1
U1	P4 /16P/3.81/F/VO/VI	MORS. 16 POLI P3.81 FEM. VOL. CON VITI	04.1
U1	P4 /3P/5.08/F/VOL.	MORS 3 POLI P5.08 FEM VOL	04.1
W1	SCABELT01726V00XASS3	CABLAGGIO CAVO RS-485 L=0,5m	05.8
X1-1	G3 /0MQ/4/F	MORSETTO PORTAFUSIBILE 4mmq X FUS. 5X20	07.4
X1-2	G3 /0MQ/4/F	MORSETTO PORTAFUSIBILE 4mmq X FUS. 5X20	07.3
X1-3	G3 /0MQ/4/F	MORSETTO PORTAFUSIBILE 4mmq X FUS. 5X20	07.2
X1-4	G3 /0MQ/4	MORSETTO PER QUADRI ELETTRICI 4mmq	07.4
X2-1	G3 /0MQ/4/F	MORSETTO PORTAFUSIBILE 4mmq X FUS. 5X20	07.1
X2-2	G3 /0MQ/4/F	MORSETTO PORTAFUSIBILE 4mmq X FUS. 5X20	07.1
X2-3	G3 /0MQ/4/F	MORSETTO PORTAFUSIBILE 4mmq X FUS. 5X20	07.0
X2-4	G3 /0MQ/4	MORSETTO PER QUADRI ELETTRICI 4mmq	07.4
X3-1	G3 /0MQ/4/F	MORSETTO PORTAFUSIBILE 4mmq X FUS. 5X20	07.6
X3-2	G3 /0MQ/4/F	MORSETTO PORTAFUSIBILE 4mmq X FUS. 5X20	07.7
X3-3	G3 /0MQ/4/F	MORSETTO PORTAFUSIBILE 4mmq X FUS. 5X20	07.7
X3-4	G3 /0MQ/4	MORSETTO PER QUADRI ELETTRICI 4mmq	07.5
X4-1	G3 /0MQ/4/F	MORSETTO PORTAFUSIBILE 4mmq X FUS. 5X20	07.8
X4-2	G3 /0MQ/4/F	MORSETTO PORTAFUSIBILE 4mmq X FUS. 5X20	07.9
X4-3	G3 /0MQ/4/F	MORSETTO PORTAFUSIBILE 4mmq X FUS. 5X20	07.9
X4-4	G3 /0MQ/4	MORSETTO PER QUADRI ELETTRICI 4mmq	07.5
XC-1	MMCCABXXXXXXXXXCBR.2	MORSETTO QUADRUPLO 2,5mmq	04.3
XC-2	MMCCABXXXXXXXXXCBR.2	MORSETTO QUADRUPLO 2,5mmq	06.1
XC-3	MMCCABXXXXXXXXXCBR.2	MORSETTO QUADRUPLO 2,5mmq	05.2
XC-4	MMCCABXXXXXXXXXCBR.2	MORSETTO QUADRUPLO 2,5mmq	05.4
XC-5	MMCCABXXXXXXXXXCBR.2	MORSETTO QUADRUPLO 2,5mmq	05.6
XC-6	MMCCABXXXXXXXXXCBR.2	MORSETTO QUADRUPLO 2,5mmq	06.1
XF-1	G3 /0MQ/4/F	MORSETTO PORTAFUSIBILE 4mmq X FUS. 5X20	05.2
XF-2	G3 /0MQ/4/F	MORSETTO PORTAFUSIBILE 4mmq X FUS. 5X20	05.4
XF-3	G3 /0MQ/4/F	MORSETTO PORTAFUSIBILE 4mmq X FUS. 5X20	05.6
XFP-1	G3 /0MQ/4/F	MORSETTO PORTAFUSIBILE 4mmq X FUS. 5X20	03.0
XFP-2	G3 /0MQ/4/F	MORSETTO PORTAFUSIBILE 4mmq X FUS. 5X20	03.0
XP-1	MMCCABXXXXXXXXXCBE.2	MORSETTO DI TERRA 2.5mmq QUADRUPLO	03.3
XP-2	MMCCABXXXXXXXXXCBE.2	MORSETTO DI TERRA 2.5mmq QUADRUPLO	03.4
XP-3	MMCCABXXXXXXXXXCBE.2	MORSETTO DI TERRA 2.5mmq QUADRUPLO	03.4
XP-4	MMCCABXXXXXXXXXCBE.2	MORSETTO DI TERRA 2.5mmq QUADRUPLO	03.5
XP-5	MMCCABXXXXXXXXXCBE.2	MORSETTO DI TERRA 2.5mmq QUADRUPLO	03.3
XP-6	MMCCABXXXXXXXXXCBE.2	MORSETTO DI TERRA 2.5mmq QUADRUPLO	03.3
XPE-1	G3 /0MQ/4/T	MORSETTODI TERRA 4mmq	03.0


XC
130
XF
G1
U1
90
330
120
XP
90
D1
KV
CANALA 25X40
200
KG
KR
XPE
CONVERTITORE
FIBRA
X1
X2
X3
X4
XFP
MONTARE LE STAFFE PRIMA DI
INSERIRE LA PIASTRA COMPONENTI


M20
INGESSO FIBRA OTTICA
M25
INGRESSO ALIMENTAZIONE
41,50
200,60
50
50
50
50
50
81,50
M25
COMANDO SEMAFORO
M25
COMANDO SEMAFORO
M25
COMANDO SEMAFORO
M25
COMANDO SEMAFORO


XC
XF
CANALA 25X40
130
G1
406
U1
90
330
20
XP
90
D1
KV
200
KG
CONVERTITORE
FIBRA
KR
XPE
XFP
X1
X2
X3
X4
405
MONTARE LE STAFFE PRIMA DI
INSERIRE LA PIASTRA COMPONENTI

4.3. Manuale Gestione Semafori SIV

Vedere allegato S1

5. Documentazione e dati tecnici da fornire

Costituiscono parte integrante della fornitura i seguenti documenti tecnici riferiti a tutte le parti di fornitura.

Nella stesura dei disegni dovranno essere rispettate le normative oltre naturalmente i segni grafici a Norme CEI

Tutti gli elaborati dovranno essere eseguiti in AUTOCAD 2018 o superiore e riportare il cartiglio approvato dalla Committente.

I documenti di base dovranno essere approvati dalla Commitente prima che siano resi esecutivi.

Quadri elettrici

- Disegno d'ingombro quotato;
- Schema funzionale (simbologia a norme IEC - CEI);
- Disegni relativi all'installazione ed allo smontaggio;
- Elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori;
- Disegni fronte quadro con legenda dei componenti;
- Disegno della disposizione delle apparecchiature e delle morsettiere all'interno dei quadri;
- Manuale d'Istruzione contenente:
  - Caratteristiche tecniche;
  - Descrizione di funzionamento
  - Istruzioni per il montaggio;
  - Istruzioni per la messa in servizio;
  - Istruzioni per la manutenzione.
- Elenco parti di ricambio:
  - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
  - Per due anni di esercizio (solo elenco).

6. Certificazioni e collaudi

Si rimanda al documento relativo. In particolare:

- Dichiarazioni di conformità;
- Certificati delle prove di tipo eseguite su macchine/apparecchiature simili;
- Prove di accettazione (Routine test) come richiesto dalla normativa in vigore.

ALLEGATO

S1

Manuali SIV

Manuale Impianti Semafori CTE

IDENTIFICATIVO DOCUMENTO

CODICE	V.IMP.U.001.00.00
TITOLO	Manuale Impianti Semafori CTE

CONTROLLO DOCUMENTO

	NOME	**RUOLO**	**DATA**
PREPARATO DA	De Sinopoli		13/10/2020
APPROVATO DA			
AUTORIZZATO DA			

STORICO REVISIONI

N. REV.	DESCRIZIONE	AUTORE	DATA
00.00	Gli screenshot nel presente manuale sono relativi all'applicazione CTE di accesso alla centralina	S. De Sinopoli	13/10/2020

Indice

1 INTRODUZIONE 5
1.1 SCOPO DEL DOCUMENTO 5
2 ACCESSO DA SIV CENTRALINA: 5
2.1 RICERCA DELLA CENTRALINA NEL SISTEMA SIV 5
2.1.1 Pannello dei flitri 6
2.1.2 Accesso al web service della centralina 7
2.2 ACCESSO ALLE CONFIGURAZIONI DELLA CENTRALINA 8
2.2.1 Modifica della porta di connessione 10
2.2.2 Riavvio della centralina 11

1 INTRODUZIONE

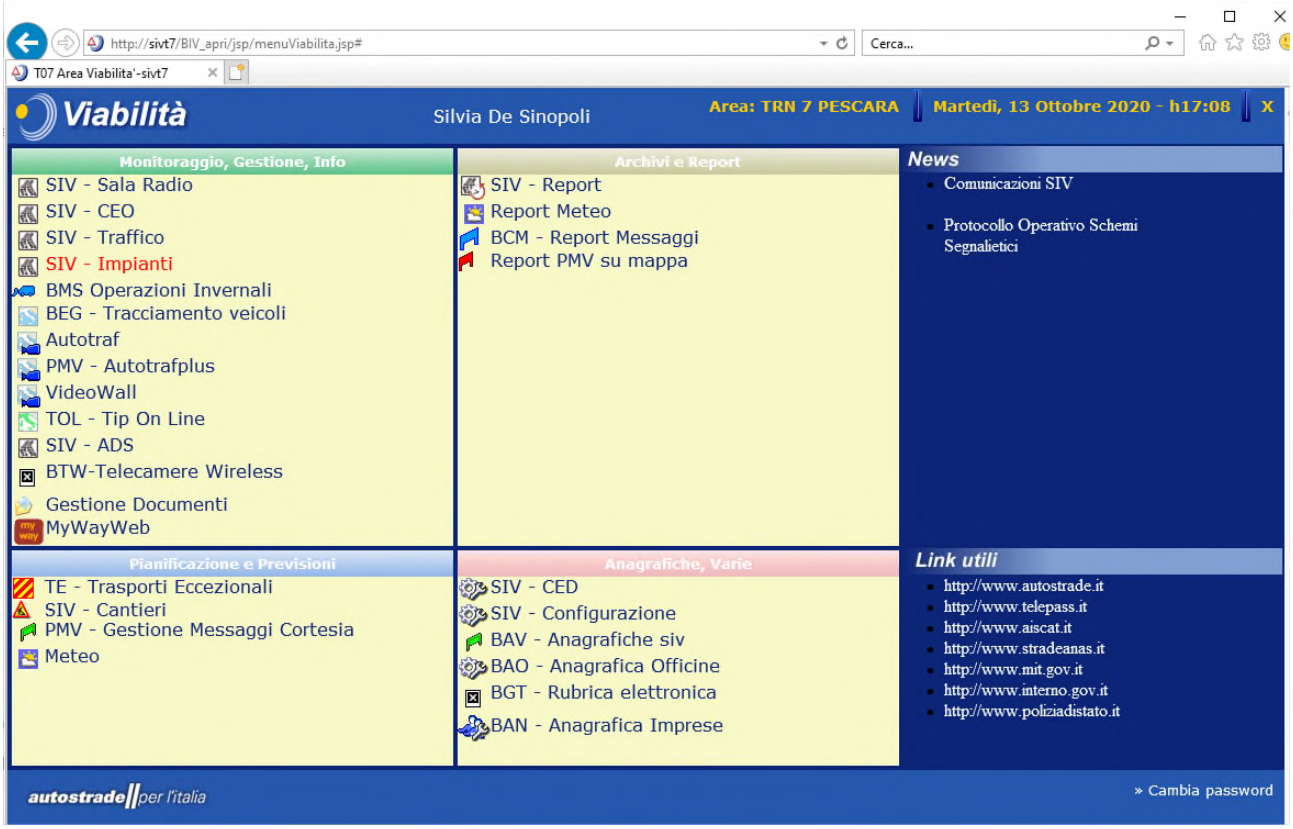
1.1 Scopo del documento

Il presente documento rappresenta il manuale per l'ufficio impianti per la gestione di primo livello dei semafori CTE.

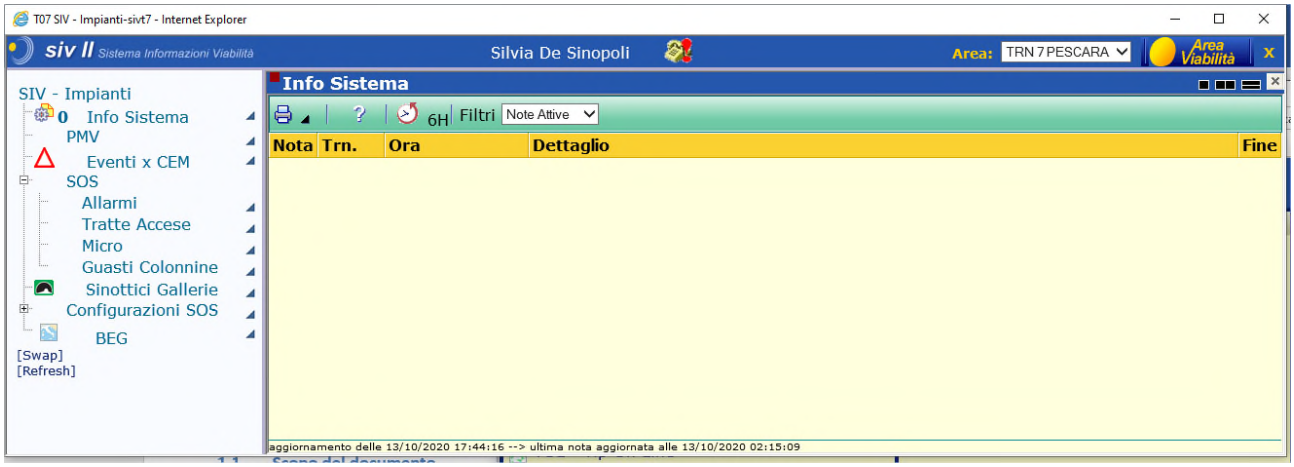
2 Accesso da SIV centralina:

L'applicazione di gestione della centralina è accessibile da SIV.

2.1 Ricerca della centralina nel sistema SIV



Dal menu principale della viabilità, cliccare sulla voce **SIV – Impianti** nel blocco di menu **Monitoraggio, Gestione, Info**: si aprirà la pagina di info del sistema



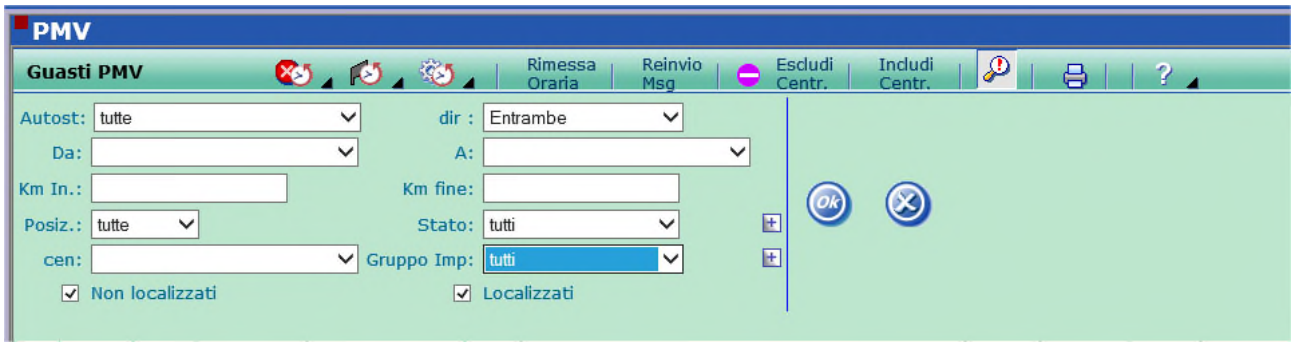
Cliccare sulla voce di menu **PMV** per aprire la pagina di elenco degli impianti del sistema: per default, tale pagina riporta le centraline che hanno un guasto.

Individuare la riga corrispondente alla centralina interessata, ad esempio, la centralina **S007**.

Se la centralina è in realtà funzionante correttamente, non sarà quindi presente nell'elenco, ed occorrerà accedere al pannello dei filtri.

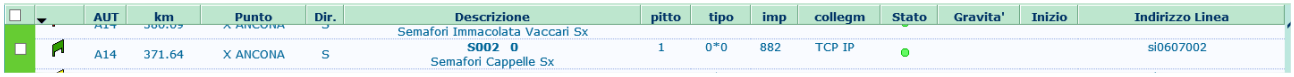
2.1.1 Pannello dei flitri

Aprire il pannello dei filtri cliccando sulla lente posta sul menu in testa all'elenco



Attenzione: per default il campo **Stato** è impostato su **KO,ANM,ESC:** selezionare **tutti** e, se si è in possesso di informazioni sulla centralina da individuare compatibili con i filtri presenti, riempire i campi e premere OK. Il sistema filtrerà le centraline che superano il filtro impostato, mostrandole all'utente nell'elenco sottostante.

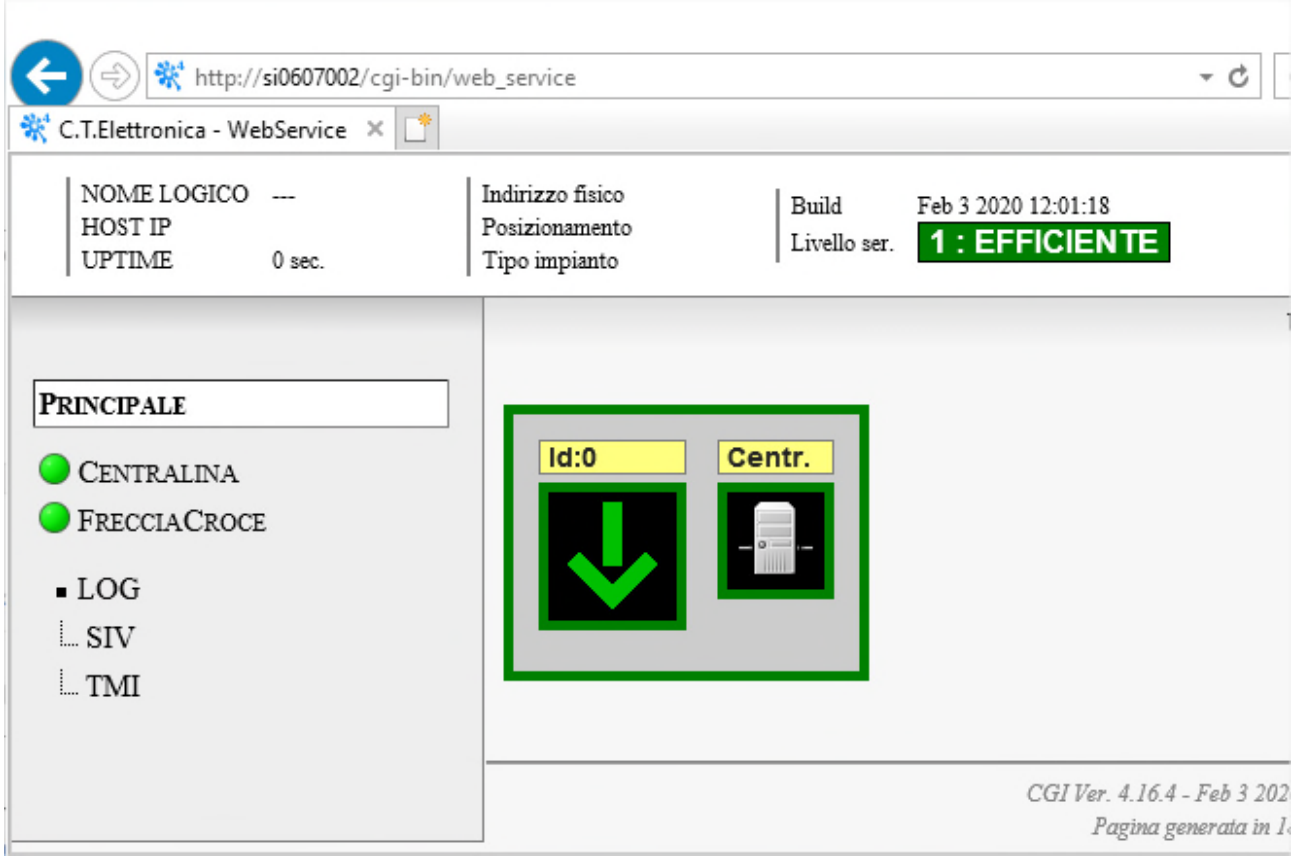
2.1.2 Accesso al web service della centralina



Una volta individuata la riga corrispondente alla centralina interessata, cliccare sulla contenuto della colonna **Indirizzo Linea**

Si aprirà la seguente pagina: cliccare su Entra

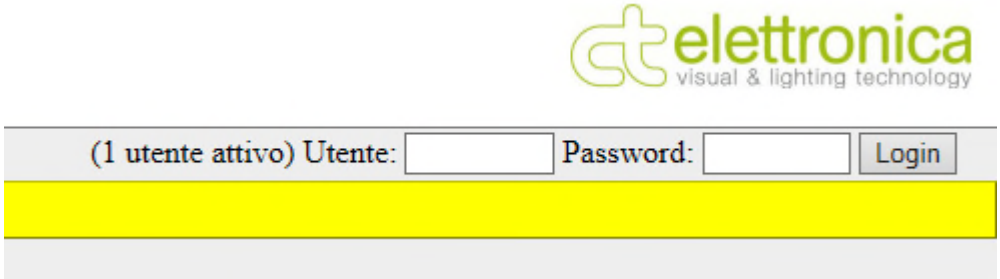
Una volta entrati si la centralina mostra la pagina specifica SIV.



2.2 Accesso alle configurazioni della centralina

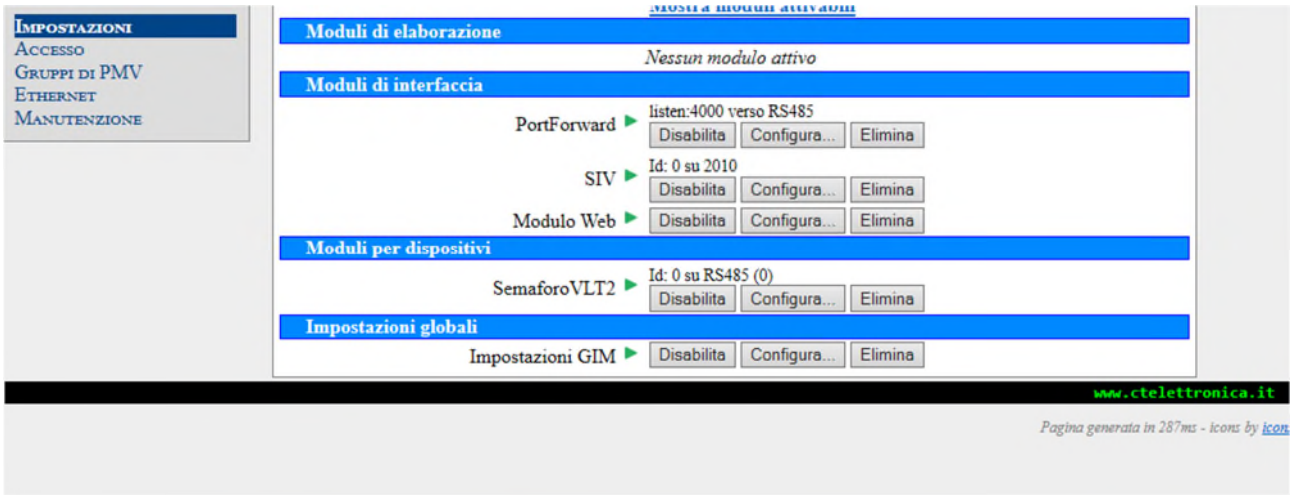
Per accedere ai menu di configurazione, modificare l'indirizzo nel browser in questo modo: *indirizzoIp**/cgi-bin/gim_config***.

Il sistema visualizerà l'applicativo GIM, per il quale sarà necessario fornire le credenziali che, nel nostro caso, sono ***admin***/***password***



Effettuato il login il sistema presenta il menu priincipale delle configurazioni: cliccare su ***Impostazioni***

Il sistema mostrerà quindi la form di configurazione di alcuni parametri della centralina.



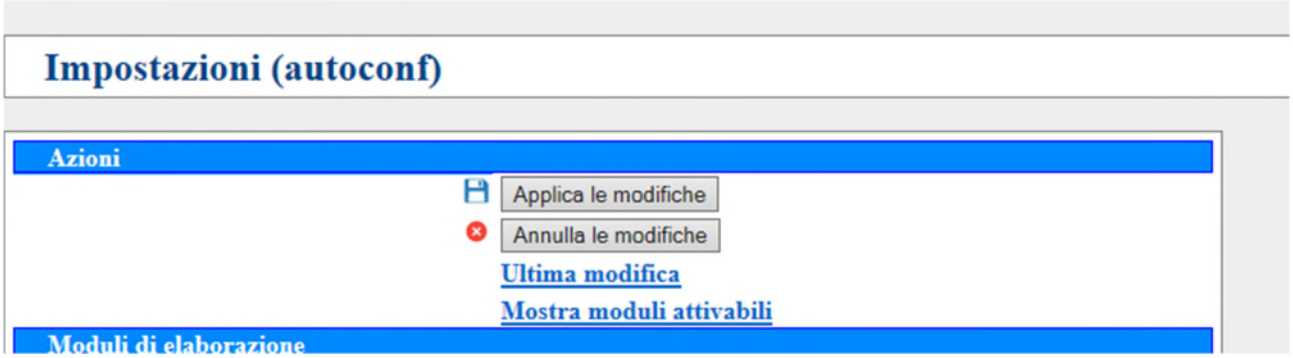
2.2.1 Modifica della porta di connessione

Sul modulo chiamato **SIV** (che si trova tra PortForward e Modulo Web), premendo il tasto **Configura** si accederà al modulo che permette di cambiare la porta di ascolto della centralina

Adesso puoi cambiare la **Porta** inserendo **2010** o quella che si vuole usare. Una volta appportarte le modifiche premere il tasto **Salva** in alto

Attendere fino a quando non comparirà la spunta verde accanto al tasto **Salva** . Una volta comparsa la spunta verde, premere il tasto **Indietro** per tornare al menu precedente e applicare le modifiche

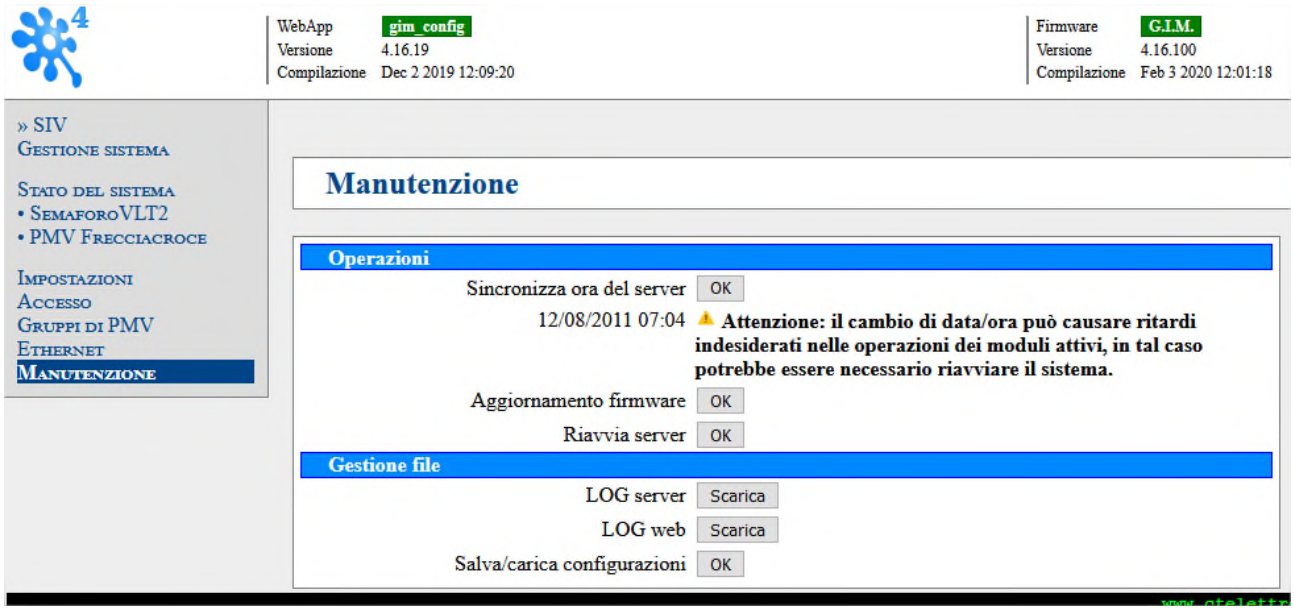
appena apportate.



Premere il tasto **Applica le modifiche.** Considerare una decina di secondi per lasciare al sistema il tempo di cambiare la configurazione e riavviarsi.

2.2.2 Riavvio della centralina

Per riavviare la centralina, premere sul menu **Manutnzione** (l'ultima voce del menu a sinistra in basso)



Per riavviare la centralina premere il pulsante **OK** posto accanto alla voce **Riavvia server.**

ALLEGATO

T

SPECIFICA TECNICA

GRUPPI STATICI DI CONTINUITA' - UPS

INDICE

1. GENERALITÀ 4

1.1.A. Scopo della specifica 4

1.1.B. Caratteristiche ambientali e della rete elettrica 5

1.1.C. Ridondanza attiva (dove prevista) 5

1.1.A. Ridondanza 5

1.1.B. Impiego dell'apparecchiatura e carichi 6

1.2. Particolarità 7

1.2.A. Influenza delle armoniche 7

1.2.B. Correzione automatica del fattore di potenza 7

1.2.C. Arresto d'emergenza 7

1.2.D. Dispositivo "anti ritorno di energia" 7

1.2.E. Sovraccarichi transitori e sovratensioni 8

1.2.F. Controllo della tensione su ogni elemento della batteria 8

1.3. Dati tecnici del Gruppo statico di continuità (UPS) 8

1.4. Caratteristiche del sistema con due UPS 10

1.5. Principio di funzionamento 11

1.5.A. Condizione normale di servizio 11

1.6. Arresto dell'inverter o sovraccarico 11

1.6.A. Condizione d'emergenza (mancanza di rete) 11

1.6.B. Ritorno della rete primaria d'alimentazione 12

1.6.C. Interruttore di by-pass 12

1.6.D. Funzionamento senza batteria 12

1.6.E. Monitoraggio, controllo e allarmi 12

1.6.F. Segnali digitali di allarme 13

1.7. Sottosistemi dell'UPS 14

1.7.A. Raddrizzatore carica batteria 14

1.7.B. Batteria 15

1.7.C. Armadi batterie 16

1.7.D. Inverter 18

1.7.E. Commutatore statico *19*

1.7.F. Sistema di alimentazione centralizzato LPSS (Low Power Supply System) *20*

1.7.G. Quadro UPS *21*

1.8. Documentazione e dati tecnici da fornire 22

1.9. Certificazioni e collaudi 23

1. Generalità

1.1.A. Scopo della specifica

La presente specifica tecnica descrive le principali caratteristiche dei Gruppi statici di continuità facenti parte dei sistemi di alimentazione centralizzati (CPSS) in accordo alla Norma CEI EN 50171 che precisa:

"Quando un UPS viene utilizzato per alimentare dei sistemi essenziali di sicurezza, esso deve essere conforme alla Norma CEI EN 62040-1-1 e alle sue relative parti e alle prescrizioni aggiuntive della presente Norma CEI EN 50171.

Nel seguito, l'acronimo UPS dovrà intendersi come "sistema di alimentazione centralizzato" conforme alla CEI EN 62040 e 50171.

La fornitura consiste, in sintesi in:

- Sistemi statici di continuità (UPS) tipo VFI (**V**oltage and **F**requency **I**ndipendent).
- Ogni gruppo sarà del tipo "tri-tri", cioè con ingresso trifase 230 - 400V 50Hz (neutro passante) e uscita trifase a 230 – 400V 50Hz e completo di:
  - Convertitore AC/DC a tecnologia IGBT;
  - trasformatore di inverter;
  - commutatore statico;
  - Batterie d'accumulatori con elettrolito gelificato tipo Regolata a Valvola (VRLA) (una per ogni UPS) entro apposito armadio
  - LPSS (Low Power Supply System) per alimentazione circuiti aux quadri MT;
  - Quadro +Q-UPS contenente gli interruttori di manovra sezionatore per gli arrivi dagli +UPS, il by-pass manuale esterno, per l'isolamento dei singoli UPS e interruttori automatici per le partenze verso le utenze

L'UPS potrà essere acquistato singolo oppure a coppia ridondato.

Il tutto da fornire completo e funzionante ed in accordo con le normative in vigore e approvazione di Caratteristiche conformità.

1.1.B. Caratteristiche ambientali e della rete elettrica

Le caratteristiche ambientali sono le seguenti:

DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE
Clima	Continentale
Altitudine	< 1000 m. s.l.m.
Ambiente d'installazione	Assimilabile al tipo industriale – Galleria Autostradale
Grado di inquinamento	3 (ambiente industriale)
Temperatura minima all'esterno	-15°C (meno quindici)
Temperatura max.	+ 40° C
Temperatura max. media nelle 24 ore	+ 35°C
Temperatura media annuale	+ 20°C
Umidità relativa a + 40° C	60%
Umidità relativa a + 25° C	90%
Fenomeni di formazione di condensa	Per variazioni di temperatura
Ambiente EMC (*)	Ambiente 1 (CEI EN 60439-1: 2000-11- art. 7.10.1)
(*) L'ambiente 1 si riferisce principalmente alla rete pubblica a bassa tensione quali ad esempio luoghi di installazione/impianti residenziali, commerciali e dell'industria leggera. Sorgenti ad alto disturbo, come per esempio saldatrici ad arco, non vengono prese in considerazione.	

Tabella 1 – Caratteristiche ambientali

1.1.C. Ridondanza attiva (dove prevista)

Il sistema di continuità è costituito da due unità (UPS1 e UPS2) uguali, ognuno dei quali equipaggiato con propria batteria ciascuna avente capacità atta ad alimentare il carico per i tempi riportati nel paragrafo precedente.

Le due unità sono in ridondanza attiva.

Il sistema dovrà presentare le seguenti principali caratteristiche:

- *Ridondanza:* se una unità di UPS si arresta, l'altra si assume l'intero carico assicurando la continuità dell'alimentazione senza nessuna interruzione;
- Condivisione della potenza di utilizzo tra gli UPS;
- Elettronica, già predisposta in fabbrica per il parallelo di potenza tra le due macchine
- Funzione di by-pass statico assicurata dai commutatori statici dei moduli UPS comandati in maniera univoca;
- Possibilità di effettuare la manutenzione di un UPS assicurando l'alimentazione protetta alle utenze grazie alla presenza del secondo UPS;
- Allarme "perdita di ridondanza";
- Avvio sequenziale delle unità per limitare la corrente di avvio dell'installazione.

1.1.A. Ridondanza

Il sistema di continuità è costituito da un UPS modulare. L'architettura modulare prevede ciascuno dei

moduli, tutto contenuto in un singolo cassetto a 19'' di tipo plug-and-play estraibile a caldo, contenga l'hardware e il software necessario per la piena operatività del sistema. I moduli non condividono componenti comuni: ogni modulo è virtualmente un completo UPS, incluso il by-pass statico e un pannello di controllo (architettura de-centralizzata). Si eliminano così i possibili single point of failure. Un eventuale modulo da sostituire può essere scollegato a caldo e non influisce sugli altri moduli in funzione.

Ciò permette un tempo di intervento (MTTR) praticamente nullo in manutenzione (nessun fermo macchina o trasferimento su bypass d'emergenza).

Il pannello di controllo con display e l'autodiagnostica presente su ciascun modulo permettono la rapida identificazione di un eventuale modulo guasto e della specifica anomalia.

Gli UPS dovranno garantire un'autonomia di 60minuti a pieno carico.

Ciascun UPS dovrà prevedere, n.1 modulo da 20kVA in ridondanza.

Tutti i moduli UPS all'interno di una unità condividono una medesima batteria comune: la disattivazione di uno o più moduli non comporta in alcun modo la diminuzione dell'autonomia verso il carico in funzionamento da batteria (mancanza rete).

1.1.B. Impiego dell'apparecchiatura e carichi

I sistemi di continuità (UPS) in oggetto sono impiegati per l'alimentazione dei servizi di sicurezza di gallerie autostradali e, in generale, dei servizi ausiliari privilegiati.

Gli UPS dovranno garantire, in caso di mancanza della rete, la continuità d'alimentazione ai circuiti di sicurezza, per il transitorio d'avviamento del Gruppo Elettrogeno (G.E.); infatti, l'apparecchiatura è normalmente alimentata dalla rete pubblica a mezzo di un trasformatore MT/BT.

Per mancanza di rete si ha l'avviamento automatico del G.E. che, dopo il transitorio d'avviamento e di commutazione (t_{max} 30s), alimenterà l'UPS e altre utenze dell'impianto.

Al rientro della rete, il G.E. continuerà ad alimentare le utenze (le batterie dell'UPS saranno in carica a fondo) per ancora 5-10 minuti al fine di assicurarsi della stabilità della rete. Trascorso questo tempo si avrà nuovamente la commutazione da G.E. a Rete; anche in questo transitorio (circa 2-3 s) l'UPS dovrà sostenere i carichi.

In condizione di mancanza di rete ma anche in normale servizio, tutto il carico privilegiato è sotteso all'UPS.

Nel caso in cui alla mancanza della rete il G.E. non si avviasse, le batterie dovranno sostenere i carichi per i tempi riportati nella documentazione allegata.

Il dimensionamento delle batterie dovrà essere eseguito sulla base di quanto indicato nel sopracitato documento e secondo le Norme IEEE.

1.2. Particolarità

1.2.A. Influenza delle armoniche

Come sopra descritto, in condizioni d'emergenza ciascun UPS viene alimentato da un Gruppo elettrogeno (G.E.) con reattanza subtransitoria presunta Zs = 10% (dovrà comunque essere confermata dal Costruttore del G.E).

Nota:

La Norma Europea EN 61000-2-2 impone un valore massimo della distorsione totale armonica di tensione dell'8%. Sulla base delle caratteristiche delle macchine a monte dell'UPS e le utenze alimentate acquistate, il Fornitore ha in onere gli eventuali filtri per rientrare nei valori di THDv.

1.2.B. Correzione automatica del fattore di potenza

Tutti gli UPS dovranno essere dotati di sistema per la correzione automatica del f.d.p. lato rete migliore di 0,96 ed il filtraggio delle armoniche entro i limiti di Norma.

1.2.C. Arresto d'emergenza

Sull'UPS dovrà essere previsto un ingresso da interfacciare con un contatto NA del pulsante d'emergenza dedicato alla messa fuori tensione generale della cabina elettrica.

Questo segnale dovrà inibire l'UPS.

Nota:

Definito con l'acronimo EPO (Emergency Power OFF), dalla normativa EN 5009, l'arresto d'emergenza consiste in una protezione (obbligatoria per la marcatura CE) che consente di togliere tensione ai circuiti.

1.2.D. Dispositivo "anti ritorno di energia"

Deve essere previsto il dispositivo come prescritto dalla nuova normativa.

Nota:

Pos. 8.5.4 Norma CEI 0-16 del 2008/07 – Punti di consegna multipli e alimentazioni di emergenza

Nota:

La CEI 0-16 precisa:

……

nel caso in cui il cliente sia dotato di gruppi statici di continuità per i servizi non interrompibili si deve evitare che tali apparecchiature possano fornire, anche transitoriamente, energia alla rete ENEL. La separazione di tali apparecchiature dalla rete deve essere garantita, oltre che dal dispositivo statico anche da un sezionamento rispondente alla Norma CEI 64-8, CEI EN 50091-1/1. La richiusura automatica o manuale di tale sezionamento deve essere possibile solo dopo la ripresa del servizio sulla rete ENEL.

Da considerare che in mancanza della rete, subentra l'alimentazione di riserva e pertanto il dispositivo antiritorno deve essere sbloccato automaticamente.

1.2.E. Sovraccarichi transitori e sovratensioni

Oltre ai carichi privilegiati riguardanti i servizi di galleria e gli ausiliari di cabina l'UPS è chiamato ad alimentare anche metà dei circuiti dell'illuminazione permanente.

I gruppi sono stati dimensionati considerando il carico a regime, mentre il commutatore statico deve essere in grado di commutare su rete nell'eventualità di sovraccarico temporaneo dovuto all'accensione dei circuiti luce in galleria. A tal proposito è stata valutata l'accensione contemporanea dei circuiti permanenti delle due canne con una corrente di 2 volte la nominale per un tempo di 5 minuti. Il dimensionamento è prudenziale, considerando che la corrente allo spunto di 2 In decresce fino ad assumere, dopo 5 minuti circa, il valore nominale.

Per le sovratensioni dovranno essere previsti appositi circuiti o adatti SPD's atti ad evitare il danneggiamento o il blocco del sistema. Gli SPD dovranno essere coordinati con gli altri installati sulla rete BT dell'impianto.

1.2.F. Controllo della tensione su ogni elemento della batteria

È richiesta l'opzione "BHC" (Battery health check) che deve operare una dettagliata sorveglianza sullo stato della batteria. Questa funzione deve essere integrata nell'UPS, deve controllare ed analizzare in modo preciso i parametri quali la corrente fornita da ogni ramo della batteria in parallelo, la tensione di ogni blocco.

In caso di anomalia, un allarme preventivo dovrà permettere di prevedere un intervento di manutenzione prima che questo diventi critico per l'utenza.

1.3. Dati tecnici del Gruppo statico di continuità (UPS)

Denominazione	Dati
Classe prestazionali (*)	1 (Norma EN 62040-3) (*)
Potenza nominale d'uscita Pn a 40°C – cos fi 0,8	60kVA – 40kVA
Tensione nominale d'ingresso linea principale	400V ± 10% con neutro passante tramite linea di riserva
By-pass manuale esterno (da includere nella fornitura)	Vedere schema generale unifilare

Tensione nominale d'ingresso linea di riserva (separata dalla principale)	230-400V 50Hz
Massima variazione di tensione in ingresso	± 15%
Tensione d'uscita	400- 230V ≤ ± 3%
Frequenza nominale d'ingresso	50Hz ± 0,5%
Frequenza nominale d'uscita	50Hz
Stabilità della frequenza in assenza di rete	±0,01%
Cos φ con correzione automatica	≥ 0,96
Distorsione max. corrente ingresso	≤ 5%
Forma d'onda	Sinusoidale
Sovraccarico lungo (3 minuti primi)	≥ 1,1 x In
Sovraccarico lungo (1 minuto primo)	≥ 1,5 x In
Commutatore statico UPS/Rete	Vedere schemi unifilari di progetto
Interruttori alimentazione UPS– Linea principale (***)	Vedere schemi unifilari di progetto
Interruttori alimentazione UPS– Linea di riserva (***)	Vedere schemi unifilari di progetto
Interruttore 1 –uscita verso le utenze	Vedere schemi unifilari di progetto
Interruttore 2 –uscita verso le utenze	Vedere schemi unifilari di progetto
Convertitore AC/DC con doppio ponte	A tecnologia IGBT
Rendimento complessivo	≥ 90%
Interruttore di By-pass manuale	Unico per i due UPS e su quadro separato
Commutatore statico	Sì
Dispositivo "anti ritorno di energia"	Sì
Autonomia della batteria alla potenza nominale e a 25°C	Vedere Relazione di Calcolo e schemi unifilari
Batterie al Pb ermetiche con elettrolito gelificato	Vedere *Sottosistemi dell'UPS* - Batteria
Armadio per l'alloggiamento delle batterie	Sì
Protezione contro il sovraccarico	Elettronico
Protezione contro il cto. Cto.	Limitazione elettronica
Ingresso cavi	Frontale dal basso
Indicatori visivi (Display)	Commutatore statico in funzione, Inverter acceso, presenza rete, Sovraccarico, Batteria in carica

Tabella 2

Denominazione	Dati
Armadio UPS	D'acciaio zincato e verniciato
Ingresso cavi	Dal basso
Contatti di stato e d'allarme in uscita	Vedere *Monitoraggio, controllo e allarmi*
Uscita seriale per segnalazione di stato e anomalie	Modbus RTU RS 485 e Ethernet
Pannello sinottico e indicazioni luminose	Per controllo totale
Connessioni ingresso e uscite	In morsettiera
Cablaggio circuiti di potenza	Uo/U = 0,6/1kV
Cablaggio circuiti ausiliari	Uo/U = 0,45 / 0,75kV
Isolamento cavi non propaganti l'incendio	Norme CEI 20-22
Installazione armadio UPS	A pavimento con accesso solo dal fronte
Distanza dalla parete dell'armadio UPS	≥ 200mm
Installazione armadi batterie	Adiacente all'UPS
Grado di protezione degli armadi	IP 31 e IPXXB a portelle aperte
Raffreddamento	Forzato ad aria
Ventilazione per il raffreddamento	Ridondante
Verniciatura con resina epossidica	Applicata elettrostaticamente
Spessore della verniciatura	≥ 60 micron
Colore	Standard del costruttore

Il Costruttore dell'UPS dovrà fornire tutti i dati per il corretto dimensionamento degli interruttori a monte dell'UPS, distinguendo quello della linea principale da quello del by-pass automatico (linea di riserva); in particolare dovrà fornire:	• La corrente massima assorbita nella condizione di pieno carico e contemporanea carica a fondo della batteria; • La corrente massima d'inserzione del gruppo UPS.

Tabella 3

(*) *La Norma ENV 50091-3, sostituita dall'identica EN 62040-3, definisce tre classi di UPS, (sia per quelli trifasi che monofasi) in relazione alle caratteristiche dinamiche dell'uscita, definite durante i cambiamenti del modo di funzionamento (ad esempio da rete a batteria) o durante step da 0 a 100% del carico.*

(**) *Col termine autonomia si intende il tempo minimo per il quale il gruppo statico di continuità, in assenza d'alimentazione in ingresso, assicura l'alimentazione del carico a condizioni di funzionamento specificate (CEI EN 50091-1-1-1, art.1.3.2.6). L'autonomia viene quindi dichiarata quando l'UPS eroga la potenza attiva nominale al carico, se non diversamente specificato.*

(***) *Il Costruttore dell'UPS è tenuto a confermare (o indicare la variazione) i valori di taratura sotto la propria responsabilità. Si precisa che valori superiori a quelli indicati, compromettono la selettività del sistema di distribuzione.*

1.4. Caratteristiche del sistema con due UPS

Ciascuna unità UPS dovrà essere composta dai seguenti elementi:

- N°1 interruttore di manovra sezionatore (IMS) di arrivo linea per l'alimentazione principale;
- N°1 interruttore (IMS) di arrivo linea per l'alimentazione di riserva (commutatore statico);
- N°1 raddrizzatore caricabatteria IGBT, alimentato dalla rete, che fornirà una tensione continua all'inverter ed alla batteria;
- N°1 inverter elettronico, tecnologia PWM, che fornirà una tensione alternata al carico;
- N°1 Trasformatore d'inverter atto a evitare l'alimentazione in DC dei carichi a seguito di guasti all'inverter;
- N°1 batteria ermetica al piombo VRLA (**V**alve **R**egulated **L**ead **A**cid) a tecnologia "GEL" (elettrolita gelificato), senza manutenzione, con almeno 10 anni di vita, di capacità adeguata a garantire l'alimentazione dei carichi per i tempi riportati nella Tab. 2, che fornirà una tensione continua all'inverter se questo non fosse alimentato dal raddrizzatore caricabatteria;
- N°1 commutatore statico trifase che collega istantaneamente il carico alla rete nel caso di un sovraccarico importante dovuto, per esempio, ad un corto circuito o guasto dell'inverter;
- N° 1 interruttore (IMS) tetrapolare generale scatolato sull'uscita dall'UPS.

Parte comune (dove necessario)

- N.1 quadro con IMS e interruttori automatici completi di contatti aux come da schema elettrico. Gli stati dei singoli interruttori dovranno essere cablati ad una morsettiera per la connessione alla RIO

del quadro +QD-UPS1 ai fini della supervisione.

- Parti in tensione con protezione min. IPXXB
- Protezione del quadro IP31
- Fissaggio a pavimento

1.5. Principio di funzionamento

Il sistema di continuità statico dovrà soddisfare i seguenti principi di funzionamento, considerando la condizione di parallelo e di funzionamento singolo

1.5.A. Condizione normale di servizio

L'alimentazione delle utenze sottese al gruppo statico di continuità (UPS), deve essere fornita dall'inverter il quale sarà alimentato dalla rete primaria tramite il raddrizzatore/carica batteria.

Il raddrizzatore deve erogare inoltre l'energia necessaria per mantenere al massimo livello di carica la batteria accumulatori.

L'inverter deve essere permanentemente sincronizzato sulla rete. Ciò al fine di permette il trasferimento del carico da inverter a rete (a causa di un sovraccarico o di arresto inverter), senza alcuna interruzione dell'alimentazione al carico.

1.6. Arresto dell'inverter o sovraccarico

In caso d'arresto dell'inverter (volontario o per intervento di una protezione) l'utenza deve essere automaticamente trasferita, senza soluzione di continuità, sulla rete; analogamente al verificarsi di un sovraccarico temporaneo, o di un corto circuito a valle dell'UPS, per ritornare automaticamente su inverter alla cessazione dell'anomalia o non appena "pulito" il guasto.

Questa caratteristica dovrà permettere quindi l'inserimento d'utenze la cui corrente di spunto fosse superiore alla capacità d'erogazione dell'inverter, considerando ovviamente che la rete abbia un valore di tensione entro i limiti accettati dall'inverter stesso (25%).

Nel caso di un sovraccarico con rete non idonea, il sistema statico di continuità non dovrà consentire il trasferimento e l'inverter dovrà continuare ad alimentare il carico per una durata dipendente dall'entità del sovraccarico stesso e dalle caratteristiche dell'UPS (valore nominale dei sovraccarichi che il sistema ammette).

Quest'anomalia dovrà essere segnalata opportunamente.

1.6.A. Condizione d'emergenza (mancanza di rete)

Se la rete primaria fosse assente o fuori delle tolleranze ammesse, l'alimentazione alle utenze deve

essere assicurata dalla batteria attraverso l'inverter.

Durante questa fase la batteria si troverà in condizione di "scarica" e il sistema d'alimentazione "in isola".

L'utente dovrà essere avvisato di questo stato anomalo tramite un segnale d'allarme da mettere a disposizione e da una segnalazione sul display del sistema. Il sistema dovrà indicare anche l'autonomia disponibile residua della batteria sia localmente (display) sia a distanza.

1.6.B. Ritorno della rete primaria d'alimentazione

Non appena la rete primaria rientra nei limiti ammessi, il sistema statico di continuità deve ritornare a funzionare in modo normale senza necessità di ripristini locali.

Anche nel caso in cui la batteria fosse completamente scarica, il raddrizzatore carica batteria si dovrà avviare automaticamente ed iniziare immediatamente a caricare a fondo, affinché sia garantita la massima autonomia possibile nel minor tempo.

1.6.C. Interruttore di by-pass

I due gruppi UPS dovranno essere dotati di un sistema d'interruttori per il by-pass manuale (unico per entrambi) che trasferiscano, senza interruzione, il carico sulla rete primaria, consentendo quindi lo spegnimento e l'isolamento degli UPS per eventuali operazioni di manutenzione.

1.6.D. Funzionamento senza batteria

Dovrà essere possibile effettuare operazioni di manutenzione o controlli sulla batteria d'accumulatori, isolando quest'ultima per mezzo del sezionatore con fusibili.

L'UPS, in ogni modo, dovrà funzionare regolarmente fino a quando la rete d'alimentazione non esce dai limiti (± 25%), in tale circostanza non potrà fornire autonomia.

1.6.E. Monitoraggio, controllo e allarmi

È richiesto un sistema di diagnostica completo e particolareggiato in grado di visualizzare su un display alfanumerico locale, le segnalazioni, misure e allarmi di tutti i blocchi funzionali costituenti l'UPS (sottosistema)

Pannello di controllo

L'UPS dovrà essere completo di pannello di controllo, con sinottico, con le funzioni e gli stati dei principali sottosistemi.

Display

Il display, del tipo alfanumerico illuminato a cristalli liquidi con almeno 40 caratteri, dovrà visualizzare tutti i parametri operativi e tutte le grandezze misurate. In particolare dovrà visualizzare per i singoli sottosistemi:

- Raddrizzatore/caricabatteria:
  - Allarmi e stati
  - Tensione di rete
  - Corrente di rete
  - Corrente continua totale
  - Corrente di batteria e relativa polarità
  - Autonomia residua della batteria
- Inverter
  - Allarmi e stati
  - Tensione di uscita
  - Frequenza d'uscita
- Rete di riserva
  - Allarmi e stati
  - Tensione
  - Frequenza
- Carico / Commutatore statico
  - Allarmi e stati
  - Corrente
  - Frequenza
  - Lasso di tempo in cui il carico è stato alimentato dall'inverter o dalla rete di riserva
  - Il numero di mancanze rete e la durata delle stesse

Stati, misure ed allarmi a distanza

L'UPS dovrà essere dotato di:

- Comunicazione remota con scheda d'interfaccia per la trasmissione dei principali parametri di funzionamento (porta seriale RS485 con protocollo Modbus).
- Deve essere assicurata la predisposizione per la comunicazione con sistema di supervisione Autostrade.

1.6.F. Segnali digitali di allarme

Dovranno essere messo a disposizione un contatto, cablato a morsettiera, privo di tensione per:

- Allarme generico (cumulativo);
- Mancanza rete;
- Preallarme batteria scarica.

Il Centro d'assistenza dovrà essere in grado di offrire un'analisi dettagliata e una diagnosi preventiva. In dettaglio:

- Monitoraggio e controllo continuo del funzionamento dell'UPS collegato;
- Reperibilità dei tecnici addetti all'assistenza in caso di anomalie di funzionamento dell'UPS (anche in orario notturno e nei giorni festivi);

1.7. Sottosistemi dell'UPS

1.7.A. Raddrizzatore carica batteria

Il raddrizzatore/carica batteria deve essere costituito da un sistema IGBT, progettato per la carica del tipo di batteria impiegata e per l'alimentazione dell'inverter.

Lo scopo del raddrizzatore è la conversione della tensione alternata trifase della rete in una tensione continua regolando il livello di quest'ultima al fine di alimentare contemporaneamente l'inverter e mantenere carica la batteria.

Il raddrizzatore deve avere potenza sufficiente per alimentare l'inverter al carico nominale ed ai sovraccarichi ammessi e, allo stesso tempo, ricaricare la batteria.

Il criterio di carica della batteria, definito dalla caratteristica I-U della Norma DIN 41773 dovrà avvenire in due fasi:

- La prima fase dovrà avvenire a corrente limitata e costante sino al raggiungimento della tensione di carica;
- La seconda fase avverrà a tensione costante e a corrente decrescente.

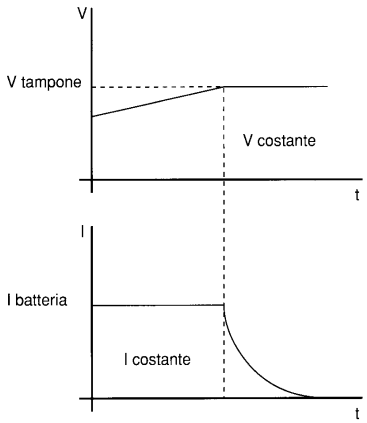


Figura 1

Per non pregiudicare la vita della batteria, un circuito elettronico limiterà la corrente di ricarica al valore massimo indicato dal costruttore; inoltre, l'UPS dovrà essere dotato di un circuito per il rilevamento della temperatura del vano batterie e per la relativa modifica automatica della tensione di ricarica.

Il regolatore di tensione deve mantenere il livello della tensione d'uscita entro i valori nominali a tutte le condizioni di carico, entro le variazioni limite dei parametri di rete.

La carica di mantenimento deve essere variata in funzione della temperatura ambiente, al fine di garantire una maggior durata della batteria.

A seguito di una scarica completa o parziale della batteria, il raddrizzatore /carica batteria deve alimentare l'inverter e automaticamente iniziare a ricaricare la batteria a corrente costante per ripristinare la capacità delle stesse fino alla tensione di mantenimento.

In caso di tensione d'uscita superiore al valore prefissato, deve attivarsi automaticamente il circuito di protezione che disattiva il raddrizzatore.

Periodicamente (ad esempio una volta alla settimana) il sistema di controllo dovrà avviare automaticamente il test sull'efficienza e lo stato di pronto della batteria.

Il test dovrà consistere nella scarica della batteria per un breve periodo di tempo (1 minuto) consentendo la verifica che, sia la batteria che i cavi di collegamento, siano in buone condizioni

Anche nelle condizioni di batteria scollegata o difettosa il test deve svolgersi nella più assoluta garanzia di continuità per il carico.

Solo nel caso in cui il test evidenzi una anomalia, questa dovrà venire segnalata, mentre un test positivo non dovrà dar luogo a nessuna segnalazione.

Dovrà essere controllato lo stato di scarica e segnalato anche a distanza (segnale digitale) l'imminente fine scarica.

1.7.B. Batteria

La batteria d'accumulatore deve appartenere al tipo Regolata a Valvola (VRLA) a tecnologia "GEL" (elettrolita gelificato), meglio note come batterie ermetiche (*), a bassissime perdite di gas e quindi installabili in locali pubblici e uffici senza precauzioni particolari (CEI 21-6).

Norma di riferimento: EN 50272-2.

Dovranno essere esenti da manutenzione.

(*) Queste batterie sono "ermetiche" nei confronti dell'elettrolito, ma non dei gas, che vengono comunque emessi nell'ambiente, anche se più raramente ed in misura minore rispetto alle batterie aperte.

Il gas emesso è idrogeno. Se la concentrazione in aria dell'idrogeno raggiunge il 4%, la miscela idrogeno-aria può esplodere; la Norma CEI EN 50272-2 prevede dunque che la concentrazione di idrogeno sia mantenuta significativamente al di sotto della suddetta soglia, attraverso un'idonea ventilazione.

La concentrazione del 4% rappresenta il LEL (Lower Explodibility Level) dell'idrogeno. Come noto, per

concentrazioni in aria di una sostanza infiammabile inferiori al LEL o superiori all'UEL (Upper Explodibility Level), l'esplosione non può avvenire per mancanza, rispettivamente, del combustibile o del comburente.

I parametri di tensione standard della batteria sono i seguenti:

- Tensione di fine scarica: 1,65V
- Allarme con arresto imminente: 1,75V
- Tensione minima batteria : 2,0V
- Allarme batteria in scarica: 2,20V a 20°C
- Tensione di mantenimento: 2,27 a 20°C
- Allarme tensione alta: 2,4V
- Vita della batteria con condizioni ottimali d'esercizio: almeno 10 anni
- Autonomia della batteria UPS alla Pn: vedere paragrafi precedenti
- Temperatura di riferimento per l'autonomia: 25°C

Al raggiungimento della tensione di fine scarica, la *batteria* deve essere sezionata dal circuito per mezzo di un apposito contattore ubicato nell'armadio dell'UPS.

La batteria dovrà garantire le prestazioni previste per tutta la vita della stessa.

1.7.C. Armadi batterie

Le batterie dovranno essere contenute in armadi di dimensione standard del costruttore ma comunque adatti per essere installati nelle cabine elettriche le cui dimensioni sono evidenziate sui documenti di progetto.

Gli armadi, nella loro parte superiore, dovranno essere dotati di aperture di ventilazione di sezione "A", idonee a garantire, all'interno, la portata d'aria "Q". Una eventuale canala di lamiera d'acciaio zincato dovrà essere installata sopra gli armadi quale collettore dei gas prodotti. La canala dovrà convogliare i gas all'esterno della cabina tramite aspiratore di caratteristiche adatte al gas aspirato.

Norma CEI EN 50272-2 - Batterie stazionarie

Portata aria (art. 8.2)

La portata d'aria di ventilazione che evita la formazione di atmosfere esplosive si calcola con la formula:

$$Q = (0{,}05 \times n \times I_{gas} \times C_n) : 1000$$

Dove.

Q = Portata d'aria di ventilazione [m^3/h];

n = numero di elementi della batteria;

Igas = corrente che produce gas [mA /Ah];

Cn = capacità nominale della batteria C_{10} [Ah];

Superficie delle aperture di ventilazione naturale (art. 8.3)

Al fine di garantire la portata d'aria di cui sopra, attraverso la ventilazione naturale del locale, devono essere presenti aperture di sezione "A" complessivamente pari a:

$$A = 28 \times Q$$

Dove.

A = sezione delle aperture di ventilazione [cm^2]

Q = Portata d'aria di ventilazione [m^3/h];

La superficie "A" delle aperture va intesa "libera", cioè al netto di eventuali ostacoli al flusso dell'aria (grigliature).

La formula è stata ricavata ipotizzando una velocità dell'aria di 0,1 m / s che, secondo la CEI EN 50272-3 risulta garantita in locali con volume libero di almeno 2,5 Q m^3

Se il locale ha un volume inferiore occorre aumentare la sezione delle aperture.

- **Autotest**

Per il monitoraggio della batteria, dovranno essere rese possibili le seguenti operazioni:

1. controllo del circuito della batteria ogni 12 ore;
2. verifica della batteria in circuito aperto ogni mese;
3. verifica della scarica parziale ogni 3 mesi.

Questo sistema di autotest dovrà dare luogo a segnalazioni locali tramite LED che si trovano nella parte anteriore dell'unità e remote verso il supervisore locale e centralizzato, a mezzo uscita seriale.

- **Controllo della tensione su ogni elemento della batteria**

È richiesta l'opzione "BHC" (Battery health check) che deve operare una dettagliata sorveglianza sullo stato della batteria. Questa funzione deve essere integrata nell'UPS, deve controllare ed analizzare in modo preciso i parametri quali la corrente fornita da ogni ramo della batteria in parallelo, la tensione di ogni blocco, ecc.

In caso di anomalia, un allarme preventivo dovrà permettere di prevedere un intervento di manutenzione prima che questo diventi critico per l'utenza.

- **Adattamento alla temperatura**

La gestione della batteria comporterà la presenza di un dispositivo che permetta un adattamento automatico della tensione della batteria in funzione della temperatura ambiente, in modo da ottimizzarne la vita utile.

- **Misura dell'autonomia reale**

La batteria dovrà essere associata ad un dispositivo che permetta di conoscere, in qualsiasi momento, l'autonomia effettiva (rete disponibile) o residua (rete assente), in funzione del carico applicato all'UPS, della temperatura ambiente e dell'obsolescenza della batteria; queste informazioni dovranno essere rese disponibili per la trasmissione al sistema di supervisione (RS485)

Autonomia delle batterie

Tensione finale verso i carichi:

- UPS 400-230V -11%

1.7.D. Inverter

Peculiarità richieste nella costruzione dell'inverter dovranno essere:

- Sistema di generazione della forma d'onda d'uscita attuata con il sistema a modulazione della larghezza degli impulsi (PWM = Pulse Wide Modulation) ad alta frequenza;
- Dispositivi di commutazione IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor)
- Tyristori di potenza;
- Controllo a microprocessore;
- Parametri d'uscita controllati da microprocessore a16 bit.

Dovranno essere garantite le seguenti prestazioni:

- Alimentazione del carico per un tempo indefinito alle condizioni nominali;
- Forma d'onda sinusoidale;
- Simmetria dei tre vettori di tensione.

Tensione d'uscita controllata da microprocessore e prestazioni minime

Denominazione	Dati
Stabilità statica con tensione d'ingresso entro i valori nominali e variazione del carico da 0 al 100%	±1%
Stabilità in regime dinamico della tensione di uscita per variazioni istantanee del carico da 0 al 100%	≤ 5%
Risposta al transitorio: tempo di ristabilimento della tensione d'uscita entro il 2% dopo una variazione del carico da 0 al 100%	≤ 5ms
Precisione angolo di fase con carichi bilanciati	± 1% (gradi)
Precisione angolo di fase con carichi sbilanciati al 100% (0,0,100)	± 1% (gradi)

Tabella 4

Regolazione della frequenza d'uscita

La frequenza d'uscita dell'inverter deve essere controllata da microprocessore al fine da raggiungere le seguenti prestazioni:

Denominazione	Dati
Stabilità in regime statico della frequenza con sincronizzatore da rete 0,75%, (1,5%, 2,5% e 6%)	Selezionabile
Precisione della frequenza d'uscita quando non è sincronizzata con la riserva	≤ ±0,05%
Sovraccarico pari al 125% per un tempo	≥ 1min

Sovraccarico pari al 150% per un tempo	≥ 10s

Tabella 5

Arresto dell'inverter

Al verificarsi di un'anomalia il sistema di controllo dell'inverter deve trasferire automaticamente il carico sulla rete di riserva (se i parametri di questa sono entro i limiti) e arresta l'inverter.

1.7.E. Commutatore statico

Funzioni richiesta dal commutatore statico:

- Trasferimento automatico, senza soluzione di continuità, sulla rete di riserva, in seguito alle seguenti condizioni:
  - Sovraccarico o corto circuito su un'utenza alimentata;
  - Tensione lato DC fuori dai valori limite ammessi;
  - Sovratemperatura;
  - Anomalia dell'inverter.

Il trasferimento sulla riserva o da riserva sull'inverter deve poter avvenire anche manualmente operando sul fronte pannello. La commutazione automatica da riserva ad inverter deve essere inibita quando non sussistono le condizioni per le quali l'inverter è in grado di sostenere il carico.

La commutazione deve essere inibita, ad esempio, per le seguenti ragioni:

- Interruttore di by-pass chiuso;
- Guasto dell'inverter
  - Tensione nominale 400V selezionabile
  - Tolleranza sulla tensione +10/-8% selezionabile

Sovraccarichi:

- per 10 minuti ≥125%
- per 1 minuto ≥150%
- per 0,6s ≥700%
- per 0,1s ≥1500%

È importante che il commutatore possa fornire una corrente di almeno 15 volte la nominale per permettere di rilevare i corto circuiti a valle dell'UPS, in particolare quelli a fondo linea.

Tempo di trasferimento:

- Da inverter a riserva, quando sincronizzati, e viceversa ≤ 0.5ms
- Se riserva ed inverter non saranno sincronizzati, il tempo di trasferimento dovrà essere:
  - Fuori sincronismo ≤ 20ms

- In sincronismo:
  - Da riserva a inverter < 0,5ms
  - Da inverter a riserva < 0,5ms

1.7.F. Sistema di alimentazione centralizzato LPSS (Low Power Supply System)

Per l'alimentazione di sicurezza dei circuiti di apertura (e chiusura) degli interruttori d'interfaccia con la consegna Enel (DG) dovrà essere fornito un sistema di Soccorso in caso di fuori servizio degli UPS.

In condizioni normali i carichi sono alimentati dalla rete UPS; in caso di mancanza di questa, l'alimentazione passa, senza interruzione, al +LPSS.

Il sistema, per ogni cabina avente la consegna Enel, comprende:

n. 1 soccorritore +LPSS1 (FM)

n. 1 soccorritore +LPSS2 (LP)

Caratteristiche

Norma per sistema alimentazioni centralizzate	CEI EN 50171 CEI 0-16
Potenza nominale d'uscita Pn a 40°C – cos fi ≥0,9 –	1,6kVA - =1,3kW
Tensione nominale d'ingresso	230V ± 10% con neutro passante
By-pass manuale per manutenzione LPS	SI
Tensione d'uscita	230V; ≤ ± 3%
Frequenza nominale d'ingresso	50Hz ± 0,5%
Frequenza nominale d'uscita	50Hz
Stabilità della frequenza in assenza di rete	±0,01%
Cos φ verso la rete con correzione automatica	≥ 0,99
Distorsione totale di tensione in uscita con carico:	lineare ≤ 1%; non lineare ≤ 3%
Forma d'onda	Sinusoidale
Sovraccarico continuativo	≥ 1,2x In

Sovraccarico (1 minuto primo)	≥ 1,5 x In
Distorsione max. THD	≤ 5%
Forma d'onda	Sinusoidale
Rendimento complessivo	≥ 91%
Batterie al Pb ermetiche	Tipo VRLA AGM/GEL
Vita batterie a 20°C	10 anni
Dispositivo "anti ritorno di energia"	Sì
Protezione contro l'inversione di polarità	Si
Protezione contro la scarica profonda delle betterie	Si
Autonomia della batteria alla potenza nominale e a 25°C	500W per 3 ore e 1300W per 1 ora
Tempo di ricarica	80% della autonomia in 12 ore
Armadio per l'alloggiamento delle batterie	Sì
Protezione contro il sovraccarico	Elettronico
Protezione contro il cto. Cto.	Limitazione elettronica
Display LCD con indicazioni per	Stato UPS, Livello carico e batteria, Tensione In/Out, Timer scarica, Allarmi
Involucro	≥IP20 resistente al calore ed al fuoco
Centralino di distribuzione – Segregazione/ protezione	2 / IP41 (IP20 a portella aperta)
Composizione	Vedere schema unifilare generale
Fissaggio	A parete

Tabella 2

1.7.G. Quadro UPS

Le uscite dell'UPS saranno collegate al quadro di by-pass manuale denominato Q-UPS

Caratteristiche costruttive

Denominazione	Dati
Schemi elettrici quadri	Vedere disegni di progetto
Tensione nominale	400-230 V
Frequenza nominale	50Hz
N. fasi	3 + N
Corrente nominale Cabine	160A
Tipo di segregazione	1
Norme di riferimento	CEI EN 61439
Chiusura	Contro-portella trasparente

Grado di protezione	IP43 contro-portella chiusa, IP4X aperta
Accessibilità	Solo dal fronte
Fissaggio	A parete
Potere d'interruzione di servizio degli interruttori modulari Ics	> 15 kA (norma CEI EN 60947.2)
Potere d'interruzione limite degli interruttori modulari Icu	> 15 kA (norma CEI EN 60947.2)
Telaio di base da fissare al pavimento	Nessuno
Ingresso cavi di arrivo e di partenza	dal basso e dall'alto
Allacciamento cavi da e verso l'esterno	A morsettiera (o barra per cavi di alta sez.)
Interruttori partenze verso i quadri +QD-UPS	Tipo scatolato con interblocco elettromeccanico
Partenze con interruttori automatici modulari e scatolati	Vedere schemi elettrici
Contati aux (dove rappresentati a schema)	da cablare al RIO

Tabella 3

Arrivo linea

Costituito da:
- N°2 interruttori di manovra sezionatore 4P interbloccati.

1.8. Documentazione e dati tecnici da fornire

Costituiscono parte integrante della fornitura i seguenti documenti tecnici riferiti a tutte le parti di fornitura.

Nella stesura dei disegni dovranno essere rispettate le normative oltre naturalmente i segni grafici a Norme CEI

Tutti gli elaborati dovranno essere eseguiti in AUTOCAD 2018 o superiore e riportare il cartiglio approvato dalla Committente.

I documenti di base dovranno essere approvati dalla Committente. prima che siano resi esecutivi.

- Disegno d'ingombro quotato;
- Disegno del telaio di base per l'ancoraggio a pavimento;
- Schema funzionale (simbologia a norme IEC - CEI);
- Disegni relativi all'installazione ed allo smontaggio;
- Elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori;
- Manuale d'Istruzione contenente:

- Caratteristiche tecniche;
- Descrizione di funzionamento
- Istruzioni per il montaggio;
- Istruzioni per la messa in servizio;
- Istruzioni per la manutenzione.

- Elenco parti di ricambio:
  - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
  - Per due anni di esercizio (solo elenco).

1.9. Certificazioni e collaudi

Si rimanda alla documentazione relativa. In particolare:

- Dichiarazione di conformità;
- Certificati delle prove di tipo eseguite su macchine/apparecchiature simili;
- Prove di accettazione (Routine test) come richiesto dalla normativa in vigore.

ALLEGATO

U

SPECIFICA TECNICA

SOS DI GALLERIA

INDICE

1. SCOPO DELLA SPECIFICA 3
2. PARTICOLARITÀ 3
3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO 3
4. CARATTERISTICHE AMBIENTALI E DELLA RETE ELETTRICA 5
5. DESCRIZIONE DELLA FORNITURA 5
5.1. Centrali server di gestione 5
5.2. Software di gestione dell'impianto VoIP 5
5.3. Stazioni di emergenza SOS in galleria (Gallerie nuove con profilo redirettivo) 9
5.4. Stazioni di fonia di emergenza (SOS) in galleria (Gallerie Esistenti) 12
5.5. Stazioni di emergenza SOS presso nicchie all'ingresso delle vie di fuga 13
5.6. Stazioni di emergenza SOS all'interno delle vie di fuga e in cabina 15
5.7. Stazioni di emergenza SOS ai portali 15
6. DOCUMENTAZIONE E DATI TECNICI DA FORNIRE 24
7. CERTIFICAZIONI E COLLAUDI 25

1. Scopo della specifica

La presente specifica tecnica descrive le principali caratteristiche dei SOS da installare nelle gallerie.

2. Particolarità

L'impianto SOS è realizzato in tecnologia VoIP (Voice over Internet Protocol) con sistema di gestione centralizzato ridondato basato su sistemi server equipaggiati con idonea piattaforma software dedicati.

Il collegamento degli apparati in campo verso i server centrali installati nei locali telecomunicazioni delle cabine elettriche di gestione della galleria sarà basato su rete in fibra ottica di galleria dedicata.

Gli apparati in campo possono essere delle seguenti tipologie in funzione del tipo di installazione:

- Stazione di emergenza SOS entro carpenteria modulare in acciaio inox 15/10mm in esecuzione verticale composta da uno scomparto destinato all'installazione dell'apparato di fonia multichiamata SOS ed uno scomparto per il contenimento di n.2 estintori (di cui n.1 a polvere da 6 Kg tipo 34A 233BC e n.1 a schiuma da 6 LT tipo 21° 233B). All'interno delle nicchie di emergenza in corrispondenza degli accessi alle vie di fuga;
- Stazione di emergenza per sola chiamata entro carpenteria a parete in acciaio inox 15/10 per il contenimento di singolo apparato di fonia con unico pulsante di chiamata programmato verso la sala di controllo remota. Installata in n.1 per ciascuna delle vie di fuga in galleria e all'interno delle cabine elettriche;
- Stazione di emergenza per sola chiamata entro carpenteria a colonna in vetroresina (standard Autostrade) installata ai portali della galleria su basamento. Ai portali è previsto un quadro SOS a colonna (tipo itinere) completo di una cassetta con n. 2 estintori (di cui n.1 a polvere da 6 Kg tipo 34A 233BC e n.1 a schiuma da 6 LT tipo 21° 233B);
- Stazione di emergenza SOS entro carpenteria modulare in acciaio inox 15/10mm in esecuzione orizzontale composta da quattro scomparti destinati all'installazione dell'apparato di fonia multichiamata SOS, impianto idrico antincendio, estintori (SOS in Galleria)
- Stazione di emergenza SOS entro carpenteria modulare in acciaio inox 15/10mm in esecuzione orizzontale composta da uno scomparto destinato all'installazione dell'apparato di fonia multichiamata SOS (SOS in galleria)

Al fine di evitare l'intrusione di roditori, negli armadi, l'ingresso dei cavi dovrà essere chiuso tramite idonei dispositivi di protezione quali ad esempio moduli multidiametro tipo Roxtec o similari equivalenti.

3. Normative di riferimento

L'apparecchiatura in oggetto dovrà essere progettata, costruita e collaudata in conformità alle Norme e Raccomandazioni tecniche (Europee armonizzate CEI EN, Nazionali CEI e internazionali IEC) vigenti in vigore all'atto dell'assegnazione dell'Appalto. Inoltre, dovrà essere conforme anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni.

Compatibilità elettromagnetica

Il Costruttore dovrà dichiarare d'aver eseguito presso laboratori ufficiali le relative prove di omologazione su apparecchiatura campione.

Certificazione del Sistema di Qualità

Il Costruttore deve produrre, unitamente all'offerta, la Certificazione attestante che il prodotto Sistema di Qualità è conforme alla Norma UNI EN 29001 – ISO 9001

Di seguito si riportano riferimenti legislativi, direttive e norme di riferimento:

- DPR 462/01: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."
- DM 37/08 E SMI: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- CEI 64-08: "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"
- CEI 64-20: "Impianti elettrici nelle gallerie stradali"
- DLGS 264/06 E SMI: "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"
- CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- CEI 0-21: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- 151/011: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"
- Direttiva macchine: "Direttiva 2006/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 maggio 2006, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE
- Direttiva bassa tensione: "Direttiva 2014/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione
- Direttiva compatibilità elettromagnetica: "Direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica"
- Direttiva impianti radio: "Direttiva 2014/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di apparecchiature radio e che abroga la direttiva 1999/5/CE
- Direttiva 2004/54/CE: "Rettifica della direttiva 2004/54/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 29 aprile 2004, relativa ai requisiti minimi di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"
- Norma UNI EN 12368: "Attrezzatura per il controllo del traffico - Lanterne semaforiche"

La fornitura dovrà comunque far riferimento a Norme, Leggi, Decreti nell'edizione aggiornata alla data dell'aggiudicazione della Fornitura.

4. Caratteristiche ambientali e della rete elettrica

Le caratteristiche ambientali sono le seguenti:

DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE
Clima	Continentale
Altitudine	< 1000 m. s.l.m.
Ambiente d'installazione	Assimilabile al tipo industriale – Galleria Autostradale
Grado di inquinamento	3 (ambiente industriale)
Temperatura minima all'esterno	-15°C (meno quindici)
Temperatura max.	+ 40° C
Temperatura max. media nelle 24 ore	+ 35°C
Temperatura media annuale	+ 20°C
Umidità relativa a + 40° C	60%
Umidità relativa a + 25° C	90%
Fenomeni di formazione di condensa	Per variazioni di temperatura
Ambiente EMC (*)	Ambiente 1 (CEI EN 60439-1: 2000-11- art. 7.10.1)
(*) L'ambiente 1 si riferisce principalmente alla rete pubblica a bassa tensione quali ad esempio luoghi di installazione/impianti residenziali, commerciali e dell'industria leggera. Sorgenti ad alto disturbo, come per esempio saldatrici ad arco, non vengono prese in considerazione.	

Tabella 1 – Caratteristiche ambientali

5. DESCRIZIONE DELLA FORNITURA

5.1. Centrali server di gestione

Server industriale dedicato alla gestione dell'impianto VoIP.

Il server dovrà rispondere ai seguenti requisiti minimi:

- Server industriale con processore dual core Intel®Xeon® E5620 2.4GHz;
- Memoria RAM 12GB DDR3-1600MHz RDIMM/PC3 12.800 dual rank 1.35 V;
- Doppio disco fisso 300GB 10krpm 6Gb SAS 15K RPM SFF di tipo hot plug in RAID1;
- Controller RAID P410i Hot Swap;
- Alimentazione ridondata con doppio alimentatore 230Vac@460W di tipo Hot Swap;
- Interfaccia di rete con scheda Intel i350 4 porte 1Gbps RJ45;
- Sistema di installazione a rack 19'' su slitta;
- Sistema operativo licenziato sulla base della tipologia di piattaforma software installata.

5.2. Software di gestione dell'impianto VoIP

La piattaforma di gestione dell'impianto VoIP SOS dovrà essere compatibile e perfettamente integrabile con i sistemi in uso presso Autostrade per l'Italia.

Ogni onere che si renderà necessario per l'interfacciamento della soluzione proposta sui sistemi informativi di Autostrade sarà totalmente a carico del fornitore.

Il paragrafo stabilisce le funzionalità minime che dovranno essere supportate dal sistema proposto in fornitura.

Il sistema di gestione centrale dovrà essere basato su un'architettura Client/Server totalmente digitale basata sulla moderna tecnologia VoIP supportata da standard SIP (Session Initiation Protocol secondo RCF 3261).

Il sistema dovrà garantire le seguenti funzioni minime:

- Gestione della segnalazione;
- Gestione del piano di numerazione e delle regole di instradamento;
- Implementazione dei servizi di chiamata;
- Gestione delle registrazioni dei terminali IP;
- Gestione dell'autenticazione ed autorizzazione degli utenti / terminali;
- Gestione dell'accounting;
- Totale configurabilità per gestire diverse tipologie di architetture: sistema stand-alone, sistemi con intelligenza distribuita tramite rete LAN, sistemi duplicati (full-redundant) tramite rete LAN;
- Gestione di terminali (apparecchi di emergenza) sia analogici che totalmente digitali VoIP con standard SIP (in modo da consentire eventuali integrazioni anche future di terminali in tecnologia diversa da quella già prevista in fornitura);
- Semplice ed intuitiva interfaccia GUI (Graphical User Interface) per utilizzo delle funzioni di diagnostica e configurazione del sistema. La GUI dovrà essere accessibile sia direttamente da server che attraverso accesso client da terminale remoto/locale, ad esempio, tramite VNC (Virtual Network Computing);
- Integrazione delle funzioni di gestione delle comunicazioni telefoniche, interfoniche, di emergenza, PA, PA/GA con possibilità di interfacciamento con sistemi esterni (video-sorveglianza, PABX, ecc.);
- Possibilità di gestire il 100% delle conversazioni simultanee;
- Possibilità di gestire e configurare i livelli di priorità sulle chiamate e sugli apparecchi terminali;
- Gestione integrata delle chiamate di Emergenza (SOS-INFO) con possibilità di gestione di eventuali sistemi esterni di video-sorveglianza, associati agli eventi di emergenza;
- Possibilità di gestione delle funzioni di diagnostica da remoto;
- Possibilità di gestione delle funzioni di manutenzione e configurazione nonché di up/down-load del software tramite rete LAN;
- Possibilità di gestione degli eventi di allarme "IN" per diffusione automatica di messaggi/toni di allarme associati all'evento (attraverso dispositivi di I/O di interfaccia);
- Possibilità di gestione degli eventi di allarme "OUT" per attivazione automatica di dispositivi esterni (telecamera, serrature elettriche, ecc.) a seguito dell'attivazione della chiamata di emergenza (attraverso dispositivi di I/O di interfaccia);
- Possibilità di registrazione automatica delle conversazioni di emergenza secondo diverse metodologie ed impostazioni che possono essere configurate in fase di installazione.

La piattaforma dovrà essere flessibile, modulare, altamente scalabile e basata su architettura totalmente digitale con standard SIP utilizzata in ambito industriale per gestire un sistema integrato di telecomunicazioni audio/video su rete mista analogica e digitale.

Dovrà consentire, come indicato, la gestione sia di tipo digitale VoIP (standard SIP) che di terminali di tipo analogico.

L'interfaccia grafica utente dovrà consentire sia la gestione a livello di supervisione che a livello di operatore, al fine di:

- Programmare e tenere sotto controllo un insieme di terminali attraverso diversi protocolli;
- Programmare un terminale nelle sue funzionalità e diagnosticare eventuali problemi;
- Gestire tutte le chiamate sia audio che video in tempo reale con messa in attesa, trasferimento di

chiamata, registrazione della chiamata, emissione di messaggi automatici di conforto;
- Emettere annunci sia in tempo reale che registrati, su tutti i terminali, o un qualunque sottoinsieme a scelta, con gestione automatica o manuale del volume di emissione degli annunci;
- Abilitare l'ascolto silente su qualsiasi terminale a scelta;
- Controllare lo stato di ogni terminale;
- Gestire, tramite una base dati, l'aggiornamento dello stato e delle proprietà di ogni terminale nonché la manutenzione dello storico degli allarmi sui terminali e su tutto il sistema.

Dalla stazione di telecontrollo dovrà essere possibile:

- Configurare tutti i terminali dell'impianto, anche in modo automatico, senza la necessità di interventi locali
- Rispondere a tutte le chiamate, trasferirle ad entità sia interne che esterne con configurazioni di pre - impostazione manuale o automatica completamente programmabile;
- Effettuare registrazioni audio e video in modo automatico o manuale;
- Emettere annunci sia locali che globali, gestire tutti gli allarmi provenienti sia dai terminali, sia dal sistema nonché da sistemi di allarme esterni, gestire l'interfaccia grafica operatore (GUI) in varie lingue.

Il sistema dovrà essere configurabile da remoto attraverso:

- Web server;
- Download dei files di configurazione;
- Aggiornamento tramite TFTP, HTTP;
- Accesso tramite password;
- VNC.

Il sistema centrale VoIP dovrà consentire l'interfaccia con sistemi esterni quali:

- Sistema SCADA di supervisione;
- Sistema di videosorveglianza;
- Eventuali altri sistemi di telecomunicazioni: telefonia, PA ed Intercom di terze parti.

La piattaforma dovrà essere predisposta per la configurazione con interfacciamento rete sui sistemi di Autostrade per l'Italia ma dovrà comunque consentire eventuale diversa modalità di interfaccia per collegamento diretto a centrali telefoniche analogiche o digitali tradizionali mediante l'utilizzo di punti di accesso diretti alla rete.

Funzionalità operative implementate

La piattaforma di centrale dovrà consentire la gestione delle seguenti modalità operative.

Telefonia di Emergenza – Terminali IP in Campo

Comunicazione full-duplex tra i terminali in campo ed uno o più operatori del posto Centrale.

Gli operatori dovranno poter anche diffondere messaggi al pubblico su tutti i terminali.

Possibilità di attivazione della funzione "ascolto rumore ambientale".

Alla pressione del tasto di emergenza:

- La chiamata è indirizzata al centro mentre l'utente riceve una segnalazione standard di chiamata telefonica (tono di conforto) con relativa segnalazione luminosa intermittente. Inoltre, viene

emesso automaticamente un messaggio preregistrato, per segnalare la presa in carico della chiamata;
- In caso di mancata risposta da parte dell'operatore entro un tempo prefissato, viene attivato un messaggio preregistrato del tipo "Si prega di attendere", configurabile come il precedente, che si sostituisce momentaneamente al tono di chiamata in corso e viene ripetuto ciclicamente. Se, dopo un tempo prefissato, la chiamata non è evasa, viene attivato un messaggio preregistrato di scuse, configurabile come i precedenti e la chiamata viene interrotta automaticamente. Tutti i tempi di attuazione dovranno essere comunque configurabili dalla piattaforma software di centrale;
- Quando l'operatore accetta la chiamata, si attiverà automaticamente la conversazione fullduplex con segnalazione luminosa fissa;
- La conversazione potrà essere messa in parcheggio dall'operatore. In questo caso, la lampada dovrà lampeggiare e verrà inviato un messaggio preregistrato configurabile del tipo "Si prega di attendere";
- Solo l'operatore del centro potrà decidere quando terminare la chiamata di emergenza. In tal caso, sul telefono di emergenza, la lampada dovrà spegnersi ed interrompersi la connessione in fonia. Il sistema dovrà rientrare nello stato di riposo, pronto a gestire ulteriori chiamate;
- Possibilità, da parte dell'operatore, di porre ciascun terminale in condizioni di "terminale disattivato" – La pressione del tasto di emergenza in tal caso non avrà alcun effetto;
- Filtro digitale per eliminazione di inneschi acustici (Larsen);
- Algoritmo digitale per la cancellazione del rumore ambiente, che consente di condurre conversazioni full-duplex a viva-voce e mani libere anche con livelli di rumore ambiente superiori a 100 dB.

Telefonia di Emergenza – Posto Centrale

L'operatore del Posto centrale potrà gestire, fra le altre, le seguenti funzionalità minime:

- Selezionare le chiamate di emergenza a cui rispondere;
- Mettere in attesa una conversazione in corso;
- Ridirigere una chiamata in attesa o in corso verso un altro operatore interno od esterno al sistema;
- Emettere un annuncio in tempo reale su zone specifiche oppure su tutto l'impianto;
- Gestire chiamate audio/video;
- Gestire le code delle chiamate;
- Gestire la videoregistrazione – Ad ogni terminale può essere associata una o più telecamere e per ogni telecamera, è possibile accedere alle immagini in tempo reale oppure registrate;
- Gestire l'operatività dell'impianto audio;
- Supervisionare la diagnostica del sistema;
- Attivare l'ascolto ambientale ("chiamate silente");
- Attivare chiamate su un singolo terminale, su un gruppo di terminali oppure su tutti i terminali con diffusione di messaggi preregistrati;
- Programmare il volume di uscita audio in funzione dell'orario (notte / giorno);
- Accesso client alla piattaforma centrale di gestione tramite vari livelli di protezione, per i diversi tipi di operatori previsti.

Tutti gli operatori di posto centrale potranno lavorare contemporaneamente ovvero tutti ricevono le chiamate con avviso delle chiamate in coda.

Tramite la piattaforma di gestione dell'impianto, l'operatore potrà abilitare la funzione di registrazione delle conversazioni. Con funzione automatica abilitata, tutte le conversazioni tra un qualsiasi terminale VoIP ed un qualsiasi operatore terminale di sistema dovranno essere registrate automaticamente. Anche con funzione automatica disabilitata, l'operatore dovrà poter sempre attivare la registrazione della conversazione in corso. Tutti gli eventi di inizio/fine della registrazione saranno memorizzati localmente

nel database della piattaforma software residente sui server previsti ed in remoto sui server predisposti dal gestore.

La gestione delle registrazioni audio e video dovrà essere gestibile secondo le seguenti modalità:

- Registrare in modo automatico oppure manuale i file audio/video;
- Ricercare e riprodurre i file audio;
- Richiedere la lista degli eventi e trovare il file audio associato a ciascun terminale;
- Gestire le query degli eventi di registrazione audio/video;
- Organizzare sul database le chiavi di ricerca per data/ora / identificativo del terminale / tipo di evento;
- Ascoltare la registrazione in tempo reale oppure scaricare la registrazione audio;
- Eseguire in ogni momento, tramite il web-server di VoIP SERVER, un back-up del database delle registrazioni audio e degli eventi ad esse associate;
- Scaricare il database da un qualunque browser collegato al web-server di VoIP SERVER-server

Il sistema dovrà provvedere automaticamente alla sovrascrittura del disco con politica "fifo" (first in first out)

Gestione degli eventi Storici

Il sistema di centrale dovrà essere in grado di archiviare gli eventi di diagnostica e di allarme per ogni terminale. L'operatore dovrà essere quindi in condizione, attraverso delle query, di interrogare il sistema a fini di controllo e statistici.

Gli eventi storici minimi archiviabili saranno relativi a:

- Segnalazione nuovo terminale creato;
- Segnalazione terminale configurato;
- Segnalazione terminale guasto;
- Segnalazione terminale irraggiungibile;
- Segnalazione chiamata in arrivo;
- Segnalazione risposta automatica;
- Segnalazione chiamata non risposta;
- Segnalazione inizio diagnostica;
- Segnalazione fine diagnostica;
- Segnalazione inizio registrazione;
- Segnalazione fine registrazione;
- Segnalazione utente connesso;
- Segnalazione utente sconnesso;
- Segnalazione acquisizione allarme;
- Segnalazione postazione operatore scollegata;
- Segnalazione Server VoIP scollegato;
- Segnalazione errore audio;
- Segnalazione evento esterno.

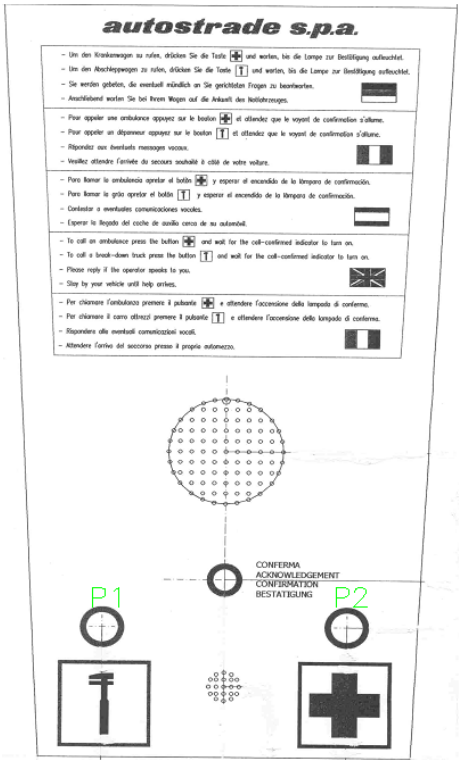
Alcuni di questi eventi potranno essere gestiti come allarmi.

5.3. Stazioni di emergenza SOS in galleria (Gallerie nuove con profilo redirettivo)

Fornitura di armadio appositamente studiato per allocare le apparecchiature necessarie per la trasmissione e la segnalazione delle richieste di soccorso e dei dispositivi di primo intervento in caso di incendio.

Carpenteria in lamiera di acciaio INOX AISI 316L dimensione 2300x700x300 mm (L x H x P) a sviluppo orizzontale spessore 15/10, suddiviso in n.4 scomparti:

- 1° scomparto (impianto idrico antincendio): contenimento di singolo attacco UNI45 completo di n.2 manichette flessibili UNI45 di lunghezza pari a 30 metri (cadauna) e n.1 lancia frazionatrice UNI45. Presenza di microswitch con contatto di segnalamento per il prelievo delle manichette e della lancia. Chiusura vano con doppia serratura e microswitch con contatto di segnalamento anti-effrazione con porta dotata di lastra di vetro a rompere (SAFE CRASH);
- 2° scomparto (estintori): contenimento di n. 1 estintore a polvere da 6 Kg tipo 34A 233BC e n. 1 estintore idrico da 6 LT tipo 21A 233B. Presenza di microswitch con contatto di segnalamento per il prelievo dei singoli estintori. Chiusura vano con doppia serratura e microswitch con contatto di segnalamento anti-effrazione con porta dotata di lastra di vetro a rompere (SAFE CRASH);
- 3° scomparto (alimentazione e rete): contenimento sezione elettrica con interruttori di protezione, alimentatori illuminazione di emergenza e prese di servizio. Contenimento sezione dati con box di attestazione fibre ottiche e rilanci in patch cord. Chiusura vano con doppia serratura e microswitch con contatto di segnalamento anti-effrazione;
- 4° scomparto (fonia): predisposizione per apparecchio telefonico antiscasso ed antivandalo adatto per conversazione full-duplex in viva voce per chiamata a n.2 numeri di emergenza (Soccorso generico/sanitario, Soccorso Stradale) con pulsante a fungo Ø 40 mm dotati di doppio contatto, diciture scritte in Italiano, Inglese, Francese, Tedesco e Spagnolo simbologie (160x160 mm), con serigrafia secondo lo standard Autostrade riportata nella figura sottostante. Chiusura vano con doppia serratura e microswitch con contatto di segnalamento anti-effrazione.



serigrafia secondo standard Autostrade per l'Italia

La carpenteria dovrà essere inoltre dotata dei seguenti accessori complementari:

- n.1 Plafoniera IP 65 con lampada fluorescente compatta 8 W per illuminazione vano estintore;
- Segnalatore ottico/acustico a LED (IP65): potente triplo flash di colore rosso unito ad un suono elettronico di max 105 db, dim. Ø 92 H77mm;
- Canalizzazione interna per il collegamento tra i vari vani;
- Sistema di messa a terra di tutte le parti metalliche (comprese le porte dei singoli scomparti) su

singolo collettore installato in corrispondenza dell'arrivo linea generale (230Vac).

Il sistema di fonia installato sul fronte del relativo scomparto dovrà essere basato su postazione telefonica VoIP a doppio pulsante secondo lo standard Autostrade per l'Italia e le caratteristiche di seguito riportate.

- Telefono VoIP nativo con interfaccia switch a doppia porta su fibra ottica multimodale (connettorizzazione di tipo SC) integrato su piastra stagna IP66 da incasso in acciaio inox, con finiture antivandalo e con dimensioni indicative 300 x 600 x 200 mm (L x H x P):

L'apparecchio dovrà essere progettato per soddisfare le esigenze applicative richieste dagli ambienti industriali pesanti, in particolare per tutte quelle applicazioni dove, in caso di emergenza, sia necessario chiamare posti di soccorso selezionando, tramite la semplice premuta di un unico tasto, uno o più numeri precedentemente memorizzati.

Il telefono dovrà utilizzare i protocolli VoIP standard H323, SIP, IAX e dovrà poter supportare su richiesta sia protocolli che servizi aggiuntivi.

Funzioni principali:

- Viva-voce;
- Minimo n.2 memorie (M1-M2) per memorizzare i numeri telefonici da chiamare;
- Segnalazione luminosa di linea telefonica impegnata;
- Esecuzione della composizione numeri priva di tasti, con circuito interno dotato di n.2 coppie di morsetti ad innesto per il collegamento di n.2 pulsanti di chiamata esterni configurabili;
- Esecuzione speciale personalizzata per armadi SOS di gallerie autostradali (serigrafia, dicitura standard mulitlingua).

Caratteristiche tecniche:

- Tensione di alimentazione (telefono a riposo): 24 V CC (alimentatore compreso nella fornitura);
- Connessione ethernet: 10/100 base-T (RJ45), n.2 ingressi 10/100 base-FX MMF (conn.SC) con switch integrato per gestione diretta configurazione di rete ad anello;
- Intensità sonora suoneria (70Veff - 25Hz): >80dB(A) a 1m;
- Tempo di "FLASH": programmabile da 10ms - 990ms;
- Temperatura di funzionamento: -20°C +70°C;
- Contatti puliti per segnalamento pressione pulsante 1 e 2 di chiamata;
- Filtro antirumore di tipo Larsen.

Funzionalità:

- Conversazione a viva-voce full-duplex;
- Suoneria stagna incorporata, regolabile fino a 92 dB a 1 metro;
- Sistema di autorisposta dopo un numero di squilli programmabile (00 … 99);
- Sistema di autoriaggancio;
- LED di segnalazione chiamata in corso;
- La piastra telefonica dovrà essere fornita corredata di scatola da incasso, guarnizione perimetrale, viti antivandalo corredate di chiave speciale;
- Pannello frontale: in acciaio inox AISI304;
- Progettato in accordo alle norme Europee: TBR38 e EN301.437.

In seguito alla pressione di un pulsante, all'apertura di uno sportello o al prelievo di un estintore si dovrà attivare l'allarme ottico e l'allarme acustico. Dopo 5 secondi (impostabile su relè temporizzato da 0,1s a 10h) si dovrà automaticamente disattiva l'allarme acustico. L'allarme ottico dovrà rimanere attivo fino all'esecuzione del reset da remoto (attraverso l'eccitazione della bobina di un relè specifico).
Dopo il reset da remoto, se la condizione di allarme è stata ripristinata, l'armadio dovrà riportarsi nella condizione standard.

5.4. Stazioni di fonia di emergenza (SOS) in galleria (Gallerie Esistenti)

Stazione di comunicazione a viva voce, realizzata con tecnologia di trasmissione VoIP (Voice over Internet Protocol), per la gestione dei servizi di fonia fra le stazioni di emergenza e il centro operativo di competenza.

Le stazioni foniche VoIP saranno collocate a parete in galleria ogni 250 m, e nei bypass (n.2 per bypass), ove presenti, e avranno le seguenti caratteristiche:

- Interfaccia Utente
- Pannello frontale: pellicola rifrangente con grafica e logo personalizzati;
- Pulsanti di Richiesta di soccorso: 2 pulsanti configurabile in fabbrica, per le diverse tipologie di soccorso
- Generatore automatico di messaggi di cortesia ripetuti in più lingue all'utente, in attesa della comunicazione con l'Operatore di Sala Radio;
- Indicatore luminoso a LED per segnalare all'Utente che la richiesta di soccorso è stata presa in carico dalla Sala Radio;
- Interfaccia di comunicazione Postazione ↔Sala Radio:
- Audio bidirezionale costituita da:
- un Microfono direzionale con funzione di cancellazione dell'eco;
- (effetto Larsen) e soppressione del rumore di fondo;
- un Altoparlante che realizzi un canale audio bidirezionale "vivavoce".

Ogni apparecchio è dotato di interfaccia di rete Ethernet, con switch integrato a 4 porte (2 porte duplex SC/SC per connessione su fibra ottica monomodale, 2 porte RJ45 per connessione su cavo UTP/FTP/SFTP).

Realizza:

- un canale di comunicazione Audio con tecnologia VoIP e protocollo standard SIP (Session Initial Protocol);
- un canale di comunicazione dati per le funzioni di Gestione chiamata, setup/monitoraggio/diagnostica e aggiornamento software da remoto.

Le stazioni SOS in galleria saranno fissate sui piedritti in apposite nicchie o ancorate direttamente sul piedritto.

Gli armadi saranno realizzati in acciaio inox AISI 316; il fronte del dispositivo sarà composto da una parte dal pannello multilingue, e dall'altra dall'interfaccia utente.

La trasmissione dati e fonia di ogni stazione SOS sarà realizzata per mezzo di cavo in fibra ottica monomodale (SM) a 4 fibre, che in uscita dalla galleria saranno attestati direttamente sullo switch L2. Il cavo in fibra ottica sarà del tipo monomodale tight resistente al fuoco con protezione in kevlar antiroditore a 4 fibre:

- n.2 F.O. RX/TX VoIP;
- n.1 F.O. PLC rilevamento contatti (predisposizione);
- n.1 F.O. disponibile.

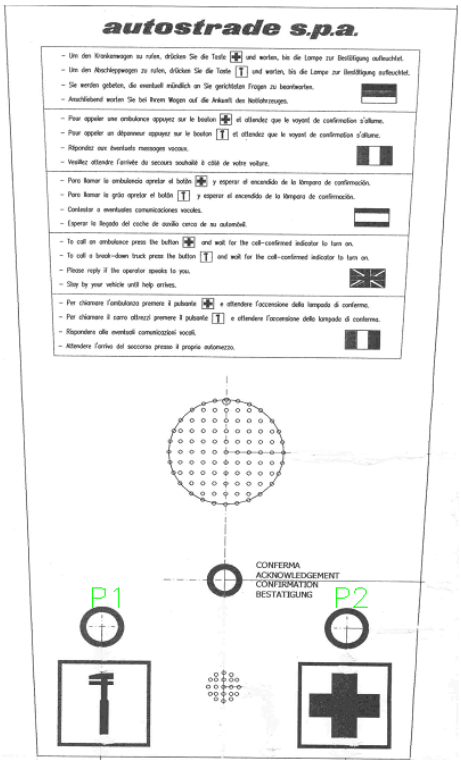
Figura 1 – Apparato terminale SOS

5.5. Stazioni di emergenza SOS presso nicchie all'ingresso delle vie di fuga

Fornitura di armadio appositamente studiato per allocare le apparecchiature necessarie per la trasmissione e la segnalazione delle richieste di soccorso e dei dispositivi di primo intervento in caso di incendio.

Carpenteria in lamiera di acciaio INOX AISI 316L dimensione 1500x600x300 mm (L x H x P) a sviluppo verticale spessore 15/10 per installazione a parete, suddiviso in n.2 scomparti:

- 1°scomparto (fonia): predisposizione per apparecchio telefonico antiscasso ed antivandalo adatto per conversazione full-duplex in viva voce per chiamata a n.2 numeri di emergenza (Soccorso generico / sanitario, Soccorso Stradale) con pulsante a fungo Ø 40 mm dotati di doppio contatto, diciture scritte in Italiano, Inglese, Francese, Tedesco e Spagnolo simbologie (160x160 mm), con serigrafia secondo lo standard Autostrade riportata nella figura sottostante. Chiusura vano con doppia serratura e microswitch con contatto di segnalamento anti-effrazione;
- 2°scomparto (estintori): contenimento di n. 1 estintore a polvere da 6 Kg tipo 34A 233BC e n. 1 estintore a schiuma da 6 LT tipo 21° 233B. Presenza di microswitch con contatto di segnalamento per il prelievo dei singoli estintori. Chiusura vano con doppia serratura e microswitch con contatto di segnalamento anti-effrazione con porta dotata di lastra di vetro a rompere (SAFE CRASH).



serigrafia secondo standard Autostrade per l'Italia

La carpenteria dovrà essere inoltre dotata dei seguenti accessori complementari:

- n.1 Plafoniera IP 65 con lampada fluorescente compatta 8 W per illuminazione vano estintore;
- Segnalatore ottico/acustico a LED (IP65): potente triplo flash di colore rosso unito ad un suono elettronico di max 105 db, dim. Ø 92 H77mm;
- Canalizzazione interna per il collegamento tra i vari vani;
- Sistema di messa a terra di tutte le parti metalliche (comprese le porte dei singoli scomparti) su singolo collettore installato in corrispondenza dell'arrivo linea generale (230Vac).

Il sistema di fonia installato sul fronte del relativo scomparto dovrà essere basato su postazione telefonica VoIP a doppio pulsante secondo lo standard Autostrade per l'Italia e le caratteristiche di seguito riportate.

- Telefono VoIP nativo con interfaccia switch a doppia porta su fibra ottica multimodale (connettorizzazione di tipo SC) integrato su piastra stagna IP66 da incasso in acciaio inox, con finiture antivandalo e con dimensioni indicative 300 x 600 x 200 mm (L x H x P):

L'apparecchio dovrà essere progettato per soddisfare le esigenze applicative richieste dagli ambienti industriali pesanti, in particolare per tutte quelle applicazioni dove, in caso di emergenza, sia necessario chiamare posti di soccorso selezionando, tramite la semplice premuta di un unico tasto, uno o più numeri precedentemente memorizzati.

Il telefono dovrà utilizzare i protocolli VoIP standard H323, SIP, IAX e dovrà poter supportare su richiesta sia protocolli che servizi aggiuntivi.

Funzioni principali:

- Viva-voce;
- Minimo n.2 memorie (M1-M2) per memorizzare i numeri telefonici da chiamare;
- Segnalazione luminosa di linea telefonica impegnata;
- Esecuzione della composizione numeri priva di tasti, con circuito interno dotato di n.2 coppie di morsetti ad innesto per il collegamento di n.2 pulsanti di chiamata esterni configurabili;

- Esecuzione speciale personalizzata per armadi SOS di gallerie autostradali (serigrafia, dicitura standard mulitlingua).

Caratteristiche tecniche:

- Tensione di alimentazione (telefono a riposo): 24 V CC (alimentatore compreso nella fornitura);
- Connessione ethernet: 10/100 base-T (RJ45), n.2 ingressi 10/100 base-FX MMF (conn.SC) con switch integrato per gestione diretta configurazione di rete ad anello;
- Intensità sonora suoneria (70Veff - 25Hz): >80dB(A) a 1m;
- Tempo di "FLASH": programmabile da 10ms - 990ms;
- Temperatura di funzionamento: -20°C +70°C;
- Contatti puliti per segnalamento pressione pulsante 1 e 2 di chiamata;
- Filtro antirumore di tipo Larsen.

Funzionalità:

- Conversazione a viva-voce full-duplex;
- Suoneria stagna incorporata, regolabile fino a 92 dB a 1 metro;
- Sistema di autorisposta dopo un numero di squilli programmabile (00 … 99);
- Sistema di autoriaggancio;
- LED di segnalazione chiamata in corso;
- La piastra telefonica dovrà essere fornita corredata di scatola da incasso, guarnizione perimetrale, viti antivandalo corredate di chiave speciale;
- Pannello frontale: in acciaio inox AISI304;
- Progettato in accordo alle norme Europee: TBR38 e EN301.437.

In seguito alla pressione di un pulsante, all'apertura di uno sportello o al prelievo di un estintore si dovrà attivare l'allarme ottico e l'allarme acustico. Dopo 5 secondi (impostabile su relè temporizzato da 0,1s a 10h) si dovrà automaticamente disattiva l'allarme acustico. L'allarme ottico dovrà rimanere attivo fino all'esecuzione del reset da remoto (attraverso l'eccitazione della bobina di un relè specifico).
Dopo il reset da remoto, se la condizione di allarme è stata ripristinata, l'armadio dovrà riportarsi nella condizione standard.

5.6. Stazioni di emergenza SOS all'interno delle vie di fuga e in cabina

Per ciascuna singola via di fuga è prevista l'installazione di n.1 stazione di emergenza dotata di interfaccia di comunicazione voce sul sistema centrale di fonia VoIP.

La struttura sarà composta da una carpenteria in acciaio inox 15/10 di dimensioni approssimative 500x800x250mm (L x H x P) per installazione a parete dotata di porta anteriore cieca (su cui dovrà essere predisposta idonea asolatura per l'installazione dell'interfaccia telefonica) dotata di microswitch per il segnalamento dell'apertura e di n.2 serrature di chiusura.

L'apparato telefonico interno dovrà avere le medesime caratteristiche di quello previsto per l'installazione in galleria (vedere paragrafo precedente).

5.7. Stazioni di emergenza SOS ai portali

E' prevista l'installazione di colonnine SOS da esterno di colore giallo realizzate in vetroresina secondo la forma e le dimensioni previste dallo standard di Autostrade.

La colonnina SOS dovrà essere installata su idoneo basamento in cemento armato di dimensione tale da

consentire di installare in posizione adiacente una cassetta di contenimento per n.2 estintori realizzata in acciaio inox 15/10 secondo lo standard descritto per lo scomparto estintori delle stazioni di emergenza SOS in galleria.

La versione GSM attuale è un impianto completamente autonomo, cioè senza cavi di collegamento di alcun genere, alimentato da una batteria ed un pannello fotovoltaico per il mantenimento della carica; il collegamento dei dati con la sala di controllo della direzione di Tronco competente avviene mediante trasmissione radio basata sulla rete cellulare GSM.

L'installazione non richiede alcun tipo di predisposizione civile (plinto, basamento, ecc.), essendo realizzata tramite una base metallica formata da una scatola senza fondo dotata di una punta cilindrica saldata al centro della parte inferiore tagliata nell'estremità sporgente a 45°. Questa base denominata "fittone" consente l'inserimento a spinta direttamente nel terreno per un metro e mezzo con una macchina meccanica (battipalo) e costituisce l'ancoraggio meccanico per il corpo in vetroresina della colonnina.

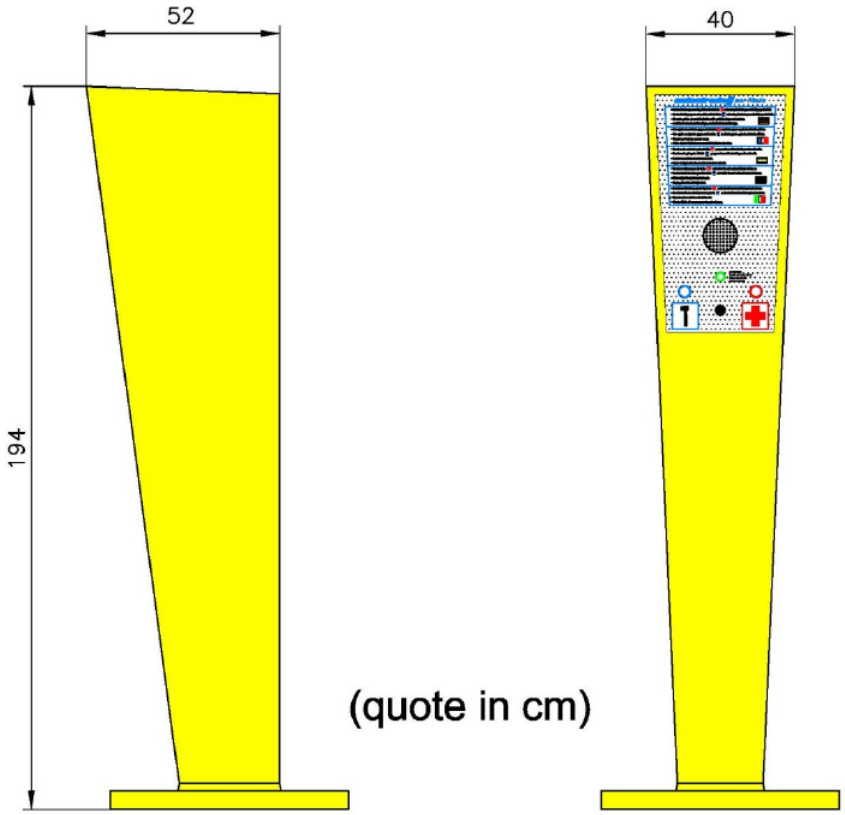


Figura 2 – Involucro colonnina SOS

Caratteristiche tecniche e costruttive principali

Le parti principali che costituiscono la colonnina SOS-GSM sono l'involucro esterno in vetroresina dal caratteristico colore giallo, la parte elettronica interna, che è un modulo sigillato collegato tramite connettori, il pannello frontale in alluminio che sostiene il modulo dell'elettronica, il palo del tabellone di segnaletica con il segnale SOS che fa anche da sostegno al pannello fotovoltaico, una piastra di base con il supporto per il palo ed il basamento "a fittone" per il fissaggio al suolo.

Struttura in vetroresina

L'involucro della colonnina, rappresentato nella figura 1, ha una forma geometrica piramidale rovesciata, è dotato di una base quadrata con foratura perimetrale per il fissaggio e viene costruito in vetroresina composta di resina poliestere e tessuto vetroso incrociato a più strati di spessore 3-4 mm, mediante processo di stampaggio e successiva verniciatura di colore giallo segnale F14 RAL 1003. La base, sempre in vetroresina include una piastra in ferro per l'allineamento ai tirafondi del basamento ed il sostegno del palo di segnaletica.

L'altezza è tale da consentire l'utilizzo delle funzioni di emergenza da parte di tutti gli utenti.

La parte anteriore dell'involucro ha una finestra con foratura perimetrale per l'alloggiamento del pannello istruzioni in alluminio corredato posteriormente del modulo dell'elettronica e nella parte alta della parete laterale sinistra ha un vano rettangolare incassato per l'alloggiamento del

pannello rifrangente di segnaletica con la scritta verticale "SOS".

Nella parte alta della parete opposta al pannello indicazioni è presente una maniglia incassata per facilitare la movimentazione manuale della colonnina.

Parte elettronica

Il modulo della parte elettronica della colonnina è un contenitore in acciaio inox fissato dietro al pannello di alluminio delle indicazioni per gli utenti; il gruppo composto dal contenitore inox e dal pannello indicazioni ha un grado di protezione IP65, ottenuto mediante apposite guarnizioni e l'uso di pulsanti, microfono, altoparlante idonei, inoltre ha sul lato interno alla colonnina un connettore per il collegamento dell'antenna GSM esterna al modulo, un connettore per il collegamento del pannello solare posto sul palo di segnaletica o in alternativa un'alimentazione esterna, due connettori corrispondenti a due porte seriali ed un pulsante di reset. Tutti i pulsanti ed i connettori garantiscono il grado di protezione IP65. L'elettronica interna consta di una scheda di controllo a microprocessore, un modulo di comunicazione radio tipo cellulare GSM, una batteria di tipo a soluzione acida-gel ed un caricabatteria DC/DC. Il pannello indicazioni, visibile all'esterno della colonnina, presenta due pulsanti, uno per la chiamata di soccorso sanitario ed uno per quella di soccorso meccanico, una spia luminosa di conferma della ricezione della chiamata, microfono ed altoparlante per la comunicazione diretta con la sala operativa del Tronco.

Il modulo completo ha un campo di temperatura di funzionamento compreso tra -20 e +70 °C con umidità massima non condensata pari al 95%.

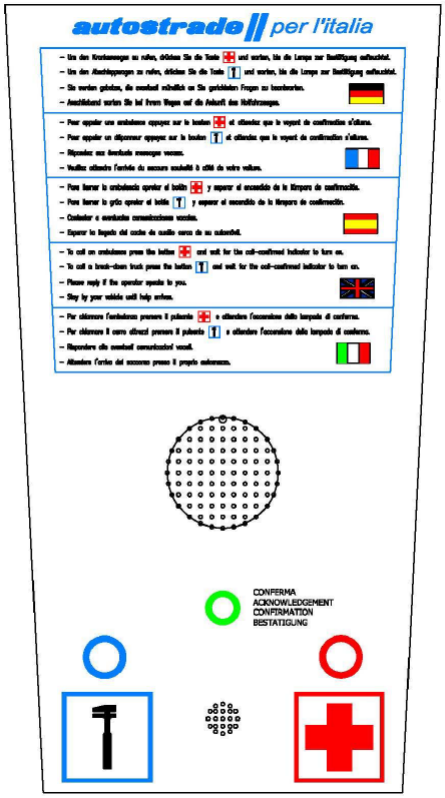


Figura 3 – Pannello indicazioni

Figura 4 – Scatola della parte elettronica posta dietro al pannello indicazioni

Scheda di controllo a microprocessore

La scheda di controllo gestisce tutte le funzioni di acquisizione dei comandi esterni (pulsanti di chiamata) e la comunicazione in fonia full-duplex (microfono ed altoparlante), il collegamento con l'Host remoto attraverso il modulo GSM, i due canali seriali di servizio, una serie di messaggi memorizzati emessi in sintesi vocale in risposta alle richieste, la diagnostica periodica delle proprie funzioni e di tutti gli elementi ad essa collegati. Inoltre, è in grado di comunicare nei

suddetti messaggi di diagnostica la temperatura interna, quella esterna e la tensione della batteria. La potenza massima di uscita in altoparlante pari a 6 W.

Le chiamate effettuate tramite i due pulsanti a disposizione dell'utenza sono prioritarie rispetto alla fonia; pertanto, in caso di indisponibilità del sistema al funzionamento nella modalità audio in base a condizioni di degrado previste vengono comunque inoltrati messaggi di formato predefinito tipo SMS (Short Message Service), che la rete GSM trasferirà con altri canali della rete stessa alla sala operativa, con messaggi di risposta dello stesso tipo da parte di essa, per garantire

l'assistenza agli utenti in difficoltà.

La scheda è programmata per funzionare normalmente in modalità a basso consumo, ovvero con quasi tutti i circuiti disattivati per ridurre al minimo il consumo energetico, essendo alimentata a batteria con pannello solare e si attiva soltanto in presenza di una chiamata o all'esecuzione del test di diagnostica; è possibile attivare la colonnina in stato di funzionamento normale anche dalla sala operativa.

Il software installato sulla scheda provvede a gestire lo scambio dei messaggi con la rete GSM in modo da garantire al massimo l'invio dei messaggi alla sala operativa, con la ripetizione programmata degli stessi secondo una serie di casistiche prestabilite. È aggiornabile sia attraverso una delle due porte seriali RS232 presenti sui connettori disponibile all'esterno del contenitore dell'elettronica, sia da remoto con una chiamata dati di tipo GSM.

La sala operativa identifica la colonnina che ha generato la richiesta con il software applicativo e sulla base del tipo di intervento richiesto attiva il servizio necessario, parlando eventualmente in fonia con l'utente.

Modulo GSM

Il modulo di trasmissione radio GSM è un modulo standard per chiamate in fonia ed SMS di tipo commerciale. È collegato direttamente alla scheda di controllo che provvede alla sua alimentazione collegato all'antenna esterna al contenitore attraverso un connettore apposito.

Il modulo è in grado di comunicare sia direttamente che in roaming (tramite gestore diverso da quello del contratto della SIM-card), è di tipo a tre bande di frequenza, conforme alla classe 4 per i 900 MHz ed alla classe 1 per i 1800/1900 MHz e predisposto per l'utilizzo di un futuro modulo GPRS tramite il solo aggiornamento del software della scheda di controllo a microprocessore.

È inoltre possibile sostituire il modulo GSM con un modulo UMTS, specialmente nel caso di installazione di una telecamera nella colonnina.

Batteria e pannello fotovoltaico

La batteria ed il pannello fotovoltaico, visibile nella figura 4, sono in grado di fornire l'energia necessaria all'elettronica della colonnina anche nelle condizioni più sfavorevoli di nuvolosità e maltempo prolungate fino a circa venti giorni; la batteria non necessita di manutenzione e la sua ricarica richiede al massimo circa quattro ore con illuminamento regolare del pannello.

La tensione della batteria è 12 V e la sua capacità 3 Ah. Il pannello fotovoltaico ha una potenza massima di 5 W ed è predisposto per essere orientato nella posizione più favorevole all'esposizione solare verso sud per l'escursione massima nell'arco della giornata; è corredato di cavo completo di connettore da collegare al modulo dell'elettronica.

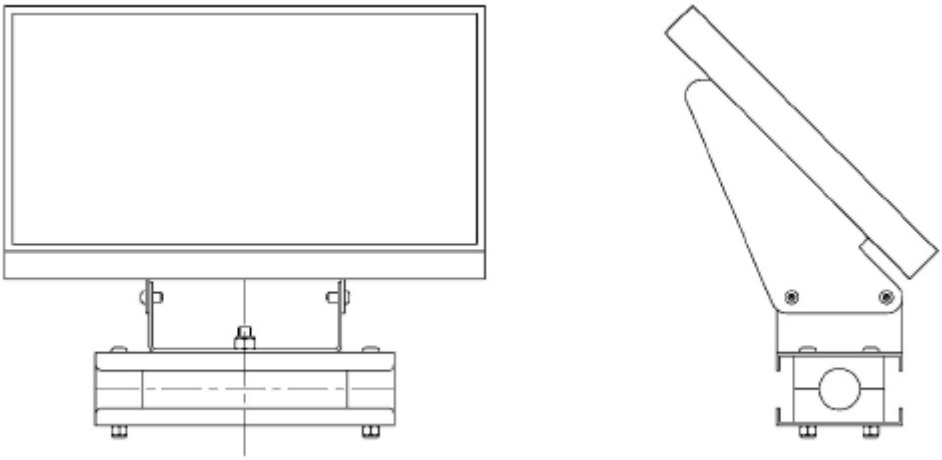


Figura 5 – Pannello fotovoltaico

Parte meccanica

Il montaggio del gruppo costituito dal modulo dell'elettronica fissato al pannello indicazioni viene eseguito inserendo un controtelaio in acciaio zincato all'interno della colonnina, in modo da bloccarlo alla vetroresina della finestra anteriore corrispondente.

La base di appoggio in vetroresina della colonnina viene fissata al basamento a terra con il fittone attraverso una piastra metallica di 514 x 514 mm che sostiene lateralmente anche il palo con il tabellone di segnaletica con la scritta "SOS".

Il palo della segnaletica, sagomato leggermente ad "S", è un tubo di acciaio Ø 76 mm spessore 5 mm, sul quale viene ancorato il tabellone, una cornice quadrangolare fatta di tubolare di acciaio Ø 27 mm spessore 2mm, entro il quale è montato il pannello di alluminio spessore 2 mm con la pellicola rifrangente in classe 2 speciale della scritta "SOS" sopra applicata. L'assieme completo ha un'altezza di 3,8 m (escluso il pannello solare), il tabellone è orientabile secondo la posizione di installazione della colonnina.

Nella figura 5 è rappresentato l'assieme costituito dal palo con il basamento ed il tabellone della segnaletica.

Tutte le parti metalliche esterne sono in acciaio zincato a caldo.

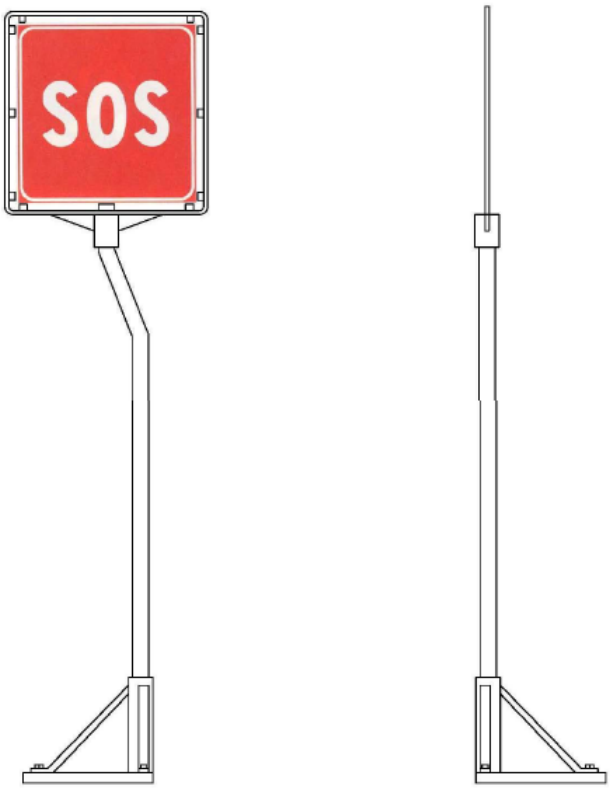


Figura 6 – Palo con basamento e tabellone di segnaletica

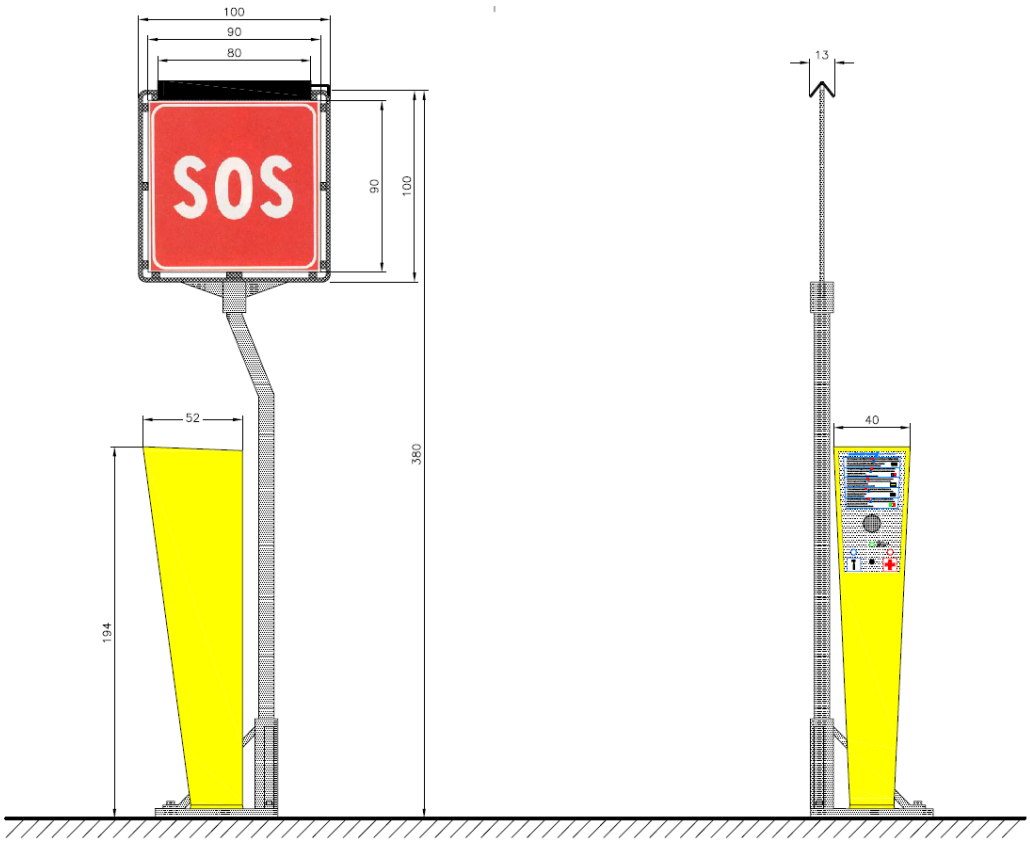


Figura 7 – Assieme colonnina e palo

5.8. Stazioni di emergenza SOS LAN

Le Stazioni Over IP per chiamate di emergenza (SOS) utilizzano i protocolli IP per la trasmissione voce (VoIP) e per la trasmissione dati (configurazione, diagnostica e comando). Ogni unità SOS costituisce un terminale autonomo ed autosufficiente connesso direttamente alla rete senza interfacce, unità ausiliarie o server di alcun tipo. Sulla LAN viaggiano, sotto forma numerica, le comunicazioni vocali e i dati di gestione.

Il protocollo P2P, grazie all'assenza di centrali o server per la gestione delle comunicazioni, assicura una elevata affidabilità sistemistica non essendo presenti elementi di centrale il cui malfunzionamento possa pregiudicare l'efficienza dell'intero sistema. Il sistema implementato è quindi di tipo server-less ad intelligenza distribuita e non di tipo client-server con intelligenza concentrata nella sola centrale di gestione come la maggior parte dei sistemi oggi disponibili sul mercato.

La LAN può essere realizzata in rame, in fibra o in wireless, anche in configurazione mista, e, grazie all'utilizzo del protocollo IP, può essere condivisa con apparati destinati ad altri servizi come, ad esempio, la videosorveglianza o la diffusione sonora che possono essere direttamente integrati alla stazione.

Le Stazioni SOS per Gallerie Stradali sono costituite da una unità audio SOS a tenuta stagna su rete LAN e protocollo IP, dotata di microfono ed altoparlante con protezione antivandalo, massimo 8 pulsanti e led di segnalazione attivato al momento della chiamata.

Questa unità permette di ottenere una conversazione a “mani libere” di ottima qualità grazie ai filtri software anti-Larsen e cancellazione dell'eco e del rumore di fondo. Riproduce sull'altoparlante, mediante una sintesi vocale, alcuni messaggi audio pre-registrati atti a fornire informazioni all'utente sullo stato della chiamata; questi messaggi, attivati automaticamente, possono essere liberamente sostituiti con altri

predisposti dal gestore del sistema tramite la rete dati, utilizzando il browser internet o il software di configurazione RWS/EasyNet.

Dispone di 2 uscite ad opto-relè che possono essere attivate localmente o da remoto e di 2 ingressi di telesegnalazione (estendibili mediante modulo Easy.IO) per la raccolta degli stati dai sensori connessi agli eventuali servizi accessori all'SOS (Es. Armadio Estintori, videosorveglianza, sensore di posizione). L'effettuazione di una chiamata o il cambio di stato di un sensore (apertura porte, prelievo estintori, prelievo manichetta, Allarme antincendio) vengono raccolti via rete dati al Centro di Controllo, locale o remoto (Es RWS o sistemi di terze parti quali RMT o SIV), la situazione aggiornata sul sistema SOS di galleria.

Mediante i protocolli TCP/IP l'apparato e integrabile con sistemi di diagnostica di terze parti quali RMT//Anas ed SIV//Movyon.

Il Protocollo IP consente l'integrazione delle Stazioni Over IP alle centrali di soccorso e supervisione. In assenza di rete dati fisica gli apparati di galleria possono essere connessi alle reti GSM/GPRS, 4G/LTE, 5G o PSTN.

La versione da incasso può essere fornita in un armadio anche suddiviso in due o più sezioni per l'alloggiamento di due estintori, una postazione idrante i dispositivi di protezione e comando ed interfacciamento alla rete.

Caratteristiche Tecniche unità audio/Audio Unit Technical Characteristics	
Audio Transmission	Comunicazione a mani libere in Full-duplex
Protocollo / Protocol	P2P VoIP / TCP – OPZ: SIP – OPC_UA - MQTT
Occupazione di Banda Max / Maximum Bandwidth	50 Kbit/sec in protocollo IP
LAN	100Mbps – RJ45 – Opz.2XRJ45 – VDSL – 4G/LTE
Microfono / Microphone	Electrect omnidirezionale con protezione antivandalo
Altoparlante / Loudspeaker Pressione sonora / Sound Pressure	Max 4 pulsanti con protezione antivandalo Opz. - Pulsante a fungo rosso con protezione antistrappo - Pulsante retroilluminato ad alta visibilità
Assistenza con sintesi vocale / Pre recorded audio messages	Max 10 messaggi per durata complessiva 2 minuti per informare l'utente sullo stato della chiamata
Uscite/Output	2 optorele N.O. - 24V/300mA
Ingressi / Inputs	2 contatti puliti (Dry contacts)
Alimentazione / Feeding	12-24V – Opz. POE - 48V
Potenza ass. in sleep mode / Power required in sleep mode. Potenza ass. inconnessione audio / Power required in audio conn.	132 mW 4 W (valore medio in conversazione)
Temp di esercizio / working temperature	25 °C / +70 °C
Umidita relativa / Umidity	max 95% non condensata/ not condensed
Classe di protezione / Degree protection	IP IP65 – Opz IP66

Cancellazione Echo e rumore di fondo / Echo and Environmental Noise Cancellation	Si/Yes
Filtro Anti-Larsen/Howling Control	Si/Yes
Protezione antivandalo / Anti-Vandal protection	Si/Yes
MTBF	580.000 h
Elettronica	Tropicalizzata/Tropicalized Opz.
Meccaniche	Disponibili modelli in versioni stand alone o da incasso in armadio
Architettura hardware	Unita audio su single board
Pittogrammi	Pittogrammi descrittivi per utente su pellicola rifrangente in classe 2
Ascolto ambientale	L'apparato consente di ricevere chiamate dirette dal Posto Operatore inserito in White List per funzioni di ascolto ambientale o esigenze manutentive.
Configurazione apparati	La programmazione degli apparati puo avvenire da remoto per agevolarne installazione e manutenzione. Modalita possibili: ● via web server integrato on board tramite porta ethernet ● tramite applicativo RWS/EasyNet
Diagnostica	Stato dell'apparato (stand by – Chiamata) Guasto fonia (audio loop test) Stato funzionale di ciascun pulsante (OK - Fault) Prelievo estintori Ogni unita e dotata di due ingressi e due uscite per raccogliere status da sensori connessi o per trasmettere stati dell'apparato ad altri sistemi. Gli ingressi e le uscite possono essere incrementati mediante apposite unita Easy-I/O
Integrazione a sistemi di terze parti	Opz. Integrazione a sistemi di terze parti ad esempio: RMT ANAS e SIV Movyon

La presente specifica tecnica descrive lo scopo e le caratteristiche delle prese decontattore per i ventilatori da installare in galleria.

Per dettagli sulle forniture e modalità di posa si faccia riferimento all'allegato "schemi SOS LAN".

6. Documentazione e dati tecnici da fornire

Costituiscono parte integrante della fornitura i seguenti documenti tecnici riferiti a tutte le parti di fornitura.

Tutti gli elaborati dovranno essere eseguiti in AUTOCAD 2018 o superiore e riportare il cartiglio approvato dalla Committente.

I documenti di base dovranno essere approvati dalla Commitente prima che siano resi esecutivi.

Quadri elettrici

- Disegno d'ingombro quotato;
- Disegno del telaio di base per l'ancoraggio a pavimento;
- Schema funzionale (simbologia a norme IEC - CEI);
- Disegni relativi all'installazione ed allo smontaggio;
- Elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori;
- Disegni fronte quadro con legenda dei componenti;
- Disegno della disposizione delle apparecchiature e delle morsettiere all'interno dei quadri;
- Manuale d'Istruzione contenente:
  - Caratteristiche tecniche;
  - Descrizione di funzionamento
  - Istruzioni per il montaggio;
  - Istruzioni per la messa in servizio;
  - Istruzioni per la manutenzione.
- Elenco parti di ricambio:
  - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
  - Per due anni di esercizio (solo elenco).

7. Certificazioni e collaudi

Si rimanda al documento relativo. In particolare:

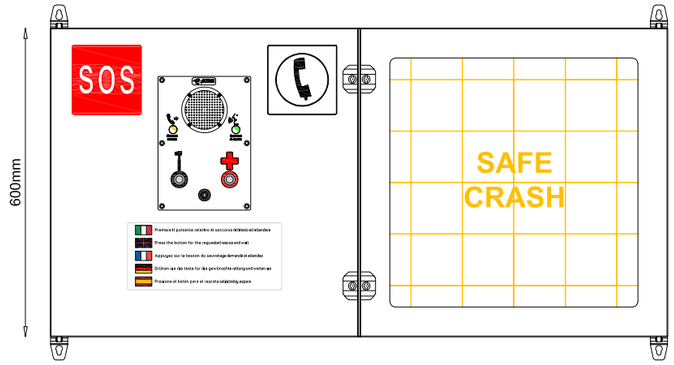
- Dichiarazioni di conformità;
- Certificati delle prove di tipo eseguite su macchine/apparecchiature simili;
- Prove di accettazione (Routine test) come richiesto dalla normativa in vigore.

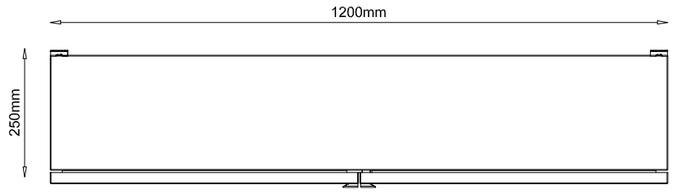
ALLEGATO

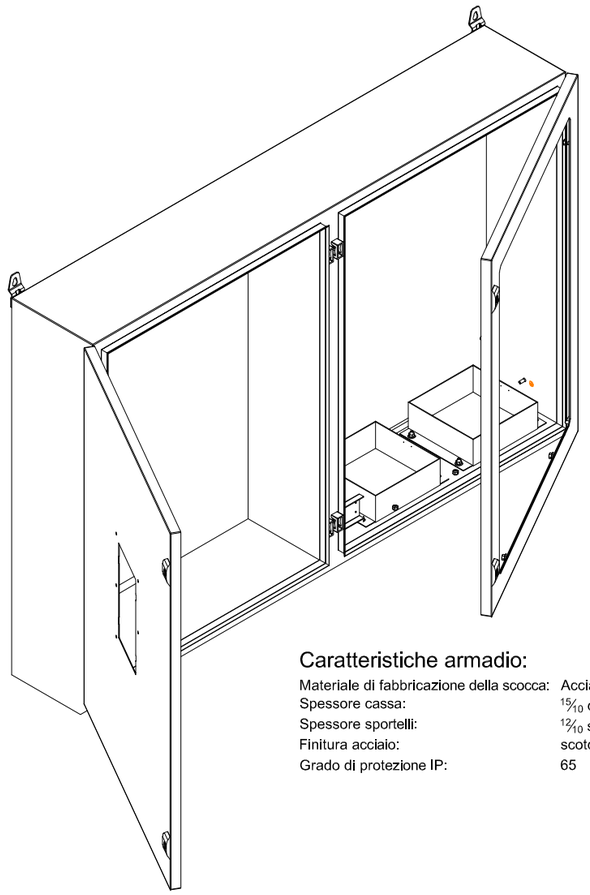
U2

Arrmadio di galleria 1200x600x250 con vano Help Point e vano estintori

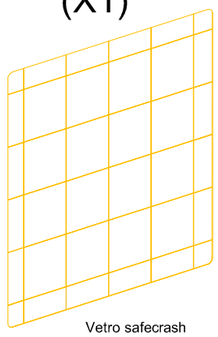
Allestimento estetico dell'armadio







(X1)

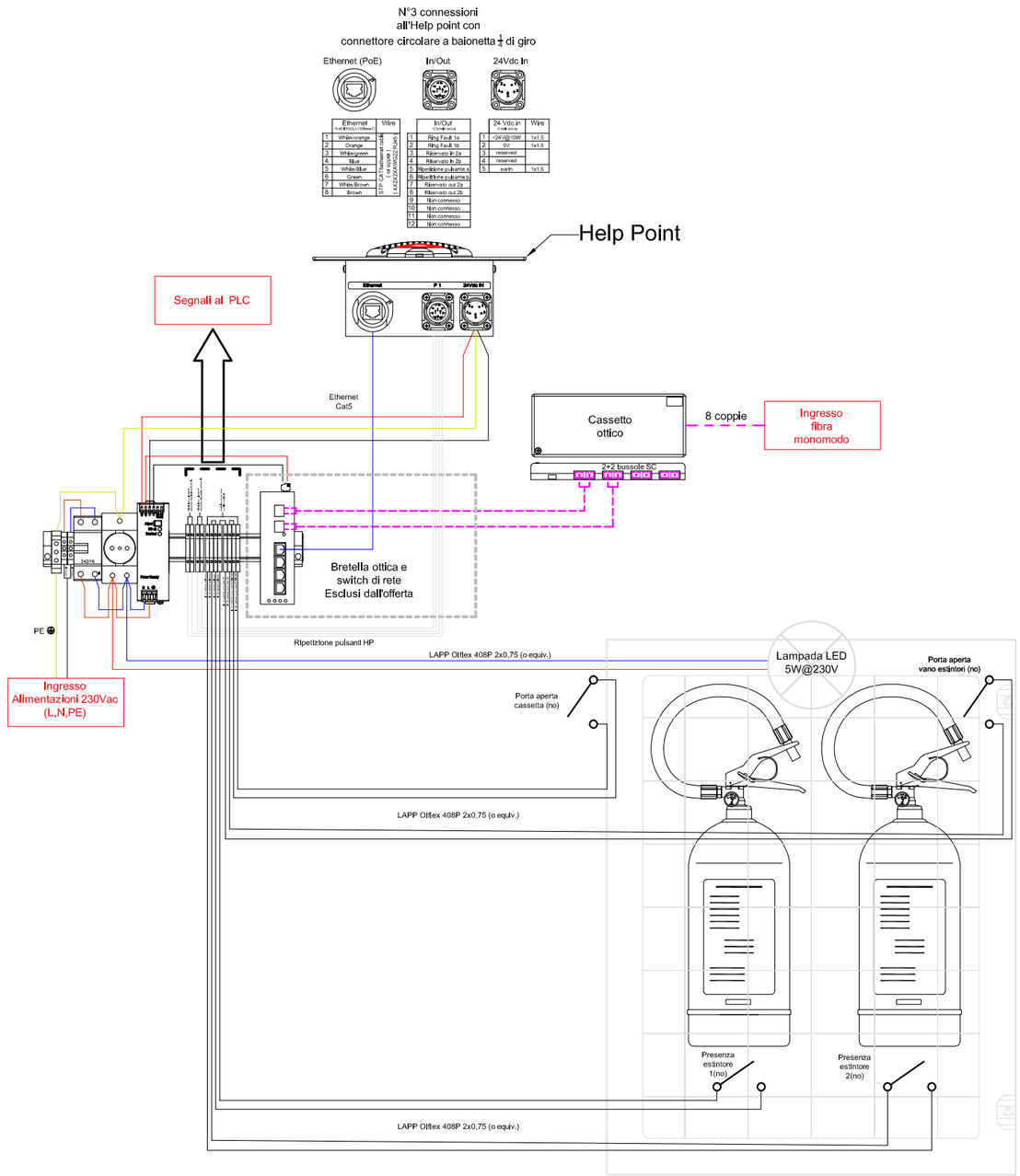


Vetro safecrash
removibile

Caratteristiche armadio:

Materiale di fabbricazione della scocca:	Acciaio inox AISI 304 o AISI 316L
Spessore cassa:	15/10 cassa
Spessore sportelli:	12/10 se AISI304, 15/10 se AISI 316L
Finitura acciaio:	scotch brite
Grado di protezione IP:	65

Allestimento elettrico dell'armadio



Il presente documento e gli allegati eventualmente richiamati è riservato, contiene informazioni confidenziali, non può essere distribuito, stampato o fotocopiato senza previa autorizzazione scritta da parte di Ermes Elettronica

Rev. n°	Nota di revisione / Revision note:	Lega / Alloy	Rugosità / Roughness	Tolleranze gen. / Gen. tolerances	Classe/ class	Peso/ Weight	Finitura/ Finishing
		-	-	UNI EN ISO 22768-1	f	-	-
0	Emissione						

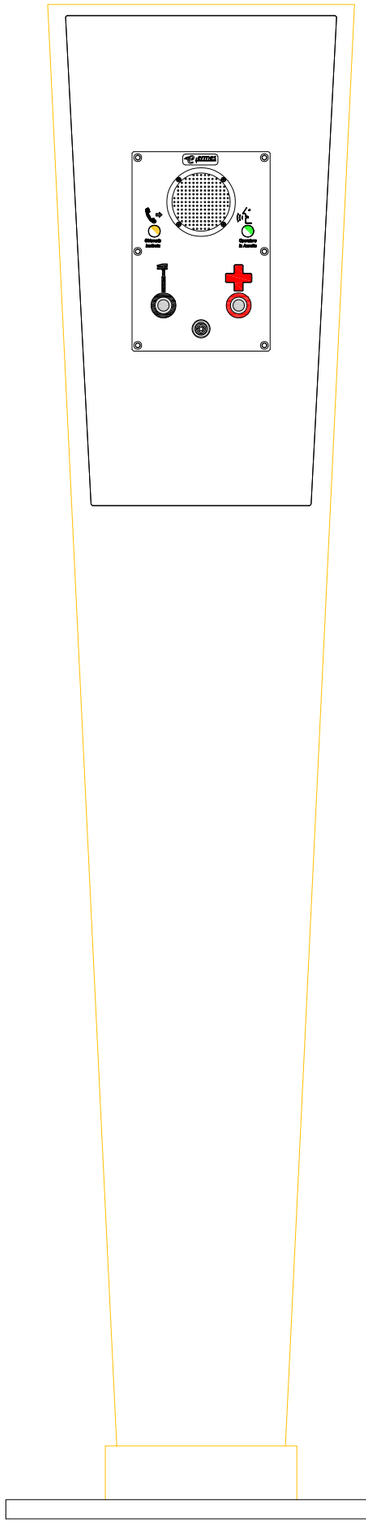
Formato / Paper size	Disegnato / Drawn by	Controllato / Checked by	Approvato / Approved by	Codice disegno / Draw code:	Data / Date
A3	Liessi	Liessi	Liessi	DMWG2S-0808-1	11/01/2024

Scala / Scale	Descrizione / Title	
1:1	Armadio di galleria 600x1200x250	

N° Foglio di / Sheet of n°	Nome file / File name	Note
1 / 1	DMWG2S-0808-1.dwg	-

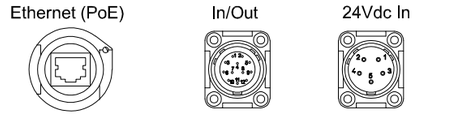
ermes
Ermes elettronica Srl Via Treviso 36
S.Vendemiano - TV ITALY
www.ermes-cctv.com

RAV - Colonnina in vetroresina con frutto 2 pulsanti



Layout

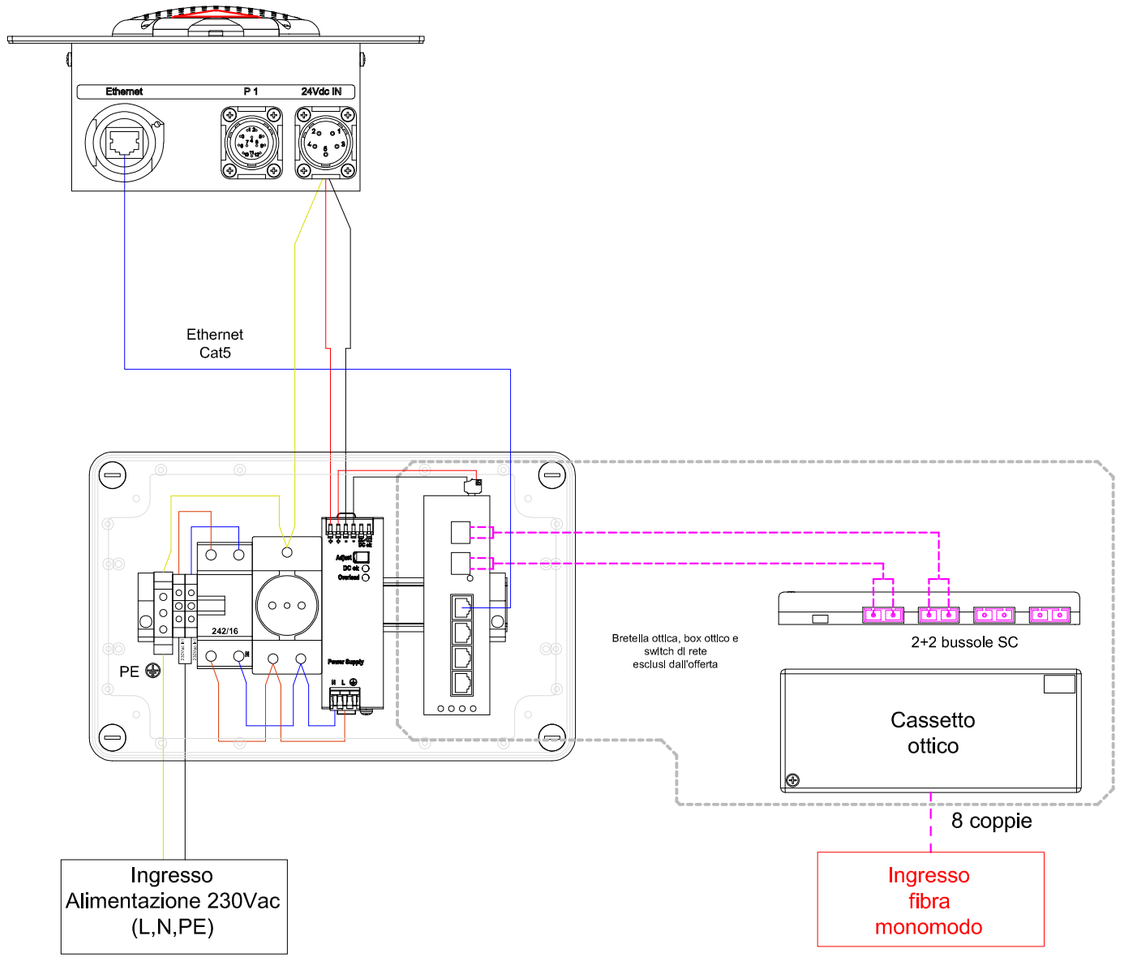
Schema di connessione



	Ethernet (RJ45 IEE802.3 (100Base-T))	Wire
1	White/orange	STP CAT5ethernet cable (or upper) (4X2X2XAWG22 RJ45)
2	Orange	
3	White/green	
4	Blue	
5	White/Blue	
6	Green	
7	White/Brown	
8	Brown	

	In/Out (12 female socket)
1	Ring Fault 1a
2	Ring Fault 1b
3	Riservato In 2a
4	Riservato In 2b
5	Ripetizione pulsante a
6	Ripetizione pulsante b
7	Riservato out 2a
8	Riservato out 2b
9	Non connesso
10	Non connesso
11	Non connesso
12	Non connesso

	24 Vdc In (5 male socket)	Wire
1	+24V@10W	1x1,5
2	0V	1x1,5
3	reserved	
4	reserved	
5	earth	1x1,5



Il presente documento e gli allegati eventualmente richiamati è riservato, contiene informazioni confidenziali, non può essere distribuito, stampato o fotocopiato senza previa autorizzazione scritta da parte di Ermes Elettronica

Rev. n°	Nota di revisione / Revision note:	Lega / Alloy	Rugosità / Roughness	Tolleranze gen. / Gen. tolerances	Classe/ class	Peso/ Weight	Finitura/ Finishing
0	Emissione	-	-	UNI EN ISO 22768-1	f	-	-

Formato / Paper size	Disegnato / Drawn by	Controllato / Checked by	Approvato / Approved by	Codice disegno / Draw code:	Data / Date
A3	Liessi	Liessi	Zanutto	FTWG-CRAV-0	17/01/2024

Scala / Scale	Descrizione / Title
1:1	RAV- Colonnina esterno galleria

N° Foglio di / Sheet of n°	Nome file / File name	Note
1 / 1	FTWG-CRAV-0.dwg	-

ermes
Ermes elettronica Srl Via Treviso 36
S.Vendemiano - TV ITALY
www.ermes-cctv.com

ALLEGATO

V

SPECIFICA TECNICA

IMPIANTO DI DRENAGGIO GALLERIA

INDICE

1. Scopo della specifica 3
2. IMPIANTO DI DRENAGGIO 3
2.1 Principali lavorazioni previste 3
2.2 Pozzetti di raccolta tagliafiamma 3
2.3 Collettori rete di drenaggio 5
2.4 Condotta in PEAD da imbocco galleria a vasca 6
2.5 Serbatoio di accumulo 6
2.6 Procedura di gestione 7
2.7 Gestione dell'impianto 7
2.8 Descrizione del sistema di misurazione 7
2.8.1 Caratteristiche centralina di acquisizione: dati tecnici 8
2.8.2 Caratteristiche sensore misura livello 8
2.9 PLC 9
2.9.1 PLC Shelter 10
2.9.2 PLC Drenaggio 13
3. Normative di riferimento 16
4. Documentazione e dati tecnici da fornire 17
5. Certificazioni e collaudi 18

1. Scopo della specifica

La presente specifica tecnica descrive le principali caratteristiche dell'impianto di drenaggioa servizio delle gallerie.

Le caratteristiche ambientali sono le seguenti:

DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE
Clima	Continentale
Altitudine	< 1000 m. s.l.m.
Ambiente d'installazione	Assimilabile al tipo industriale – Galleria Autostradale
Grado di inquinamento	3 (ambiente industriale)
Temperatura minima all'esterno	-15°C (meno quindici)
Temperatura max.	+ 40° C
Temperatura max. media nelle 24 ore	+ 35°C
Temperatura media annuale	+ 20°C
Umidità relativa a + 40° C	60%
Umidità relativa a + 25° C	90%
Fenomeni di formazione di condensa	Per variazioni di temperatura
Ambiente EMC (*)	Ambiente 1 (CEI EN 60439-1: 2000-11- art. 7.10.1)
(*) L'ambiente 1 si riferisce principalmente alla rete pubblica a bassa tensione quali ad esempio luoghi di installazione/impianti residenziali, commerciali e dell'industria leggera. Sorgenti ad alto disturbo, come per esempio saldatrici ad arco, non vengono prese in considerazione.	

Tabella 1 – Caratteristiche ambientali

2. IMPIANTO DI DRENAGGIO

2.1 Principali lavorazioni previste

Le lavorazioni all'interno della galleria consisteranno principalmente in:

- fornitura e posa in opera di pozzetti sifonati carrabili;
- fornitura e posa in opera di raccordi per realizzare il collegamento tra i pozzetti sifonati e il collettore longitudinale;
- fornitura a posa in opera di nuovo collettore longitudinale

Le lavorazioni all'esterno della galleria consisteranno in:

- messa in opera delle condotte dall'imbocco fino al serbatoio
- messa in opera di serbatoio di stoccaggio di volume adeguato;
- installazione di pozzetti con alloggiato all'interno un sistema a tre vie per inviare i fluidi verso i recapiti naturali o all'interno del serbatoio di raccolta.

2.2 Pozzetti di raccolta tagliafiamma

Dovranno essere previsti pozzetti di caduta, posti lungo il tracciato a un'interdistanza di circa 50 metri l'uno dall'altro; il posizionamento dei pozzetti dovrà essere valutato puntualmente in relazione alla

geometria della galleria e modeste variazioni nelle interdistanze di riferimento saranno accettate in funzione delle esigenze tecnico-impiantistiche.

I pozzetti dovranno essere compartimentati in maniera tale da avere una zona di caduta dei fluidi, una porzione di transizione dove eventuali impurità possano sedimentare.

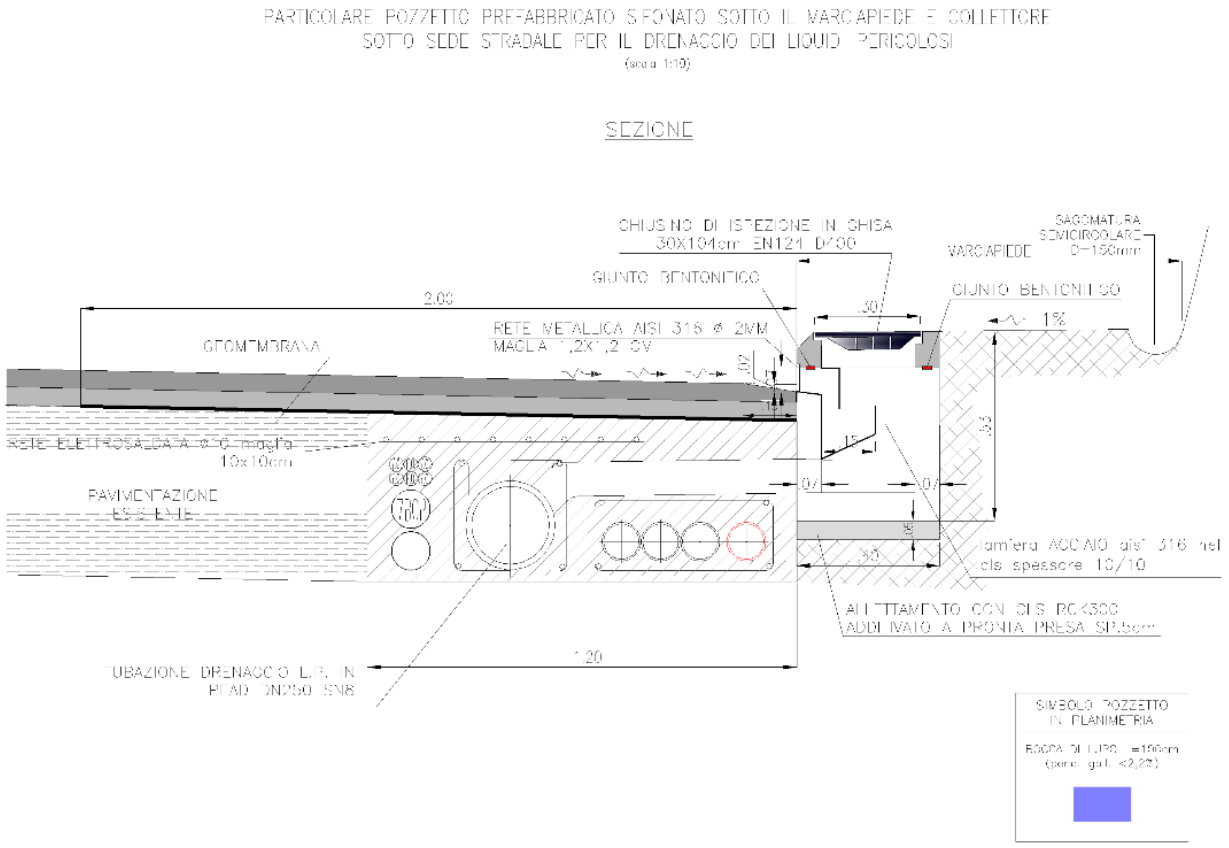
I pozzetti e le griglie di caduta, nonché i chiusini di ispezione, dovranno avere le caratteristiche di carrabilità (D400) che vengono richieste per le competenze autostradali. Le griglie di caduta dovranno cadere al di fuori della striscia bianca di limite carreggiata, salvo eccezioni da valutare.

Si ritiene adeguato il funzionamento simultaneo di n.3 pozzetti di intercettazione, che abbiano ciascuno una capacità di deflusso di almeno 5 l/sec (complessivi 15 l/sec).

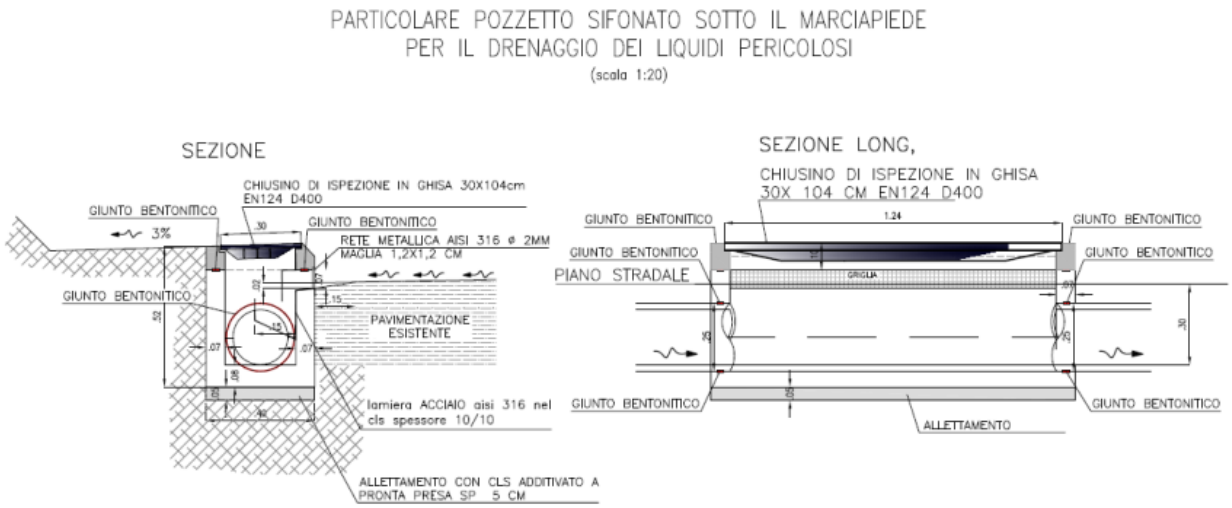
Il pozzetto sifonato tagliafiamma dovrà essere realizzato con calcestruzzo rck 45MPa e classe di esposizione XA3 in considerazione del potenziale sversamento di liquidi pericolosi e dell'utilizzo di soluzioni di sali fondenti sulla piattaforma, in caso di gelo e della possibilità di recapito di soluzioni potenzialmente aggressive.

A seconda del posizionamento del collettore il pozzetto potrà essere composto da:

- Con collettore posizionato sotto pavimentazione sarà costituito da una canaletta realizzata in calcestruzzo rck 40MPa e classe di esposizione XA3c con griglia in ghisa D400 ancorata con sistema tipo "sicure-block".



- Con collettore posizionato nel marciapiede, il pozzetto sarà dotato alla bocca di captazione di una rete di acciaio inox con funzione di ferma rifiuti per limitare il deposito di sedimenti nelle condotte, questo accorgimento permette infatti il miglioramento della funzionalità della rete di drenaggio e permette una più facile manutenzione del sistema. Nel caso la pendenza longitudinale della piattaforma stradale sia maggiore del 2,5% e minore del 4,1% la lunghezza della bocca di captazione passa da 1,00m a 1.20m con conseguente aumento della lunghezza del pozzetto.



La soluzione con posizione del collettore sotto il marciapiede è in genere preferibile.

Per evitare la propagazione della fiamma dal punto di raccolta in altre parti dell'infrastruttura dovrà essere previsto all'interno del pozzetto un elemento in acciaio inox aisi 316 che ha la funzione di formare un sifone prima dell'ingresso del liquido nella condotta e quindi evitare la propagazione della fiamma.

Il pozzetto dovrà essere progettato in modo che il fluido convogliato nelle condotte sia passante, ovvero in modo che non subisca perdite di carico e che non si formino accumuli nei pozzetti a valle dello sversamento.

Il sistema dovrà essere in grado raccogliere dalla piattaforma i liquidi con portata di captazione da 0 a 5 l/s, la captazione è comunque variabile in funzione delle caratteristiche e della posizione dello scenario incidentale, in particolare in funzione della pendenza longitudinale e trasversale della galleria oltre che della portata di rilascio.

2.3 Collettori rete di drenaggio

Il singolo fornice dovrà essere servito da una o due linee, costituite da tubazioni in PEAD. Il collettore dovrà avere dimensione tale da drenare la portata, che in assenza di indicazioni (esercitazioni, convenzioni...) si assumerà pari a 15l/sec più eventuali ulteriori portate provenienti dalla piattaforma.

Le condotte dovranno essere posizionate al di sotto del piano viabile o nel marciapiede, a seconda delle disponibilità di spazi e della presenza di interferenze.

Ciascuna linea di drenaggio potrà subire attraversamenti di carreggiata in relazione alle variazioni di pendenza della sezione trasversale della galleria.

Al fine di migliorare la resistenza a shock termici ed agli agenti chimici aggressivi la condotta principale dovrà essere del tipo in polietilene HD a doppia parete per condotte di scarico interrate non in pressione da fornirsi in barre.

Il collegamento fra gli elementi dovrà avvenire per mezzo di bicchieri o manicotti di giunzione corredati da apposite guarnizioni elastomeriche di tenuta in EPDM.

Si dovrà prevedere la fornitura e posa in opera di tubazione in PEAD, secondo la normativa vigente, a doppia parete, per condotte di scarico interrate non in pressione, del diametro nominale esterno DN 250 mm, corrugata esternamente e liscia internamente di colore chiaro per facilitare l'ispezione visiva e con telecamere.

Le nuove reti di drenaggio potranno, a seconda dei casi essere posizionate o nel marciapiede/cunetta o in pavimentazione.

2.4 Condotta in PEAD da imbocco galleria a vasca

All'uscita della galleria la condotta il PEAD dovrà entrare generalmente in un pozzetto nel quale si abbassa di quota evitando le interferenze con altri canali presenti in uscita dalla galleria e raggiunge infine il pozzetto contenente le paratoie motorizzate per la gestione dello scarico.

2.5 Serbatoio di accumulo

La tipologia del serbatoio, nel rispetto delle normative vigenti, potrà essere di tipo interrato, seminterrato o fuori terra in funzione delle disponibilità di spazi in pertinenze autostradali.

Il serbatoio dovrà funzionare a pressione atmosferica, con materiale costituente la superficie interna compatibile per il contenimento di liquidi di varia natura; dovrà inoltre essere dotato di controllo da remoto del livello dei liquidi accumulati ed essere privo di scarichi di troppo pieno e di svuotamento attivi.

Il serbatoio costituisce l'elemento nello schema di funzionamento in cui si prevede la raccolta dei liquidi pericolosi, qualora fosse avvenuto uno sversamento, fino all'intervento dei servizi di emergenza per lo spurgo.

La permanenza di eventuali fluidi risulta pertanto sporadica e limitata nel tempo anche perché l'operazione di spurgo dovrà avvenire prima che il serbatoio, che ha un volume finito pari a 100 mc, si possa riempire.

2.6 Procedura di gestione

Il sistema di drenaggio dovrà essere normalmente configurato per lo scarico diretto nel ricettore naturale presente in prossimità della galleria.

Il convogliamento dei flussi in arrivo verso il serbatoio di accumulo avverrà in maniera automatica qualora si abbia un allarme riconducibile a possibili sversamenti: allarme derivante da telecamere ove presenti, dal cavo termosensibile, dal centro di controllo o da appositi sensori posti all'interno del pozzetto.

In ogni caso, sarà comunque previsto anche il controllo diretto manuale per le fasi di prova, collaudo, manutenzione e gestione delle emergenze.

L'allarme permetterà di deviare i flussi in arrivo nel pozzetto di intercettazione esterno verso il serbatoio di accumulo, mediante saracinesca comandata da elettrovalvola.

Ad evento concluso, si procederà all'esame e attribuzione del codice CER del materiale stoccato all'interno del serbatoio, per procedere con la sua rimozione e conferimento presso centro autorizzato al trattamento.

2.7 Gestione dell'impianto

Si dovrà prevedere l'installazione di un PLC dedicato, il quale avrà sopra installato il software di proprietà della Stazione Appaltante, per la gestione dell'impianto di drenaggio sia in condizioni di esercizio sia in condizioni di emergenza.

Il progetto definisce le procedure base del PLC locale, ovvero con sistema di scarico normalmente aperto verso la rete idrica locale, mentre per la gestione delle emergenze il modulo software provvederà all'attivazione delle varie operazioni previste nei vari scenari.

2.8 Descrizione del sistema di misurazione

Per l'impianto di raccolta delle acque è necessario, mediante telecontrollo, raccogliere le informazioni sullo stato dell'impianto ed eventualmente agire sulle saracinesche per regolare i flussi ingresso/uscita dei reflui idrici, mediante dei misuratori di livello ad ultrasuoni, da posizionare all'interno del pozzetto di misura

Il sistema di misura ad ultrasuoni deve essere composto da:

- n.1 centralina di acquisizione
- n. 1 sensore per l'acquisizione del livello

L'apparecchiatura deve inoltre fornire una misura secondaria di flusso, elaborando la misura del livello del liquido, in combinazione con le caratteristiche del condotto stesso.

Il segnale deve essere poi inviato alla centralina di controllo. La centralina di controllo ha, quindi, la funzione di controllare e raccogliere il segnale inviato dal sensore di misura.

Devono essere presenti almeno n.2 uscite settabili a 0-20 mA e 4-20 mA, in modo tale da consentire il collegamento dell'apparecchiatura ad un sistema di acquisizione.

2.8.1 Caratteristiche centralina di acquisizione: dati tecnici

- Alimentazione: 100 - 240 Vac ± 10%, 50/60Hz; 24 Vdc -15% + 20%
- Temperatura di funzionamento: a 60 °C O a 95 % RH senza condensazione
- Temperatura di stoccaggio: da 20 a 70 °C O a 95 % RH senza condensazione
- n.2 uscite di corrente isolate 0/4-20mA, max 500Ω
- n. 2 livelli protetti da password
- Uscite di comunicazione digitali: MODBUS RS232/RS485
- Uscite di comunicazione analogiche
- n.2 uscite isolate 0/4-20mA, max 500 Ω
- Materiali di rivestimento: Policarbonato, Alluminio (verniciatura a polvere), Acciaio inossidabile
- Configurazioni di montaggio: a muro, con palo, su pannello
- Backup memoria: Memoria flash
- Certificazioni elettroniche
    - EMC - CE compliant for conducted and radiated emissions CISPR 11 (Class A limits),
    - EMC Immunity EN 61326-1 (Industrial limits);
    - Safety: General Purpose UL/CSA 61010-1 with cETLus safety mark
- Garanzia: 2 anni
- Grado di protezione IP66
- Raccolta dati e aggiornamento software: Secure Digital Card/ Connettore RS232

2.8.2 Caratteristiche sensore misura livello

Misuratore ad ultrasuoni per portata/Livello composto da:

- unità di controllo di livello ad ultrasuoni idonea per il monitoraggio della portata in canali aperto o in tubazioni:
- Interfaccia di programmazione (HMI) a mezzo display locale e n.4 pulsanti

Trasduttore ultrasonico con sensore di temperatura integrato

Caratteristiche:

- Intervallo di misurazione/Risoluzione: 0.25 m a 4 m / ±1 mm
- Ripetibilità: ±0.1% del range
- Temperatura di funzionamento: -40 a 90°C / ±0.1°C
- Lunghezza del cavo sensore integrato: 100 m
- Accuratezza: ±0.5%
- Operating Frequency: 75Kh
- Grado di protezione IP67

2.9 PLC

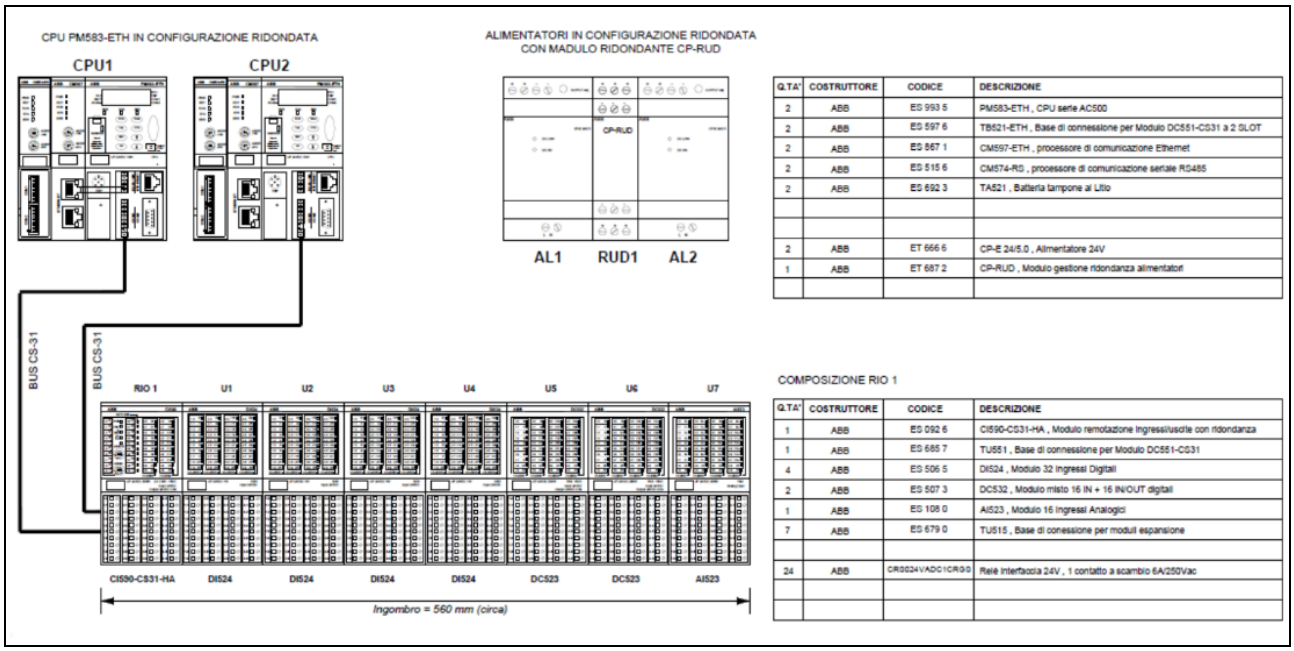
Tensione, in conformità con la norma EN 61131-2		
24 V CC	Tensione di alimentazione	24 V CC (-15%, +20% senza ripple)
	Limiti assoluti	12,9 V…30 V con ripple (vedi sopra)
	Ripple	<5%
	Protezione da polarità inversa	10s
120 V CA	Tensione di linea	120 V AC (-15%, +10%)
	frequenza	47 Hz..62.4 Hz/50… 60 Hz (-6%, +4%)
230 V CA	Tensione di linea	230 V AC (-15%, +10%)
	frequenza	47 Hz..62.4 Hz/50… 60 Hz (-6%, +4%)
120-240 V CA	Campo esteso dell'alimentazione	
	Tensione di linea	102V…264V/120V…240V (-15%,+10%)
	frequenza	47 Hz..62.4 Hz/50… 60 Hz (-6%, +4%)
Interruzioni di alimentazione consentite, in conformità con la norma EN 61131-2		
	Alimentazione CC	Interruzione < 10ms, intervallo tra 2 interruzioni > 1s, PS2
	Alimentazione CA	Interruzione < 0,5 periodi, intervallo tra 2 interruzioni > 1s
Temperatura		
	Di esercizio	0°C…+60°C (installazione orizzontale dei moduli) 0°C…+40°C (installazione verticale dei moduli e carico in uscita ridotto al 50% per gruppo)
	Di stoccaggio	-40°C…+70°C
	Di trasporto	-40°C…+70°C
Temperatura della batteria al litio TA521		
	Di esercizio	0°C…+60°C
	Di stoccaggio	-20°C…+60°C
	Di trasporto	-20°C…+60°C

Umidità		95% max., senza condensa
Pressione dell'aria		
	Di esercizio	> 800 hPa / < 2000 m
	Di stoccaggio	> 660 hPa / < 3500 m

2.9.1 PLC Shelter

La configurazione hardware adottata prevede l'impiego di due PLC in configurazione ridondata.

Tale ridondanza è effettuata mediante bus di campo CS31 e modulo di ridondanza tipo CI590-CS31-HA Modulo Remotazione ingressi/uscite tramite doppia interfaccia bus CS31 per gestione ridondanza o backup di CPU. Le due CPU (tipo CPU PM583-ETH) sono collegate mediante rete Ethernet con protocollo UDP e mediante FB dedicati del tipo HA_CS31_Control/HA_CS31_DIAG.



Q.TA'	COSTRUTTORE	CODICE	DESCRIZIONE
2	ABB	ES 993 5	PM583-ETH , CPU serie AC500
2	ABB	ES 597 6	TB521-ETH , Base di connessione per Modulo DC551-CS31 a 2 SLOT
2	ABB	ES 867 1	CM597-ETH , processore di comunicazione Ethernet
2	ABB	ES 515 6	CM574-RS , processore di comunicazione seriale RS485
2	ABB	ES 692 3	TA521 , Batteria tampone al Litio
2	ABB	ET 666 6	CP-E 24/5.0 , Alimentatore 24V
1	ABB	ET 687 2	CP-RUD , Modulo gestione ridondanza alimentatori

Q.TA'	COSTRUTTORE	CODICE	DESCRIZIONE
1	ABB	ES 092 6	CI590-CS31-HA , Modulo remotazione Ingressi/uscite con ridondanza
1	ABB	ES 685 7	TU551 , Base di connessione per Modulo DC551-CS31
4	ABB	ES 506 5	DI524 , Modulo 32 Ingressi Digitali
2	ABB	ES 507 3	DC532 , Modulo misto 16 IN + 16 IN/OUT digitali
1	ABB	ES 108 0	AI523 , Modulo 16 Ingressi Analogici
7	ABB	ES 679 0	TU515 , Base di connessione per moduli espansione
24	ABB	CR0024VADC1CR0-0	Relè interfaccia 24V , 1 contatto a scambio 6A/250Vac

Di seguito si riportano le specifiche tecniche della CPU.

CPU	Program memory	Cycle time for 1 instruction	Ethernet	Suitable Terminal Bases	Product life cycle Status

PM583-ETH	1 MB	Binary: min. 0.05 µs Word: min. 0.06 µs Floating point: min. 0.50 µs	Onboard Ethernet	TB5x1-ETH (1SAP11x100R0270 only)	Active

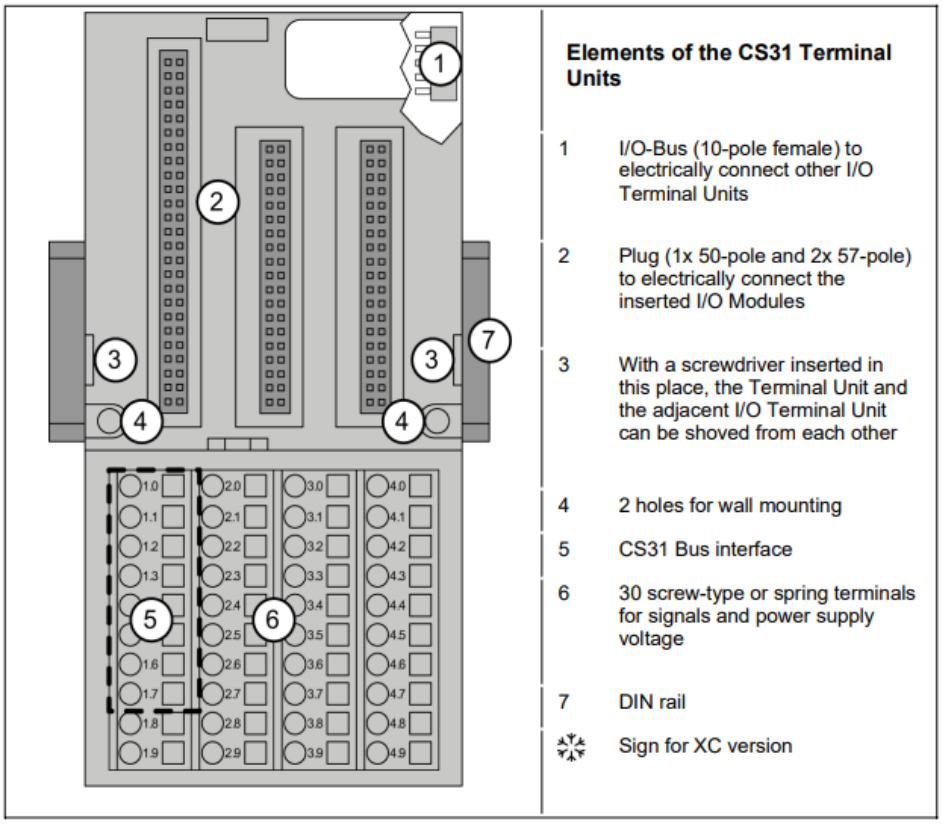


Figure: Terminal Unit TU552-CS31, for CS31 Bus Modules

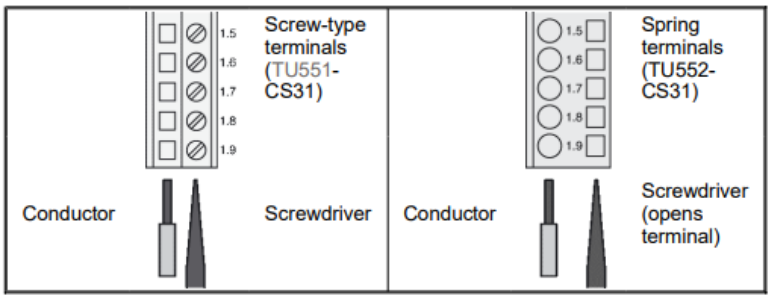


Figure: Types of terminals

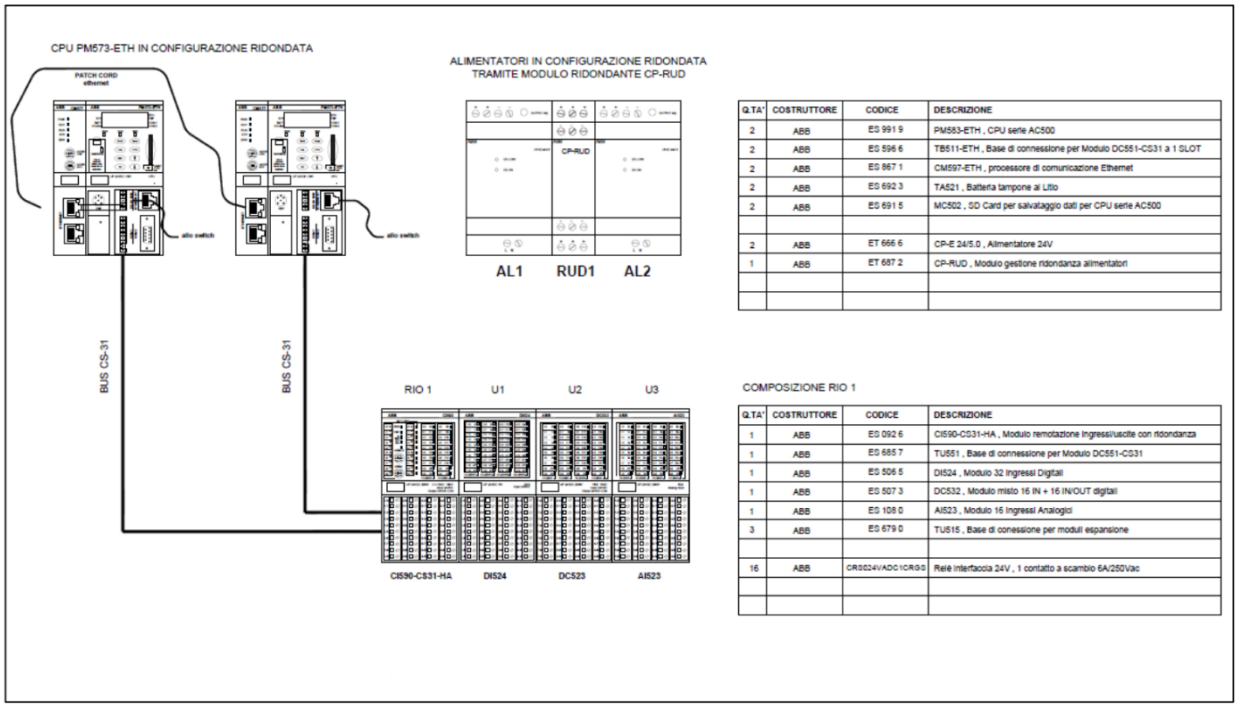
Di seguito si riporta la configurazione standard.

Descrizione	Q.tà
PM583-ETH CPU AC500 , firmware 2.0 memoria programma 1024KB RAM/flash-eprom , 1K operazioni bit in 0,09 ms, onboard ethernet, web server, alimentazione 24 Vdc	2
TB511-ETH Base di connessione CPU AC500, 2 slot coprocessore, 1 porta FBP, 2 porte RS232/485 (ASCII, MODBUS-RTU), porta RJ45 Ethernet	2
CM597-ETH Processore di comunicazione Ethernet	2
CM574-RS *Modulo di comunicazione seriale RS232/485 a 2 canali configurabili*	2
TA521 Batteria al Litio tamponamento dati per CPU seria AC500	2
CI590-CS31-HA modulo di remotizzazione ingressi/uscite tramite doppia interfaccia bus CS31 per gestione ridondanza o semplice backup di CPU, 16 canali digitali configurabili ingresso/uscita 24 Vdc	1
TU551 Base di connessione Modulo DC551-CS31 con morsettiera a vite	1
CP-E 24/5.0 Alimentatore 24Vdc/5A	2
CP-RUD Modulo ridondante fino a 5A	1
DI524 Modulo di espansione ingressi digitali, 32 canali di ingresso digitale 24Vdc	4
DC523 Modulo di espansione misto ingressi/uscite digitali, 16 canali di ingresso digitale 24 Vdc, 16 canali digitali configurabili ingresso/uscita digitale 24 Vdc	2
AI523 Modulo di espansione ingressi analogici, 16 canali di ingresso analogico (0-10V , +/- 10V , 0/4-20 mA , Pt100, Pt1000 , Ni1000) , risoluzione 12 bit	1
TU515 Base di connessione per moduli ingresso/uscita digitale	7
Relè ausiliario 24Vdc, un contatto a scambio 6A/250Vac	24

2.9.2 PLC Drenaggio

La configurazione hardware adottata prevede l'impiego di due PLC in configurazione ridondata, del tipo ABB PM573-ETH completi di memoria tipo SD Card per storicizzare in locale i dati più importanti.

Tale ridondanza è effettuata mediante bus di campo CS31 e modulo di ridondanza tipo CI590-CS31-HA Modulo Remotazione ingressi/uscite tramite doppia interfaccia bus CS31 per gestione ridondanza o backup di CPU. Le due CPU (tipo CPU PM573-ETH) sono collegate mediante rete Ethernet con protocollo UDP e mediante FB dedicati del tipo HA_CS31_Control/HA_CS31_DIAG.



Di seguito si riportano le specifiche tecniche della CPU.

CPU	Program memory	Cycle time for 1 instruction	Ethernet	Suitable Terminal Bases	Product life cycle Status
PM573-ETH	512 kB	Binary: min. 0.06 µs Word: min. 0.09 µs Floating point: min. 0.70 µs	Onboard Ethernet	TB5x1-ETH (1SAP11x100R0270 only)	Active

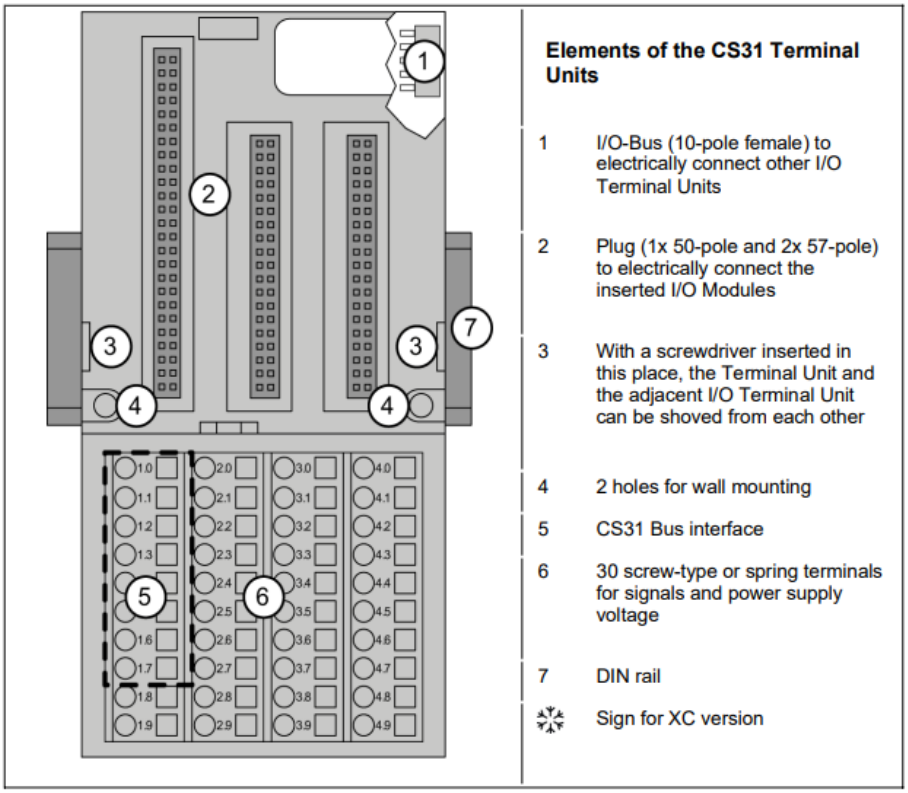


Figure: Terminal Unit TU552-CS31, for CS31 Bus Modules

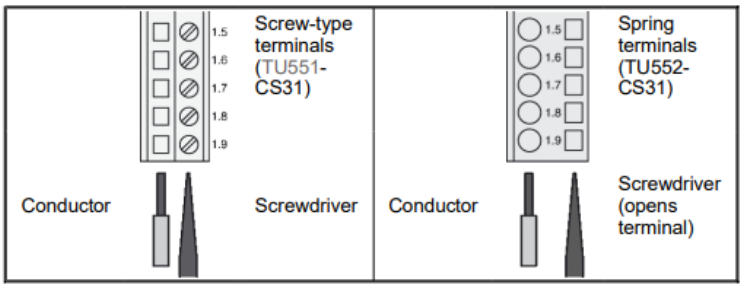


Figure: Types of terminals

Di seguito si riporta la configurazione standard.

Descrizione	Q.tà
PM573-ETH CPU AC500 , firmware 2.0 memoria programma 512KB RAM/flash-eprom , 1K operazioni bit in 0,09 ms, onboard ethernet, web server, alimentazione 24 Vdc	2
TB511-ETH Base di connessione CPU AC500, 1 slot coprocessore, 1 porta FBP, 2 porte RS232/485 (ASCII, MODBUS-RTU), porta RJ45 Ethernet	2
CM597-ETH Processore di comunicazione Ethernet	2
TA521 Batteria al Litio tamponamento dati per CPU seria AC500	2
MC502 SD Card per salvataggio dai. per CPU serie AC500	2
CI590-CS31-HA modulo di remotizzazione ingressi/uscite tramite doppia interfaccia bus CS31 per gestione ridondanza o semplice backup di CPU, 16 canali digitali configurabili ingresso/uscita 24 Vdc	1
TU551 Base di connessione Modulo DC551-CS31 con morsettiera a vite	1
CP-E 24/5.0 Alimentatore 24Vdc/5A	2
CP-RUD Modulo ridondante fino a 5A	1
DI524 Modulo di espansione ingressi digitali, 32 canali di ingresso digitale 24Vdc	1
DC523 Modulo di espansione misto ingressi/uscite digitali, 16 canali di ingresso digitale 24 Vdc, 16 canali digitali configurabili ingresso/uscita digitale 24 Vdc	1
AI523 Modulo di espansione ingressi analogici, 16 canali di ingresso analogico (0-10V , +/- 10V , 0/4-20 mA , Pt100, Pt1000 , Ni1000) , risoluzione 12 bit	1
TU515 Base di connessione per moduli ingresso/uscita digitale	3
Relè ausiliario 24Vdc, un contatto a scambio 6A/250Vac	8

3. Normative di riferimento

L'apparecchiatura in oggetto dovrà essere conforme anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni.

Gli impianti per quanto concerne le scelte generali riguardanti le protezioni, la separazione dei circuiti e le condutture, vanno riferiti alla Norma CEI 64-8.

Compatibilità elettromagnetica

Il Costruttore dovrà dichiarare d'aver eseguito presso laboratori ufficiali le relative prove di omologazione su apparecchiatura campione.

Certificazione del Sistema di Qualità

Il Costruttore deve produrre, unitamente all'offerta, la Certificazione attestante che il prodotto Sistema di Qualità è conforme alla Norma UNI EN 29001 – ISO 9001 – ISO 14000

Di seguito si riportano riferimenti legislativi, direttive e norme di riferimento:

- DPR 462/01: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."
- DM 37/08 E SMI: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- CEI 64-08: "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"
- CEI 64-20: "Impianti elettrici nelle gallerie stradali"
- DLGS 264/06 E SMI: "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"
- CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- CEI 0-21: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- 151/011: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"
- Direttiva macchine: "Direttiva 2006/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 maggio 2006, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE
- Direttiva bassa tensione: "Direttiva 2014/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione
- Direttiva compatibilità elettromagnetica: "Direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica"
- Direttiva impianti radio: "Direttiva 2014/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla

messa a disposizione sul mercato di apparecchiature radio e che abroga la direttiva 1999/5/CE
- Normativa UNI 11286: "Classificazione dei gradi in base all'analisi granulometrica"
- Direttiva 2000/60/CE: "DIRETTIVA 2000/60/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque"
- Normativa UNI EN 752: "Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Gestione del sistema di fognatura"
- Decreto Ministeriale 10 settembre 2010: "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili."
- Legge 36/1994: "Disposizioni in materia di risorse idriche"
- Legge 152/2006: "Norme in materia ambientale"
- Direttiva 2012/18/UE: "Direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 4 luglio 2012, sul controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose, recante modifica e successiva abrogazione della direttiva 96/82/CE del Consiglio"

La fornitura dovrà comunque far riferimento a Norme, Leggi, Decreti nell'edizione aggiornata alla data dell'aggiudicazione della Fornitura.

4. Documentazione e dati tecnici da fornire

Costituiscono parte integrante della fornitura i seguenti documenti tecnici riferiti a tutte le parti di fornitura.

Nella stesura dei disegni dovranno essere rispettate le normative oltre naturalmente i segni grafici a Norme CEI

Tutti gli elaborati dovranno essere eseguiti in AUTOCAD 2018 o superiore e riportare il cartiglio approvato dalla Committente.

I documenti di base dovranno essere approvati dalla Committente prima che siano resi esecutivi.

Ogni apparecchiatura deve necessariamente essere corredata di una documentazione tecnica contenente tutte le indicazioni atte a consentire un corretto impiego. Ad esempio:
- Dati di targa;
- Grado di protezione dell'involucro;
- Classe d'isolamento ai fini della protezione contro i contatti indiretti;
- Sommaria descrizione del principio di funzionamento;
- Limiti di temperatura minimi e massimi entro i quali l'apparecchiature può fornire le sue prestazioni nominali;
- Eventuali caratteristiche di regolazione, le modalità di taratura, le operazioni da effettuare nel corso dei controlli periodici;
- Le modalità d'installazione e di esercizio, precisando la funzione dei singoli morsetti;
- Qualora le apparecchiature richiedano alimentazione esterna, deve essere indicata la tensione nominale, la tensione massima e minima entro le quali sono garantite le prestazioni richieste;
- Gli assorbimenti massimi di corrente alla tensione nominale.

Inoltre, costituiscono parte integrante della fornitura i seguenti documenti tecnici:
- Disegno d'ingombro quotato;

- Disegno del telaio di base per l'ancoraggio a pavimento;
- Schema funzionale (simbologia a norme IEC - CEI);
- Disegni relativi all'installazione ed allo smontaggio;
- Elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori;
- Manuale d'Istruzione contenente:
  - Caratteristiche tecniche;
  - Descrizione di funzionamento
  - Istruzioni per il montaggio;
  - Istruzioni per la messa in servizio;
  - Istruzioni per la manutenzione.
- Elenco parti di ricambio:
  - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
  - Per due anni di esercizio (solo elenco).

5. Certificazioni e collaudi

Si rimanda alla documentazione relativa. In particolare:

- Dichiarazione di conformità;
- Certificati delle prove di tipo eseguite su macchine/apparecchiature simili;
- Prove di accettazione (Routine test) come richiesto dalla normativa in vigore.

ALLEGATO

W

SPECIFICA TECNICA

SISTEMA IDRICO ANTINCENDIO

INDICE

1. Scopo della specifica 5
2. IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO A RETE IDRANTI 5
2.1 Locale antincendio prefabbricato 6
2.2 Gruppo di pressurizzazione 8
2.2.1 Pompa principale ad alimentazione elettrica EPA 9
2.2.2 Pompa principale ad alimentazione diesel MPA 9
2.2.3 Pompa pilota ad alimentazione elettrica PpA 10
2.2.4 Serbatoio carburante 11
2.2.5 Tubazione espulsione gas di scarico 11
2.2.6 Quadro elettrico di comando elettropompa principale QEPA 12
2.2.7 Quadro elettrico di comando motopompa principale QMPA 15
2.2.8 Quadro elettrico di comando elettropompa pilota QPpA 18
2.2.9 Circuito antigelo riserva idrica EPR.2 20
2.2.10 Circuito antigelo anello di mandata EPR.1 21
2.2.11 Cavo scaldante autoregolante 22
2.2.12 Tubazione circuito di prova 23
2.3 Impianti Meccanici 24
2.3.1 *Materiale per tubazioni per acqua antincendio* 24
2.3.2 Giunzioni 25
2.3.3 Installazione delle tubazioni 25
2.3.4 Coibentazione delle tubazioni 26
2.3.5 Staffaggi Tubazioni 26
2.3.6 Organi di intercettazione 27
2.3.7 Indicatore stato valvole manuali 30
2.3.8 Attuatore per valvola on/off 31
2.3.9 Attuatore per valvola modulante 32
2.3.10 Misuratore di portata 33

2.3.11 Trasmettitore di livello riserva idrica 35
2.3.12 Trasmettitore di livello gasolio 36
2.3.13 Interruttore di livello sversamento gasolio 37
2.3.14 Trasmettitore di temperatura riserva idrica 37
2.3.15 Trasmettitore di temperatura circuito raffreddamento scambiatore motopompa 38
2.3.16 Flussotato circuito raffreddamento scambiatore motopompa 39
2.3.17 Trasmettitore di pressione 39
2.3.18 Pressostato 40
2.3.19 Sensore vibrazione e temperatura 41
2.3.20 Trasmettitore di livello olio 42
2.4 Vasca di accumulo 42
2.4.1 Caratteristiche costruttive del serbatoio 42
2.4.2 Accessori serbatoio di accumulo 43
2.5 Impianti Elettrici 43
2.5.1 Cavo tipo FG16OM16 44
2.5.2 Cavo tipo FG16XHOHM16 44
2.5.3 Cavo tipo FG16OH2M16 45
2.5.4 Cavo ethernet CAT6 SFTP 46
2.5.5 Quadro elettrico IP65 46
2.5.6 Apparecchiature 47
2.6 Collegamenti 48
2.6.1 Circuiti di potenza 48
2.6.2 Circuiti ausiliari 48
2.6.3 Morsettiere 49
2.6.4 Sistema di chiusura accesso cavi al quadro elettrico 49
2.7 Tubazioni e canalizzazioni 49
2.7.1 Tubazioni 49
2.7.2 Canali portacavi 49
2.8 SISTEMA DI GESTIONE E SUPERVISIONE 50
2.8.1 CPU ridondata 50
2.8.2 Moduli I/O PLC AC500 50
2.8.3 Switch 51

2.9 Reti idranti 51
2.9.1 Idranti a colonna soprasuolo 54
2.9.2 Cassetta a corredo DN70 idrante soprasuolo 54
2.9.3 Attacco autopompa VVF 55
2.9.4 Segnaletica 56
2.9.5 Cassette idrante antincendio (controllare la correttezza e inserirle tutte) 56
3. IMPIANTO AUTOMATICO DI MITIGAZIONE 59
3.1 Pompe di drenaggio 61
3.2 Valvole a diluvio 63
3.3 Valvole riduttrici di pressione 64
3.4 Miscelatore a pressione bilanciata 65
3.5 Ugelli a cono pieno a spirale 67
3.6 Liquido schiumogeno antincendio 68
3.7 Pompe schiuma 68
4. IMPIANTO SPRINKLERS IN SALA POMPE 69
5. Normative di riferimento 69
6. Documentazione e dati tecnici da fornire 71
7. Certificazioni e collaudi 72

1. Scopo della specifica

La presente specifica tecnica descrive le principali caratteristiche tecniche dei componenti dell'impianto idrico antincendio che in base alla tipologia della galleria può essere composto da:

- sola rete idranti;
- rete idranti e impianto automatico di spegnimento;

Le caratteristiche ambientali sono le seguenti:

DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE
Clima	Continentale
Altitudine	< 1000 m. s.l.m.
Ambiente d'installazione	Assimilabile al tipo industriale – Galleria Autostradale
Grado di inquinamento	3 (ambiente industriale)
Temperatura minima all'esterno	-15°C (meno quindici)
Temperatura max.	+ 40° C
Temperatura max. media nelle 24 ore	+ 35°C
Temperatura media annuale	+ 20°C
Umidità relativa a + 40° C	60%
Umidità relativa a + 25° C	90%
Fenomeni di formazione di condensa	Per variazioni di temperatura
Ambiente EMC (*)	Ambiente 1 (CEI EN 60439-1: 2000-11- art. 7.10.1)
(*) L'ambiente 1 si riferisce principalmente alla rete pubblica a bassa tensione quali ad esempio luoghi di installazione/impianti residenziali, commerciali e dell'industria leggera. Sorgenti ad alto disturbo, come per esempio saldatrici ad arco, non vengono prese in considerazione.	

Tabella 1 – Caratteristiche ambientali

2. IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO A RETE IDRANTI

Il sistema idrico antincendio a idranti sarà composto da:

- Riserva idrica;
- Locale antincendio prefabbricato;
- Gruppo di pompaggio a norma UNI12845:2020 composto da:
    - Elettropompa principale
    - Motopompa in stand by all'elettropompa
    - Elettropompa pilota di compensazione
    - Elettropompa di circolazione con funzione antigelo sull'anello di mandata
    - Sistema di remotizzazione delle prove settimanali previste dalla UNI 12845:2020 comprensiva di sensoristica e attuatori
- Quadro di remotizzazione QREM-AI completo di PLC
- Le tubazioni interrate necessarie per il collegamento del gruppo di pompaggio all'anello idrico antincendio
- La rete di idranti
- Cassette con idranti

2.1 Locale antincendio prefabbricato

Il locale antincendio è costituito da un modulo prefabbricato antincendio per esterno realizzato in pieno accordo alle norme:

- UNI EN 12845:2020
- UNI 11292:2019
- UNI 10779:2021
- UNI EN 1090 - Classe di esecuzione EXC2

(Ciascuna per il proprio campo di applicazione)

Il modulo prefabbricato dovrà essere posizionato sopra una soletta di base in CLS.

I moduli prefabbricati saranno essenzialmente composti da:

- Struttura portante in profilati di acciaio, calcolato in modo da realizzare una resistenza al fuoco di 60 minuti (R60) UNI EN 12845:2020 10.3.1 – La struttura metallica è progettata e realizzata secondo UNI EN 1090 - CLASSE DI ESECUZIONE EXC2.
- Tamponamenti verticali realizzati con pannello sandwich EI 60 con isolamento interno in lana di roccia per uno spessore totale minimo di 80 mm in grado di garantire reazione al fuoco classe A2 s1 d0 - UNI 11292:2019 5.1
- Tetto realizzato con pannello sandwich REI 60 del tipo adatto per impieghi strutturali, reazione al fuoco secondo classe A2 s1 d0 - UNI 11292:2019 5.1).
- I tamponamenti orizzontali dovranno garantire un agevole accesso ai sistemi antincendio contenuti all'interno, sia in fase di funzionamento dell'impianto che in caso di manutenzione, potranno pertanto essere realizzati eventualmente come pareti mobili totalmente apribili. Il locale dovrà essere realizzato in modo da garantire la possibilità di agevole e sicuro inserimento estrazione dell'unità di pompaggio o dei suoi componenti fondamentali.
- Le dimensioni dello spazio di lavoro intorno ad ogni gruppo pompa e l'altezza minima interna utile dovranno rispettare quanto richiesto da UNI 11292: 2019 5.2.2, ovvero garantire un'altezza non inferiore a 2,40m e uno spazio di lavoro non inferiore a 0,80m su almeno tre alti di ciascuna unità di pompaggio e tale unità di pompaggio stesse
- Tubazioni di mandata all'interno dello spazio di lavoro saranno poste ad un'altezza minima di 2 m – UNI 11292:2019 5.2.2

Il box antincendio dovrà essere fornito completo di colorazione esterna RAL da concordare con la committente e le porte dovranno essere attrezzate con serrature a chiave unificata utilizzata dalla rispettiva Direzione di Tronco.

All'interno del locale prefabbricato adibito a stazione di pompaggio dovranno essere presenti i seguenti accessori:

- Aspiratore assiale necessario a garantire la corretta ventilazione del locale alimentato dalla rete elettrica e in caso di emergenza dall'UPS dotato di batterie ausiliarie come previsto dalla norma. La portata del ventilatore dovrà essere calcolata sulla base di UNI 11292: 2019 5.4.2 e il pacco batterie dovrà garantire un'autonomia minima di 6 ore.
- Sistema di riscaldamento UNI EN 12845:2020 10.3.3, termoconvettore elettrico a marchio CE con funzione antigelo potenza elettrica 2000 W, alimentazione 230 V monofase, completo di termostato regolabile incorporato.
- Trasmettitore di temperatura ambiente in grado di comandare sia il ventilatore assiale sia il sistema di riscaldamento interno al locale. Tale sonda dovrà inoltre complicare con il sistema di supervisione e sarà pertanto collegato a ingresso analogico del PLC (4-20mA).
- Impianto di illuminazione realizzato secondo la norma UNI 11292:2019 6.2.1, composto da un punto luce alimentato da rete e idonea illuminazione di emergenza realizzato secondo la UNI EN 1838 con un minimo di 25 lx a un metro dal piano di calpestio garantendo una durata di funzionamento non inferiore ai 60 min. Il sistema di accensioni delle luci dovrà essere gestito localmente tramite interruttore installato all'interno dello shelter oltre che da remoto tramite il collegamento del comando di accensioni luce ad un'uscita digitale del sistema di remotizzazione.
- Alimentazione elettrica di servizio composta da almeno una presa interbloccata ad uso industriale 2P+N 16A 230V 50 Hz con grado di protezione minimo IP54, secondo CEI EN 60309 avente alimentazione distinta da quella dei quadri elettrici delle unità di pompaggio come da UNI 11292:2019 6.2.2
- Quadro elettrico ausiliario a norme CEI, con gruppo di continuità da 1500 VA per illuminazione, aspiratore assiale, dotato di presa di corrente monofase UNI 11292 6.2.2.
- Quadro gestione allarmi A e B alimentazione 220 V completo di batteria tampone caricabatteria e sirena con lampeggiante luminoso (fornito sfuso da istallare in locale presidiato)
- Protezione antincendio secondo UNI EN 12845:2020 10.3.2 garantita tramite sprinkler, comprensiva di flussostato per rilevamento funzionamento sprinkler, conforme alla norma EN 12259-5, e circuito di prova e scarico con diametro nominale almeno di 15mm.
- Estintore a polvere di classe 34A144BC come da UNI 11292:2019 6.9 e per impianti di potenza elettrica superiore a 40kW dovrà essere presente anche un estintore a CO2 di classe 113BC UNI 11292:2019 6.9
- Cartellonistica di segnalazione dei componenti
- Sistema di monitoraggio CO2 realizzato tramite sensore in ambiente e relativa centralina di comunicazione necessario al fine di monitorare le eventuali perdite sullo scarico dei fumi della motopompa. Tale sistema dovrà essere collegato ad un ingresso analogico del PLC (4-20mA) posto all'interno del quadro di remotizzazione.
- Sistema di videosorveglianza necessario per il controllo da remoto dell'esecuzione della prova settimanale composto da n.2 telecamere DOME posizionate a soffitto/parete in modo tale da rendere visibili tutte le componenti installate all'interno del locale. Le videocamere saranno

collegate tramite rete interna ASPI alla sala di controllo dalla quale sarà autorizzata e seguita la prova settimanale.

- Sistema luminoso di segnalazione prova in corso realizzato tramite l'installazione di una torretta luminosa con lenti verde/rosso azionato mediante un'uscita digitale da PLC. Il segnale rosso indicherà che la prova è in atto, mentre resterà verde negli altri casi.
- Sistema di attivazione prova settimanale: nel locale dovrà essere installato un pulsante che consenta l'attivazione sul posto della prova automatica manutentiva settimanale. Il pulsante deve essere collegato a degli ingressi digitali del PLC. Tale pulsante potrebbe essere installato anche sul fronte quadro di remotizzazione.

2.2 Gruppo di pressurizzazione

Le unità di pompaggio delle pompe principali (MPA e EPA) sono completamente indipendenti l'una dall'altra, saranno quindi modulari e realizzate secondo quanto stabilito da UNI 11292: 2019 3.15

L'unità di pompaggio deve rispondere alla definizione riportata nella UNI 11292: 2019 3.15 ed essere adatta per soddisfare ai criteri di fissaggio alla fondazione di base, riportati da UNI 11292: 2019 6.6, permettendo un fissaggio autonomo del basamento alla fondazione senza trasmissione di vibrazione alla struttura del locale. Non deve essere perciò presente alcun tipo di pavimentazione.

Il sistema di pompaggio dovrà essere composto da:

- n. 1 pompa principale ad alimentazione elettrica (EPA)
- n. 1 pompa principale ad alimentazione diesel (MPA)
- n. 1 pompa pilota ad alimentazione elettrica (PpA)
- Collegamento pompa motore tramite giunto elastico spaziatore
- Tubazione di mandata pompe flangiata
- Tubazioni di aspirazione
- Tubazione circuito di prova
- Serbatoio combustibile a doppia parete in acciaio inox completo di bacino di raccolta di eventuali perdite completo degli accessori
- Tubazione espulsione gas scarico di diametro adeguato, opportunamente coibentata e protetta
- Quadro elettrico di controllo e comando per elettropompa antincendio (QEPA)
- Quadro elettrico di controllo e comando per motopompa antincendio (QMPA)
- Quadro elettrico di controllo e comando per pompa pilota (QPpA)
- n.1 pompa circuito antigelo riserva idrica
- n.1 pompa circuito antigelo anello mandata

Per una maggiore comprensione della composizione e del funzionamento del gruppo di pompaggio si fa riferimento al documento "ALLEGATO W1 - Schema funzionale impianto".

2.2.1 Pompa principale ad alimentazione elettrica EPA

La pompa principale EPA sarà di tipo centrifugo monogirante normalizzata END SUCTION, ad asse orizzontale del tipo BACK PULL OUT, con corpo pompa a spirale e supporto indipendente; aspirazione assiale e mandata radiale come da UNI EN 12845:2020 10.1.

Il collegamento pompa-motore dovrà essere realizzato tramite giunto elastico spaziatore completo di carter antinfortunistico UNI EN 12845 10.1

Il corpo pompa e girante dovranno essere in ghisa EN GJL 250, l'albero in acciaio inox. Tenuta meccanica in ceramica-grafite.

Il motore elettrico sarà di tipo asincrono trifase chiuso autoventilato esternamente, con rotore a gabbia di scoiattolo avente le seguenti caratteristiche:

- Tensione: 400/690V, 50 Hz
- Grado di protezione: IP55
- Potenza calcolata in base alla potenza assorbita nel punto della curva caratteristica al quale corrisponde un NPSH di 16m come da UNI EN 12845:2020 10.1

Inoltre, l'elettropompa EPA dovrà essere dotata della seguente sensoristica in grado di comunicare con il quadro di remotizzazione QREM-AI e conseguentemente con lo SCADA della rete ASPI:

- Trasmettitore di pressione su mandata pompa (PT03)
- Sensore di vibrazioni e temperatura su corpo pompa (SVT02)
- n.2 pressostati per partenza pompa (P04 e P05)

2.2.2 Pompa principale ad alimentazione diesel MPA

La pompa principale MPA dovrà avere le medesime caratteristiche idrauliche della pompa principale ad alimentazione elettrica EPA.

Collegamento pompa-motore: tramite giunto elastico spaziatore completo di carter antinfortunistico UNI EN 12845 10.1

Il motore diesel dovrà essere dotato di regolatore di velocità atto a mantenere il numero di giri entro il ±5% della sua velocità nominale in condizioni normali di carico, e deve essere costruito in modo tale che qualsiasi dispositivo meccanico posto sul motore, che potrebbe impedirne l'avviamento automatico in caso di mancanza rete, ritorni nella posizione di partenza. Se metà delle cinghie si dovessero rompere, le rimanenti dovrebbero essere in grado di azionare il ventilatore. Una pompa ausiliaria azionata dal motore dovrà far circolare l'acqua nel circuito chiuso. La capacità del circuito chiuso deve essere conforme al valore specificato dal fornitore del motore. L'ingresso di aria nel motore dovrà essere dotato di adeguato filtro. Il motore sarà dotato di marmitta con silenziatore.

Se la potenza del motore è > 25kW sarà presente lo scambiatore di calore, tale scambiatore potrà essere del tipo acqua/acqua a fascio tubiero in rame con corpo esterno in acciaio. Come da UNI EN 12845:2020 10.9.3 dovrà essere presente un indicatore di flusso su circuito scambiatore per visualizzare il passaggio dell'acqua ed evitare possibili surriscaldamenti del motore.

La potenza del motore è quella nominale continua in curva NA dimensionata secondo ISO 3046 nel rispetto di UNI EN 12845:2020 10.9.1; potenza calcolata in base alla potenza assorbita nel punto della curva caratteristica al quale corrisponde un NPSH di 16m come da UNI EN 12845:2020 10.1

La pompa dovrà essere completamente operativa entro 15sec dall'inizio di ogni sequenza di avviamento e mantenuta ad una temperatura ambiente non inferiore a 10°C come riportato dalla UNI EN 12845.

Inoltre, la motopompa MPA e i circuiti afferenti dovranno essere dotati della seguente sensoristica in grado di comunicare con il quadro di remotizzazione QREM-AI e conseguentemente con lo SCADA della rete ASPI:

- Trasmettitore di pressione su mandata pompa (PT01)
- Sensore di vibrazioni e temperatura su corpo pompa (SVT01)
- n.2 pressostati per partenza pompa (P01 e P02)
- interruttore di sversamento gasolio installato su bacino di contenimento installato sotto il corpo motore della MPA e che dovrà segnalare eventuali perdite di gasolio e/o olio (LS01)
- Trasmettitore di livello liquido refrigerante, qualora presente (LT03)
- Trasmettitore di livello olio (LT02)
- Sul circuito dello scambiatore dovrà essere presente un flussostato a paletta (FS01) e un trasmettitore di temperatura (TT02)

2.2.3 Pompa pilota ad alimentazione elettrica PpA

La funzione dell'elettropompa pilota PpA è il mantenimento della pressione nell'impianto compensando eventuali perdite con portate massime compatibili con UNI EN 12845:2020 10.6.2.5. In caso di caduta della pressione nel circuito non compensabile dalla limitata portata della elettropompa pilota, si avviano la pompa principale EPA. In quest'ultimo caso il quadro comando della pompa elettrica centrifuga principale dovrà inviare un segnale di allarme in relazione al suo avvio. La pompa principale e quella di riserva sono ad avviamento automatico e spegnimento manuale tramite interruttore posto sul relativo quadro di comando come definito da norma UNI EN 12845.

La prevalenza della pompa dovrà essere tale da garantire il rispetto del punto 10.7.5.2 UNI EN 12845:2020

Il motore elettrico sarà di tipo asincrono trifase chiuso autoventilato esternamente, con rotore a gabbia di scoiattolo avente le seguenti caratteristiche:

- Tensione: 400/690V, 50 Hz
- Grado di protezione: IP55

L'elettropompa dovrà essere montata su di una propria base in lamiera zincata completamente separata dal basamento dell'unità di pompaggio principale.

Il circuito di avviamento e arresto dell'elettropompa pilota dovrà essere composto da:

- n.1 pressostati a doppia scala (P03)

- n.1 manometro classe 1.6
- n.1 valvola di ritegno
- n.1 valvola di intercettazione
- n.1 serbatoio a membrana da 20 l / 16 bar

Inoltre, la pompa pilota PpA e i circuiti afferenti dovranno essere dotati della seguente sensoristica in grado di comunicare con il quadro di remotizzazione QREM-AI e conseguentemente con lo SCADA della rete ASPI:

- Trasmettitore di pressione su mandata pompa (PT02)
- n.1 pressostati per partenza pompa (P03)

2.2.4 Serbatoio carburante

Serbatoio combustibile a doppia parete, con parete interna in acciaio inox in modo da eliminare rischi di intasamento delle tubazioni dovuti a residui di ossidazione, dovrà essere in grado di garantire un'autonomia di funzionamento a piena potenza, senza ricariche intermedie, per un periodo di almeno 3 mesi (prove settimanali) oltre al necessario funzionamento in condizione di emergenza.

Il serbatoio dovrà essere completo di:

- Indicatore visivo di livello
- Galleggiante di allarme basso livello direttamente collegato alla centralina
- Filtro carburante in uscita dal serbatoio
- Supporto di sostegno fissato direttamente ed autonomamente come da UNI 11292:2019 6.10.1
- Manicotto per sfiato 1"
- Tubazione metallica di sfiato verso l'esterno di diametro 1" come da UNI 11292:2019 6.10.3
- Pompa di rabbocco serbatoio gasolio come da UNI 11292:2019 6.10.2 a membrana costruzione in ghisa, azionamento manuale, per il rabbocco del serbatoio del gasolio, attacchi ø 20/25 mm completa di tubazioni e raccordi.

Inoltre, il serbatoio dovrà essere dotato della seguente sensoristica in grado di comunicare con il quadro di remotizzazione QREM-AI e conseguentemente con lo SCADA della rete ASPI:

- Trasmettitore di livello gasolio (LT01)

2.2.5 Tubazione espulsione gas di scarico

Il motore della motopompa MPA dovrà essere corredato da una tubazione di espulsione gas scarico di

diametro adeguato, opportunamente coibentata e protetta contro il contatto accidentale mediante tessuto ceramico e/o calza ad alta temperatura (1500 mm) come da UNI 11292 p.6.5

Tale scarico dovrà essere inoltre completo di silenziatore e giunto flessibile per scarichi motore diesel.

2.2.6 Quadro elettrico di comando elettropompa principale QEPA

Il quadro elettrico di comando elettropompa principale QEPA avrà la funzione di comandare e il controllare l'unità di pompaggio del tipo elettrico.

Sarà assemblato in cassa di lamiera verniciata con grado di protezione IP54, costruito secondo le norme CEI in vigore e conforme ai requisiti richiesti dalla norma UNI EN 12845:2020.

Caratteristiche e componenti principali:

- Alimentazione 3F+T 400V±10% 50/60Hz
- Centralina elettronica pre-programmata per gestione elettropompa secondo le norme UNI-EN12845 completa di display per la visualizzazione dati e/o allarmi, contatore, segnalazioni previste
- Interruttore sezionatore generale blocco-porta
- Interruttore on/off di inibizione elettropompa
- Lampada led di marcia
- Lampada led di richiesta di avviamento
- Lampada led di mancato avviamento
- Lampada led di disponibilità alimentazione
- Lampada led di mancanza fase/tensione con batteria tampone interna
- Pulsante di test prova lampade
- Pulsante di marcia manuale
- Pulsante di arresto pompa
- Amperometro digitale
- Trasformatore per circuito ausiliario in bassa tensione con relativi fusibili di protezione
- Contattori di avviamento in classe AC3 (per avviamento diretto compreso; oltre avviamento stella-triangolo)
- Fusibili di protezione ad alto potenziale di rottura che consentono passaggio corrente di spunto entro 20 sec
- Relè di sequenza/mancanza fasi
- N° 1 trasformatore amperometrico

- Morsettiera di collegamento

Il quadro di controllo della elettropompa dovrà essere in grado di:

- Avviare automaticamente la pompa quando riceve il segnale dai pressostati;
- Avviare la pompa con comando manuale nel locale pompe
- Arrestare la pompa mediante azione manuale
- Arrestare la pompa mediante azione da PLC da remoto
- Effettuare mediante PLC da remoto il reset degli allarmi della pompa
- Inibire mediante PLC da remoto la partenza della pompa
- Riportare a PLC per acquisizione da remoto il valore di assorbimento della pompa

In caso di avviamento della elettropompa, il quadro di gestione dovrà segnalare tramite apposita indicazione su PLC il suddetto azionamento.

In caso di anomalie (non disponibilità di alimentazione elettrica, richiesta avviamento per il mantenimento del circuito idraulico in pressione, mancato avviamento), il quadro di comando dell'elettropompa dovrà opportunamente segnalarlo a PLC oltre che con messaggio visivo anche con segnale acustico come definito dalla UNI EN 12845.

La centralina dovrà essere in grado di memorizzare i dati principali, legati agli eventi del gruppo di pompaggio antincendio, in ordine cronologico.

Il quadro dovrà inoltre riportare in morsettiera i seguenti contatti puliti in modo tale che tali segnali vengano poi trasferiti al nuovo sistema di remotizzazione e allo SCADA:

- Pompa in marcia
- Mancanza fase/tensione
- Avviamento impedito
- Mancato avviamento
- Richiesta di avviamento
- Alimentazione disponibile
- Intervento pressostato n°1
- Intervento pressostato n°2

Per l'elenco complessivo dei segnali riportati a PLC si veda elaborato "ALLEGATO W2 - Tabella I/O"

Di seguito tabella riepilogativa caratteristiche quadro QEPA

Tipo	Fissaggio su telaio
Grado di protezione	IP 54
Tensione nominale d'esercizio	400 V 50 Hz
Tensione d'isolamento	690 V
Arrivo linea	Interruttore di manovra sezionatore, con blocco porta
Trasformatore amperometrico per misura della corrente	n. 1 rapporto 100/5 classe 1
Trasformatore per circuiti ausiliari	Tipo a doppio isolamento
Batteria e caricabatteria	si
Relè ausiliari	230 V 50 Hz
Circuito per la rilevazione della presenza tensione	si
Portafusibili e fusibili	Per circuito volumetrico misura della tensione
Apparecchi installati sulla portella	
Amperometro	Tipo analogico scala 0-100 A con scala ristretta
Commutatore volumetrico	
Voltmetro	Scala 0-1000 V
Doppia spia "VERDE	per pompa in moto/ Tensione disponibile
Doppia spia "BLU"	per mancato avviamento
Doppia spia "GIALLA" con batteria tampone	per mancanza tensione, mancanza fase
Selettore a chiave MAN - 0- AUT	con chiave estraibile in AUT.
Pulsante "VERDE"	per marcia manuale
Pulsante "ROSSO"	per arresto manuale da centralina
Doppia spia "ROSSA"	per pompa ferma/ Tensione disponibile

Il quadro dovrà essere fornito completo di schemi elettrici, dichiarazioni CE e manuale d'uso.

Controllo elettropompa

Sul quadro QEPA deve essere previsto un selettore a chiave a 3 posizioni "Automatico / 0 / Manuale" con chiave estraibile in posizione di "automatico".

Automatico

L'elemento di controllo, installato nel quadro QEPA, decide la sequenza di start della pompa sulla base dei segnali dei pressostati. L'arresto della pompa può essere effettuato solo localmente dal gestore dell'impianto. In condizione di test automatico periodico, l'arresto viene dato dal sistema di controllo.

0 (Escluso)

Disattivazione sequenza (viene impedito lo start della pompa da qualsiasi postazione e sistema).

Manuale

Il comando avviene da pulsanti start e stop installati vicino al selettore sulla centralina.

In questa condizione è possibile comandare la pompa solo dal quadro e da nessun'altra postazione.

La manovra di avviamento e arresto della pompa è affidata alla discrezionalità del personale operativo. In questo caso sono attivi i blocchi elettrici per la protezione del motore ed il contatto di bassissimo livello per la protezione della pompa.

La condizione normale di funzionamento è l'"Automatico".

Il motore con grado di protezione minimo IP55 deve essere equipaggiato con rilevatori di temperatura (termistori) inseriti negli avvolgimenti al fine di controllare la temperatura ed inviare un allarme al supervisore.

Condizioni operative diverse dall'Automatico vengono segnalate al supervisore quale Allarme.

- Pulsante di marcia: attivo solo in manuale;
- Pulsante d'arresto: attivo sia in manuale sia in automatico;
- Amperometro per l'indicazione della corrente assorbita dal motore;
- Segnalatore luminoso lampeggiante di "utenza Pronta alla marcia";
- Segnalatore luminoso di pompa in marcia;
- Segnalatore luminoso di pompa ferma.

2.2.7 Quadro elettrico di comando motopompa principale QMPA

Il quadro elettrico di comando motopompa principale QMPA avrà la funzione di comandare e il controllare l'unità di pompaggio del tipo diesel.

Sarà assemblato in cassa di lamiera verniciata con grado di protezione IP54, costruito secondo le norme CEI in vigore e conforme ai requisiti richiesti dalla norma UNI EN 12845:2020.

Caratteristiche e componenti principali:

- Alimentazione 1,1 kW F+N+T 230V±10% 50/60Hz.
- Centralina elettronica pre-programmata gestione motore diesel secondo le norme UNI-EN 12845 completa di display per la visualizzazione di allarmi e stati, tensioni batterie, contagiri, contatore
- n°2 caricabatterie per carica e controllo batterie 6A 12Vdc per motori fino a 222kW, 10A 24Vdc per motori oltre i 222kW, per garantire la ricarica delle batterie nei tempi previsti dalla norma. Le

batterie utilizzate dovranno essere della tipologia AGM in quanto a ridotta manutenzione (comunque superiore ai 3 mesi)

- Interruttore sezionatore generale blocco-porta
- Interruttore on/off di inibizione motopompa
- Pulsante di arresto motore
- Pulsante per azionamento di prova manuale del motore dopo l'accensione della spia
- Spia start test
- Coppia di pulsanti di avviamento di emergenza da batteria
- Lampada led di marcia
- Lampada led di mancato avviamento
- Lampada led di richiesta di avviamento
- Lampada led di guasto quadro di controllo
- Porta fusibili ed accessori per circuito di potenza ed ausiliari
- Morsettiera di collegamento

Il quadro di controllo della motopompa deve essere in grado di:

- Avviare automaticamente la pompa quando riceve il segnale dai pressostati;
- Avviare la pompa con comando manuale nel locale pompe
- Arrestare la pompa mediante azione manuale
- Arrestare la pompa mediante azione da PLC da remoto
- Effettuare mediante PLC da remoto il reset degli allarmi della pompa
- Inibire mediante PLC da remoto la partenza della pompa

In caso di avviamento della motopompa, il quadro di gestione dovrà segnalare tramite apposita indicazione su PLC il suddetto azionamento.

In caso di anomalie (mancato avviamento), il quadro di comando dell'elettropompa dovrà opportunamente segnalarlo a PLC oltre che con messaggio visivo anche con segnale acustico come definito dalla UNI EN 12845.

La centralina dovrà essere in grado di memorizzare i dati principali, legati agli eventi del gruppo di pompaggio antincendio, in ordine cronologico.

Il quadro dovrà inoltre riportare in morsettiera i seguenti contatti puliti in modo tale che tali segnali vengano poi trasferiti al nuovo sistema di remotizzazione e allo SCADA:

- Pompa in marcia
- Allarme generale pompa
- Allarme guasto centralina

- Avviamento impedito
- Mancato avviamento
- Anomalia batteria
- Anomalia caricabatteria
- Anomalia pick-up
- Sovratemperatura acqua testata
- Allarme temperatura olio
- Allarme pressione olio
- Quadro alimentato
- Intervento pressostato n.1
- Intervento pressostato n.2

Per l'elenco complessivo dei segnali riportati a PLC si veda elaborato "ALLEGATO W2 – Tabella I/O".

Di seguito tabella riepilogativa caratteristiche quadro QMPA

Tipo	Fissaggio su telaio
Grado di protezione	IP 54
Tensione nominale d'esercizio	230 V 50 Hz
Tensione d'isolamento	690 V
Arrivo linea	Interruttore di manovra sezionatore, con blocco porta
Trasformatore per circuiti ausiliari	Tipo a doppio isolamento
Batteria e caricabatteria	si
Relè ausiliari	230 V 50 Hz
Portafusibili e fusibili	Per circuito volumetrico misura della tensione
Apparecchi installati sulla portella	
Doppia spia "VERDE	per pompa in moto/ Tensione disponibile
Doppia spia "BLU"	per mancato avviamento
Doppia spia "GIALLA" con batteria tampone	per mancanza tensione, mancanza fase
Selettore a chiave MAN - 0- AUT	con chiave estraibile in AUT.
Pulsante "VERDE"	per marcia manuale
Pulsante "ROSSO"	per arresto manuale
Doppia spia "ROSSA"	per pompa ferma

Il quadro dovrà essere fornito completo di schemi elettrici, dichiarazioni CE e manuale d'uso.

Controllo motopompa

Sul quadro QMPA deve essere previsto un selettore a chiave a 3 posizioni "Automatico / 0 / Manuale" con chiave estraibile in posizione di "automatico".

Automatico

Il comando di start in automatico della motopompa deve essere dato nel caso di mancato funzionamento o indisponibilità dell'elettropompa.

L'arresto della motopompa può essere effettuato solo localmente dal gestore dell'impianto.

In condizione di test automatico periodico, l'arresto viene dato dal sistema di controllo.

0 (Escluso)

Disattivazione sequenza (viene impedito lo start della motopompa da qualsiasi postazione e sistema).

Manuale

Il comando avviene da pulsanti start e stop installati vicino al selettore sulla centralina.

In questa condizione, è possibile comandare la motopompa solo dal quadro e da nessun'altra postazione.

La manovra di avviamento e arresto della motopompa è affidata alla discrezionalità del personale operativo. In questo caso sono attivi i blocchi elettrici per la protezione del motore diesel ed il contatto di bassissimo livello per la protezione della pompa.

- Pulsante di marcia attivo solo in manuale
- Pulsante d'arresto attivo sia in manuale sia in automatico
- Segnalatore luminoso di "utenza Pronta"
- Segnalatore luminoso di motopompa in marcia
- Segnalatore luminoso di motopompa ferma

2.2.8 Quadro elettrico di comando elettropompa pilota QPpA

Il quadro elettrico di comando pompa pilota QPpA avrà la funzione di comandare e il controllare l'unità di pompaggio del tipo elettrico.

Sarà assemblato in cassa di lamiera verniciata con grado di protezione IP54, costruito secondo le norme CEI in vigore e conforme ai requisiti richiesti dalla norma UNI EN 12845:2020.

Caratteristiche e componenti principali:

- Alimentazione 3F+T 400V±10% 50/60Hz
- Interruttore sezionatore generale blocco-porta con fusibili di protezione
- Selettore Man - 0 - Aut: manuale con ritorno automatico sulla posizione 0 di stop
- Spia rossa di blocco termico
- Spia verde di pompa in marcia

- Trasformatore per circuito ausiliario in bassa tensione con relativi fusibili di protezione
- Contattore di avviamento diretto
- Relè termico
- Amperometro
- Voltmetro

Il quadro di controllo della pompa pilota deve essere in grado di:

- Avviare automaticamente la pompa quando riceve il segnale dal pressostato;
- Arrestare la pompa mediante azione manuale
- Inibire mediante PLC da remoto la partenza della pompa

Il quadro dovrà inoltre riportare in morsettiera i seguenti contatti puliti in modo tale che tali segnali vengano poi trasferiti al nuovo sistema di remotizzazione e allo SCADA:

- Pompa in marcia
- Quadro pompa alimentato
- Scatto termico pompa
- Intervento pressostato avvio pompa
- Pompa inibita
- Mancato avvio
- Inserzioni eccessive
- Troppo tempo in marcia
- Inibizione partenza pompa

Per l'elenco complessivo dei segnali riportati a PLC si veda elaborato "ALLEGATO W2 – Tabella I/O".

Di seguito tabella riepilogativa caratteristiche quadro QPpA

Tipo	Fissaggio su telaio
Grado di protezione	IP 54
Tensione nominale d'esercizio	400 V 50 Hz
Tensione d'isolamento	690 V
Arrivo linea	Interruttore di manovra sezionatore, con blocco porta
Contattore per avviamento	a piena tensione
Trasformatore per circuiti ausiliari	Tipo a doppio isolamento
Relè ausiliari	230 V 50 Hz
Circuito per la rilevazione della presenza tensione	si
Portafusibili e fusibili	Per circuito volumetrico misura della tensione
Apparecchi installati sulla portella	

Spia ROSSA	per blocco termico
Spia VERDE	pompa in marcia
Pulsante "VERDE"	per marcia manuale
Pulsante "ROSSO"	per arresto manuale

Il quadro dovrà essere fornito completo di schemi elettrici, dichiarazioni CE e manuale d'uso.

2.2.9 Circuito antigelo riserva idrica EPR.2

Il circuito di antigelo della riserva idrica dovrà essere costituito da:

- Elettropompa centrifuga per il ricircolo dell'acqua nell'anello di mandata aventi le seguenti caratteristiche:
  - Tipo: multistadio esterno
  - Curva di prestazione: idonea al mantenimento della pressione nell'impianto compensando eventuali perdite
  - Motore elettrico: asincrono trifase di tipo chiuso auto ventilato esternamente con rotore a gabbia
  - Potenza installata: in funzione dell'impianto
  - Tensione: 3x400, 50Hz
  - Grado di protezione: IP55
- Condotta in acciaio DN50 di by-pass per la movimentazione del fluido all'interno della riserva idrica;
- Cavo scaldante, applicato sulle condotte esposte
- Termostato di regolazione

Il cavo scaldante dovrà attivarsi, grazie alle rilevazioni da termostato, quando le temperature ambiente scenderanno al di sotto dei 5°C incrementando la temperatura del fluido non oltre i 40°C come da UNI EN 12845.

Il quadro di comando della pompa di ricircolo dovrà essere in grado di:

- Avviare automaticamente la pompa quando riceve il segnale dal termostato;
- Arrestare la pompa

Il quadro dovrà inoltre riportare in morsettiera i seguenti contatti puliti in modo tale che tali segnali vengano poi trasferiti al nuovo sistema di remotizzazione e allo SCADA:

- Pompa in marcia
- Scatto termico pompa
- Allarme pompa antigelo

2.2.10 Circuito antigelo anello di mandata EPR.1

Il circuito di antigelo relativo alle condotte di mandata verso l'impianto idranti di galleria pompe dovrà essere costituito da:

- Elettropompa centrifuga per il ricircolo dell'acqua nell'anello di mandata aventi le seguenti caratteristiche:
  - Tipo: multistadio esterno
  - Curva di prestazione: idonea al mantenimento della pressione nell'impianto compensando eventuali perdite
  - Motore elettrico: asincrono trifase di tipo chiuso auto ventilato esternamente con rotore a gabbia
  - Potenza installata: in funzione dell'impianto
  - Tensione: 3x400, 50Hz
  - Grado di protezione: IP55
- Condotta in acciaio DN50 di by-pass per la movimentazione del fluido all'interno dell'anello di mandata all'impianto idranti;
- Cavo scaldante, applicato sulla condotta di by-pass
- Termostato di regolazione

Il quadro elettrico ausiliario per la gestione della pompa di ricircolo sarà assemblato in cassa di lamiera verniciata con grado di protezione IP54, costruito secondo le norme CEI in vigore e conforme ai requisiti richiesti dalla norma UNI EN 12845:2020.

Caratteristiche e componenti principali:

- Interruttore sezionatore generale blocco-porta con fusibili di protezione
- Selettore Man – 0 – Auto manuale con ritorno automatico sulla posizone di 0 Stop.
- Centralina elettronica pre-programmata per gestione elettropompa secondo le norme UNI-EN12845 completa di display per la visualizzazione dati e/o allarmi, contatore, segnalazioni previste
- Lampada led di marcia
- Lampada led di pompa in marcia
- Amperometro digitale
- Voltmetro
- Relè termico
- Trasformatore per circuito ausiliario in bassa tensione con relativi fusibili di protezione
- Contattori di avviamento diretto
- Morsettiera di collegamento

Il quadro di comando dovrà azionare la pompa centrifuga di ricircolo per temperature inferiori a 5°C e mantenere il ricircolo fina a temperature ambienti, analizzate da termostato, superiori a 5°C

Il cavo scaldante dovrà attivarsi, grazie alle rilevazioni da termostato, quando le temperature ambiente scenderanno al di sotto dei 5°C incrementando la temperatura del fluido non oltre i 40°C come da UNI EN 12845

Il quadro di comando della pompa di ricircolo dovrà essere in grado di:
- Avviare automaticamente la pompa quando riceve il segnale dal termostato;
- Arrestare la pompa

Il quadro dovrà inoltre riportare in morsettiera i seguenti contatti puliti in modo tale che tali segnali vengano poi trasferiti al nuovo sistema di remotizzazione e allo SCADA esistente:
- Pompa in marcia
- Scatto termico pompa
- Allarme pompa antigelo

2.2.11 Cavo scaldante autoregolante

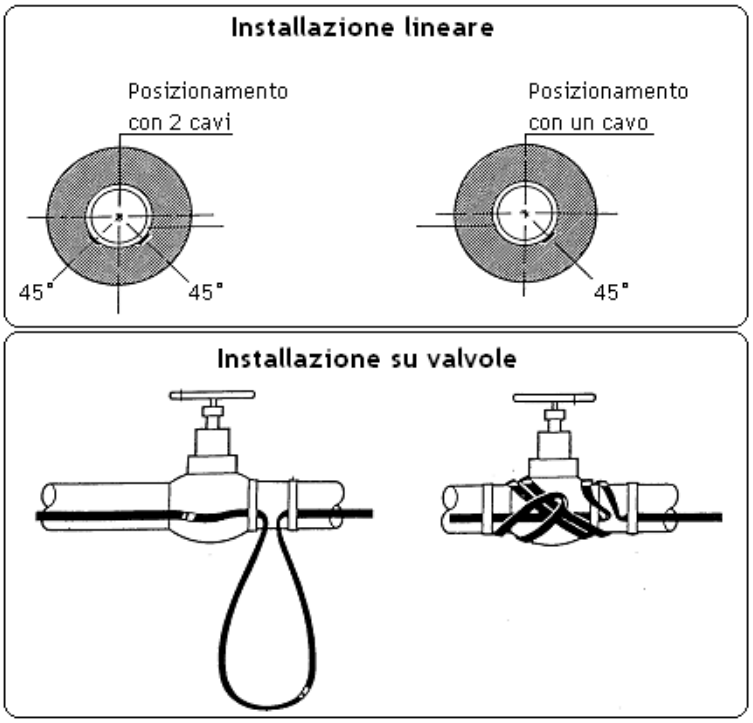
Oggetto di questo paragrafo è la descrizione delle caratteristiche dei cavi scaldanti antigelo per i tubi dell'acqua antincendio in galleria.

Il tracciamento antigelo è previsto:
- per tutti tubi fuori terra compresi nei primi e ultimi 200 m circa dal portale e per i relativi stacchi degli idranti all'interno del cunicolo di servizio.
- per tutti gli stacchi e le cassette idranti interni vani di marcia dall'ingresso del tubo nel vano marcia al perno di rotazione del rubinetto dell'idrante avendo cura di frapporre un foglio di alluminio tra il cavo scaldante e il tubo.
- per tutti collegamenti fuoriterra esterni alle gallerie (e sui viadotti).

Il tracciamento è previsto anche per il tratto di collegamento scoperto tra le gallerie e sui viadotti.

Materiale occorrente	
Cavo scaldante autoregolante	Tipo MCA8 – Tunnel della Raytech o equivalente Comunque adatto per tubo in polietilene
Posa	A spirale
Fissaggio al tubo	Con nastro di vetro adesivo MCA-FV della Raytech o equivalente. Comunque adatto per tubo in polietilene
Assorbimento	25 W/m a 10°C
Connessioni	Kit MCA-PC della Raytech o equivalente
Teminali non alimentati	Kit MCA-PM della Raytech o equivalente
Morsettiere	Cassetta morsettiera Kit MCA-SG della Raytech o equivalente

Nella figura seguente sono schematizzate le modalità di installazione dei cavi autoregolanti.



Esternamente al cavo scaldante dovrà essere presente una coibentazione in fibra di lana di roccia di spessore non inferiore a 40 mm, finita esternamente da lamierino d'alluminio.

Il tracciamento degli stacchi idranti e degli attacchi VVF con cavo autoregolante dovrà essere eseguito per tutta la lunghezza de tubo, avendo cura di proteggere anche le valvole arrivando a schermare anche i volantini degli idranti.

2.2.12 Tubazione circuito di prova

Il gruppo di pressurizzazione dovrà essere dotato del circuito di prova che sarà utilizzato dagli operatori addetti alla manutenzione per verificare l'efficienza del gruppo di pompaggio.

La tubazione del circuito di prova dovrà essere composta come segue:

- Flussimetro a lettura rinviata come da UNI EN 12845:2020 8.5.2 e misuratore di portata a lettura rinviata, per installazione verticale/orizzontale. Precisione ~ 5% su valore fondo scala. Consente la misura della portata delle pompe principali, durante il collaudo e le verifiche periodiche UNI EN 12845:2020 20.3.2.5 – 20.3.4.2.
- Misuratore di portata elettronico (MP01) collegato al quadro di remotizzazione
- Valvola motorizzata modulante (Vmod01) comandata dal quadro di remotizzazione
- Valvola motorizzata ON/OFF (Von/off01) comandata dal quadro di remotizzazione
- Valvola di intercettazione manuale completa di micro-switch per lettura stato aperto o chiuso collegato al quadro di remotizzazione (VM09)

2.3 Impianti Meccanici

Il presente capitolo analizza le caratteristiche degli elementi meccanici, attuatori e sensoristica descritti nei capitoli precedenti e che faranno parte integrante del gruppo di pompaggio di nuova fornitura, necessari per l'esecuzione della prova settimanale.

2.3.1 *Materiale per tubazioni per acqua antincendio*

Fluido: Acqua (H2O)	Pressione di esercizio 14 bar (max) in sala pompe 20 bar da considerare all'interno della galleria		Temperatura di esercizio: ambiente (15°C)	
OGGETTO	ESECUZIONE	MATERIALE	NORME	DN
Tubazioni in acciaio zincato in sala pompe	Senza saldatura da verniciare dopo prefabbricazione	Fe 330 o equivalente	UNI 10255 M EN 10240	15 ÷ 100
Tubazioni in polietilene ad alta densità esterno e interna alla Galleria	Giunto a bicchiere, saldatura a caldo, rivestite esternamente con catramatura o rivestimento in Polietilene estruso	PE/PEAD o equivalente	UNI 10255 M - UNI 9099 EN 10240	PE100
Raccorderia	Filettata GAS	ASTM A105 o equivalente	ANSI B.2.1	1½" - 2½"
Pezzi speciali	Saldatura a caldo	ASTM A 106/B o equivalente	ANSI B.16.9	100
Flange	UNI PN 25 (in galleria)	Fe 420 o equivalente	UNI 2223	50 ÷ 150
Raccordi Testa a Testa	-	Acciaio	-	-
Bulloni e/o tiranti	Classe 4D, comunque adeguata al PN del sistema	-	-	-
Guarnizioni	-	Cartone grafitato	-	-

Le tubazioni in polietilene saranno per condotte di fluidi in pressione conformi alla norma UNI EN 12201, rispondenti al DM 06/04/2004 nr.174 (idoneità per il trasporto di acqua potabile o da potabilizzare) ed al DM 21/03/1973 (idoneità per il trasporto di liquidi alimentari) e conformi alla norma UNI EN ISO 15494 per le applicazioni industriali e comunque secondo quando indicato nell'elenco descrittivo delle voci.

I tubi devono essere di colore nero con bande coestruse di colore azzurro sulla superficie esterna (tipo 1), certificati secondo DIN PAS 1075 da Organismo terzo di verifica, prodotti con resina omogenea, pigmentata e stabilizzata in granulo all'origine, rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità relative ai manufatti per liquidi alimentari (D.M. n. 174 del 6 Aprile 2004). È previsto l'utilizzo di polietilene PE 100 SDR11 diametro nominale come da elaborati di progetto. Si prevede l'installazione di tubazioni in barre della lunghezza di 6/12 m.

I tubi di polietilene per installazione interrata dovranno essere, oltra a quanto previsto sopra, di tipo RC (Resistant to Crack) ad elevata resistenza alla crescita lenta della frattura, per reti di trasporto acqua in pressione. La marcatura dovrà riportare la sigla di prodotto (RC), oltre al codice della materia prima utilizzata, il marchio di qualità di prodotto e tutti gli altri elementi previsti dalla norma di riferimento. Il produttore di tubi deve essere dotato di sistemi di gestione della QUALITA' AZIENDALE secondo UNI EN ISO 9001, dell'AMBIENTE secondo UNI EN ISO 14001 e della SICUREZZA secondo UNI ISO 45001, tutti certificati e validati da Organismo terzo accreditato. È previsto l'utilizzo di polietilene PE 100 SDR11 diametro nominale come da elaborati di progetto.

Tubi senza saldatura conformi EN 10216-neri lisci per impieghi in pressione (utilizzati in campo industriale per il passaggio di fluidi o gas per impieghi a pressione o in alta temperatura) saranno forniti grezzi di laminazione e verniciati a polvere colore rosso RAL 3000 come da diametri e dimensioni di progetto e predisposti con le estremità scanalate per la giunzione rapida con giunti a cava rullata.

È previsto l'impiego di tubazioni nere in tutti gli stacchi e le derivazioni dall'impianto a collettori principali in PE laddove sia garantita la continua presenza di acqua.

Le installazioni in galleria saranno realizzate con l'impiego di tubazioni in acciaio zincato preverniciato ROSSO RAL 3000 EN 10255 SM - EN 10224/10217. I tubi saranno forniti, come da diametri e dimensioni di progetto, con le estremità rullate per la posa dei relativi giunti e con finitura piana senza bave. Le tubazioni dovranno essere installate tenendo conto dell'affidabilità richiesta all'impianto anche in caso di manutenzione. Tutte le tubazioni dovranno essere svuotabili senza dover smontare componenti significativi dell'impianto.

2.3.2 Giunzioni

La giunzione ed il collegamento delle tubazioni in polietilene avverranno a mezzo di manicotti e raccordi elettrosaldabili (saldatura per elettrofusione). I raccordi avranno corpo in polietilene PE 100 serie SDR 11 aventi resistenza elettrica di funzione di tipo monofilare e indicatori di fusione. I giunti saranno certificati UNI EN 12201 ed idonei per l'uso con acqua potabile. Le giunzioni dovranno essere eseguite solamente da personale qualificato ed addestrato per la saldatura di tubi e raccordi in PE secondo la normativa UNI9737.

Le giunzioni delle tubazioni in acciaio invece potranno avvenire a mezzo flangia o mediante sistemi di giunzione a cava rullata. Il sistema a cava rullata sarà da preferirsi al sistema di giunzione a flangia laddove siano presenti spazi ridotti per la giunzione ed il serraggio ed in presenza di dilatazioni e/o deviazioni angolari nella posa delle tubazioni. In tal caso le tubazioni in acciaio dovranno essere predisposte con terminazioni a cava rullata predisposte per l'alloggiamento e l'utilizzo dei giunti.

All'interfaccia Acciaio – PE potranno essere installati elementi e giunti di transizione (purché compatibili con la pressione nominale di impianto) o elementi conici con cartella, flangia libera e guarnizione; in questo caso la cartella sarà saldata alla tubazione in PEAD con sistema testa/testa o con manicotto elettrosaldabile e costituirà la base di appoggio per la flangia in acciaio.

2.3.3 Installazione delle tubazioni

Le tubazioni dovranno essere installate in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici, in particolare dovuti al traffico veicolare. Nelle zone definite sismiche secondo la legislazione vigente in materia, la rete di tubazioni dovrà essere realizzata in modo da evitare rotture per effetto dei movimenti tellurici. Dovranno essere prevenuti eccessivi spostamenti od oscillazioni dei tubi mediante appositi sostegni ed ancoraggi: i movimenti inevitabili devono tuttavia essere consentiti senza pregiudizio della integrità e funzionalità dell'impianto.

2.3.4 Coibentazione delle tubazioni

Le tubazioni dell'impianto antincendio fuori terra dovranno essere coibentate mediante coibente e rivestite esternamente mediante lamierino protettivo in alluminio. Lo spessore per il coibente sulle tubazioni deve essere tale da garantire un corretto isolamento termico che eviti il congelamento dell'acqua. Le tubazioni interrate correnti nei tratti esterni alla galleria, al fine di garantire un corretto isolamento termico dovranno essere interrate a una profondità non inferiore a 80 cm, posate su un letto in materiale stabilizzato (sabbia) e ricoperte dallo stesso materiale e comunque in funzione delle condizioni al contorno e da verificare con la direzione lavori.

È previsto l'isolamento termico delle tubazioni anche nei tratti di galleria installati in prossimità dei portali (<250 m) e per tutti i tratti installati a vista ed in esterno. L'isolamento è realizzato mediante installazione di coppelle o lastre isolanti in elastomero espanso a celle chiuse λ = 0.040 W/mK, classe 1 di reazione al fuoco, dello spessore minimo di 25 mm per tubazioni del diametro nominale sino a 80 mm e spessore 50 mm per diametri superiori.

Per i tratti installati a vista è prevista la protezione meccanica della coibentazione sarà realizzata mediante un sistema di rivestimento in alluminio liscio dello spessore minimo da 0.4 a 0.8 mm.

2.3.5 Staffaggi Tubazioni

Tutte le tubazioni dovranno essere fissate ed ancorate a strutture fisse con sostegni adeguatamente dimensionati, oltre a garantire i requisiti minimi di sicurezza sismica richiesti per gli impianti antincendio. In particolare, ciascun sostegno dovrà essere dimensionato per un carico almeno pari a 5 volte il peso della tubazione (piena d'acqua) più un carico accidentale di 120 kg.

Tutti i sostegni per i collettori, in accordo con la UNI 10779, comunque, dovranno avere sezione minima conforme a quanto riportato nel dettaglio che segue (estratto UNI 10779):

- per DN fino a 50 – sezione minima sostegni 15 mm2, spessore minimo 2.5 mm – dimensioni minime barre filettate dei sostegni M8;
- per DN da 50 a 100 – sezione minima sostegni 25 mm2, spessore minimo 2.5 mm – dimensioni minime barre filettate dei sostegni M10;
- per DN da 100 a 150 – sezione minima sostegni 35 mm2, spessore minimo 2.5 mm – dimensioni minime barre filettate dei sostegni M12;
- per DN da 150 a 200 – sezione minima sostegni 65 mm2, spessore minimo 2.5 mm – dimensioni minime barre filettate dei sostegni M16;
- per DN da 200 a 250 – sezione minima sostegni 75 mm2, spessore minimo 2.5 mm – dimensioni minime barre filettate dei sostegni M20.

Il tipo, il materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni dovranno essere tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili. In particolare:

- i sostegni dovranno essere in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione;

- il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno dovrà essere non combustibile;
- i collari dovranno essere chiusi attorno ai tubi; non sono ammessi sostegni aperti (come ganci a uncino e simili) e non sono ammessi sostegni ancorati tramite graffe elastiche;
- i sostegni non dovranno essere saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

2.3.6 Organi di intercettazione

Valvole a sfera in ottone filettate DN 15, DN 65, DN 100

- corpo in ottone
- sfera in ottone cromato
- guarnizioni delle sedi e guarnizioni di tenuta dello stelo in teflon
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- giunzioni filettate
- manovra con un quarto di giro

Caratteristiche funzionali	
Tipo di valvola	A sfera
Pressione di esercizio	3 ÷ 14 bar
Pressione nominale	PFA 16
Temperatura di esercizio	Ambiente
Attacchi	GAS UNI 339

Valvole di intercettazione a tenuta morbida

- corpo in ghisa
- asta in acciaio inox
- tappo gommato in EPDM
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- temperatura di esercizio = 120° C
- scartamento corto con indicatore di apertura ed esenti da manutenzione
- flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta

Valvole di intercettazione a farfalla tipo LUG DN 100, DN65

- corpo in ghisa
- disco in ghisa sferoidale
- guarnizioni di tenuta in EPDM o VITON
- perno in acciaio
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cmq
- temperatura di esercizio = -35 + 140°C
- leva di manovra in ghisa od acciaio, a disco a 10 posizioni od in alternativa riduttore di manovra a volantino con indicatore posizione
- adatte per inserimento fra flange dimensionate secondo UNI PN 16

Caratteristiche funzionali	
Tipo di valvola	Wafer da accoppiare tra flange UNI PN 16
Pressione di esercizio	3 ÷ 14 bar
Pressione nominale	PFA 16
Temperatura di esercizio	Ambiente
Attacchi	UNI PN 16

Valvole di ritegno tipo Wafer a doppio clapet

- corpo in ghisa
- doppio clapet in bronzo ed alluminio
- perni e molla in acciaio inox AISI 316
- chiusura con O-Ring di Viton
- tenuta sull'otturatore con guarnizioni in gomma dura od in BUNA
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- temperatura di esercizio = 150 °C
- adatte per inserimento fra flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta

Caratteristiche funzionali	
Tipo di valvola	Wafer a doppio battente
Pressione di esercizio	3 ÷ 14 bar
Pressione nominale	UNI PN 16
Temperatura di esercizio	Ambiente
Attacchi	Per flange UNI PN 16

Indicatori di passaggio fluido DN80

Caratteristiche funzionali	
Tipo a clapet	con vetro in trasparenza
Pressione di esercizio	3 ÷ 14 bar
Pressione nominale	PFA 16
Temperatura di esercizio	Ambiente
Attacchi	GAS UNI 339

Valvole riduttrici di pressione

Caratteristiche funzionali	
Tipo di valvola	Di riduzione a molla tarabile
Pressione di esercizio	3 ÷ 14 bar
Pressione nominale	PFA 16
Temperatura di esercizio	Ambiente
Campo di regolazione	0 ÷ 16 bar
Attacchi per DN 1½" - 2½"	Filettati GAS UNI 339
Attacchi per DN 65	Flangiati UNI PN 25

Diaframmi di ricircolo

Caratteristiche funzionali	
Pressione di esercizio	3 ÷ 14 bar
Pressione nominale	PFA 16
Temperatura di esercizio	Ambiente
Attacchi DN 50	UNI PN 16-- filettati UNI 339

Valvola anticolpo d'ariete

Caratteristiche funzionali	
Pressione di esercizio	3 ÷ 14 bar
Pressione nominale	PFA 16
Temperatura di esercizio	Ambiente
Diametro Orifizio	40 mm
Attacchi DN 50	UNI PN 16

Valvole regolatrici di livello

Caratteristiche funzionali	
Tipo di valvola	A galleggiante
Pressione di esercizio	Da acquedotto
Pressione nominale	PN16
Temperatura di esercizio	Ambiente
Attacchi	Flangiati

Giunti di smontaggio assiali

Giunti di smontaggio	
Tipo di giunto	A semplice onda con flange UNI PN 16 girevoli
Posizione di installazione	sull'aspirazione delle pompe
Diametro	DN 150
Flangiatura	UNI PN 16
Pressione di esercizio	atmosferica
Temperatura di esercizio	Ambiente
Fluido	Acqua

Raccordi di espansione

Raccordi di espansione	
Tipo di giunto	Raccordo di espansione che garantisce fino a 80 mm di movimento assiale dell'estremità.
Posizione di installazione	Sulla rete idrica ad anello
Diametro	DN 150
Flangiatura	UNI PN 16
Pressione di esercizio	Sino a 16 Bar
Temperatura di esercizio	Sino a 110 °C
Fluido	Acqua

2.3.7 Indicatore stato valvole manuali

Questa segnalazione ha lo scopo di riportare al supervisore lo stato di apertura o di chiusura delle valvole manuali, previo avvio della prova.

Caratteristiche	
Principio di misura	Microninterruttore
Stato evidenziato	Aperto chiuso
Temperatura di processo	–25 … +80 °C
Tipo attacco elettrico	Pressacavo M20
Uscita	digitale
Tensione d'esercizio	5 - 250 V CA/CC
Grado di protezione	IP66

Il segnale viene acquisito da moduli PLC facenti parte della rete.

I moduli I/O, dovranno essere sistemati nel quadro denominato QREM-AI ubicato all'interno del locale pompe

Il sistema dovrà essere completo di ogni accessorio d'installazione.

2.3.8 Attuatore per valvola on/off

Questo attuatore a motore elettrico ha lo scopo di comandare da remoto l'apertura e la chiusura delle valvole e di riportare al supervisore lo stato di apertura o di chiusura delle stesse, previo avvio della prova.

Caratteristiche	
Temperatura ambiente	-20 - +70 °C
Particolarità	Azionamento di emergenza manuale di serie
Tensione di alimentazione	12 - 24 V AC/DC (± 5%)
Frequenza nominale	50/60 Hz
Rapporto d'inserzione	75%
Versione attuatore	Da verificare a seconda del diamentro nominale della tubazione su cui è installata la valvola
Modo funzionale	Controllo APERTO/CHIUSO con 2 finecorsa supplementari a potenziale zero

Grado di protezione	IP 67
Blocco batteria	Prevedere installazione di blocco batteria per mantenimento in posizione NC valvola ON/OFF posizionata su tubazione di prova Prevedere installazione di blocco batteria per mantenimento in posizione NO valvola ON/OFF posizionata su tubazione mandata anello galleria

Il segnale e il comando vengono gestiti da moduli PLC facenti parte della rete.

I moduli I/O, dovranno essere sistemati nel quadro denominato QREM-AI ubicato all'interno del locale pompe

Il sistema dovrà essere completo di ogni accessorio d'installazione.

2.3.9 Attuatore per valvola modulante

Questo attuatore a motore elettrico ha lo scopo di comandare da remoto l'apertura e la chiusura delle valvole con percentuali variabili di apertura e di riportare al supervisore lo stato di apertura o di chiusura delle stesse. La variazione della portata dovuta alla diversa percentuale di apertura della valvola posizionata sul circuito di prova permette l'attivazione delle pompe costituenti il gruppo antincendio.

Caratteristiche	
Temperatura ambiente	-20 - +70 °C
Particolarità	Azionamento di emergenza manuale di serie
Tensione di alimentazione	12 - 24 V AC/DC (± 5%)
Frequenza nominale	50/60 Hz
Rapporto d'inserzione	75%
Versione attuatore	Da verificare a seconda del diametro nominale della tubazione su cui è installata la valvola
Modo funzionale	Modulo di regolazione; per valore nominale esterno 4-20 mA
Grado di protezione	IP 67

Il segnale e il comando vengono gestiti da moduli PLC facenti parte della rete.

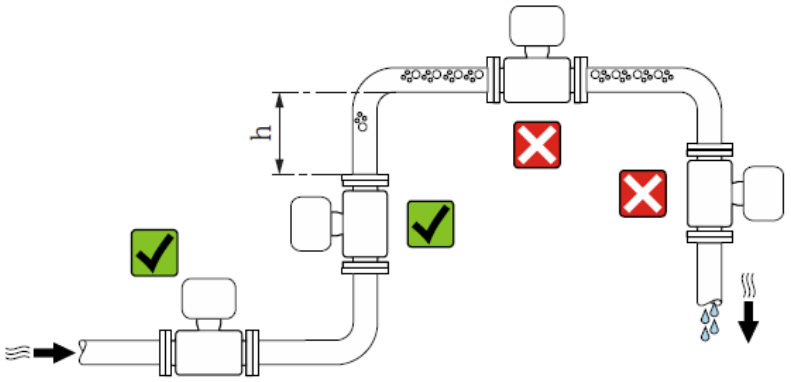
I moduli I/O, dovranno essere sistemati nel quadro denominato QREM-AI ubicato all'interno del locale pompe

Il sistema dovrà essere completo di ogni accessorio d'installazione.

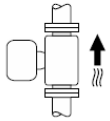
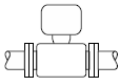
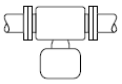
2.3.10 Misuratore di portata

Questa misura ha lo scopo di riportare al supervisore la portata dell'acqua circolante nel circuito di prova e necessario a monitorare l'andamento della prova settimanale.

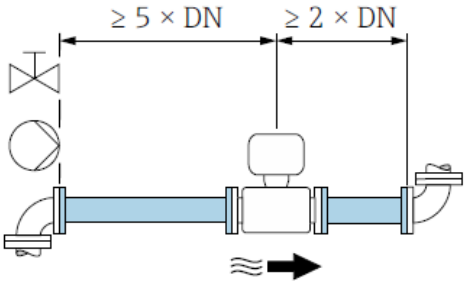
Caratteristiche	
Principio di misura	elettromagnetico
Variabili misurate	portata volumetrica conducibilità portata massica
Fluido	Acqua potabile
Densità del fluido	1 kg/dm3
Temperatura del fluido	ambiente
Temperatura di processo	–10 … +110 °C
Adatto ad essere installato su tubo	diam. 2" (in funzione del diametro tubazione ricircolo in vasca)
Uscita	4-20 mA HART (attiva) impulsi / frequenza / contatto (passiva)
Tensione d'esercizio	20 … 30 V c.c.



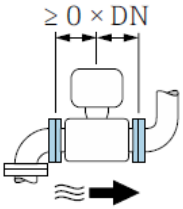
Installare preferibilmente il sensore in un tubo ascendente e garantire una distanza sufficiente dal tubo successivo gomito: h ≥ 2 × DN

Orientation			Recommendation
A	Vertical orientation	 A0015591	✓✓
B	Horizontal orientation, transmitter at top	 A0015589	✓✓ 1)
C	Horizontal orientation, transmitter at bottom	 A0015590	✓✓ 2) 3)
D	Horizontal orientation, transmitter at side	A0015592	✗

Se possibile, installare il sensore a monte di raccordi come valvole, raccordi a T o gomiti. Osservare i seguenti percorsi di ingresso e uscita per rispettare le seguenti specifiche:



Nell'impossibilità di seguire la precedente prescrizione è possibile la seguente modalità di installazione richiedendo il modello apposito alla casa produttrice.



Il segnale in continuo del misuratore di portata dovrà essere acquisito dagli ingressi analogici dei PLC sistemati nel quadro QREM-AI.

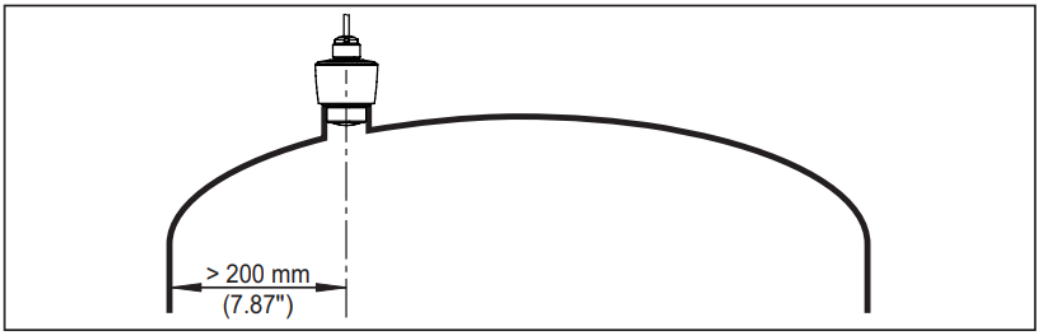
Il sistema dovrà essere completo di ogni accessorio d'installazione.

2.3.11 Trasmettitore di livello riserva idrica

Questa misura ha lo scopo di riportare al supervisore lo stato del livello dell'acqua nella vasca e di rilevare anche il gradiente di riduzione di tale livello dovuto alla eventuale mancanza del reintegro dalla rete idrica pubblica o ad una forte perdita nella vasca.

Caratteristiche	
Principio di misura	Sensore radar
Variabili misurate	livello
Fluido	Acqua potabile
Campo di misura	8m
Temperatura del fluido	ambiente
Temperatura di processo	–40 … +60 °C
Attacco	con filettatura G1"1/2
Uscita	4-20 mA
Tensione d'esercizio	12 … 35 V d.c.
Materiale e grado di protezione	Le parti dell'apparecchio a contatto col prodotto sono di PVDF. La guarnizione di processo è di FKM. Il cavo di collegamento è isolato con PVC. IP66/68 (3bar,24h)

Montaggio su un cielo di serbatoio bombato:



Se non è possibile rispettare questa distanza, in fase di messa in servizio è consigliabile eseguire una soppressione dei segnali di disturbo. Ciò vale in particolare se è prevedibile la formazione di adesioni sulla parete del serbatoio. In questo caso è opportuno ripetere la soppressione dei segnali di disturbo in un momento successivo in presenza delle adesioni.

Il segnale viene acquisito da moduli PLC facenti parte della rete che dovrà eseguire la funzione dL/dt e generare un segnale d'uscita per l'allarme al supervisore.

Si dovrà inoltre acquisire il segnale della temperatura dell'acqua in continuo.

I moduli I/O, dovranno essere sistemati nel quadro denominato QREM-AI ubicato all'interno del locale pompe

Il sistema dovrà essere completo di ogni accessorio d'installazione.

2.3.12 Trasmettitore di livello gasolio

Questa misura ha lo scopo di riportare al supervisore lo stato del livello del carburante presente nel serbatoio della motopompa.

Caratteristiche	
Principio di misura	Sonda capacitativa
Variabili misurate	livello
Fluido	Gasolio
Campo di misura	6m
Temperatura di processo	–40 … +200 °C
Attacco	con filettatura G1/2 da posizionare sul tappo del serbatoio
Uscita	4-20 mA
Tensione d'esercizio	12 … 36 V d.c.
Materiale e grado di protezione	Le parti dell'apparecchio a contatto col prodotto sono completamente isolate con PTFE o PE. IP68

Il segnale viene acquisito da moduli PLC facenti parte della rete.

I moduli I/O, dovranno essere sistemati nel quadro denominato QREM-AI ubicato all'interno del locale pompe

Il sistema dovrà essere completo di ogni accessorio d'installazione.

2.3.13 Interruttore di livello sversamento gasolio

Questa misura ha lo scopo di riportare al supervisore l'eventuale sversamento di gasolio e olio da parte della motopompa per monitorare eventuali perdite. Al raggiungimento del livello stabilito come massimo all'interno della vasca di raccolta verrà inviato a PLC un segnale di allarme.

Caratteristiche	
Principio di misura	Azionamento a vibrazione
Variabili misurate	livello
Fluido	Gasolio e oli
Campo di misura	6m
Temperatura di processo	–40 … +80 °C
Attacco	con filettatura G1/2 da posizionare sulla vasca di raccolta
Uscita	4-20 mA
Tensione d'esercizio	9,6 … 35 V DC.
Materiale e grado di protezione	Le parti dell'apparecchio a contatto col prodotto sono di acciaio speciale 316L. IP67

Il segnale viene acquisito da moduli PLC facenti parte della rete.

I moduli I/O, dovranno essere sistemati nel quadro denominato QREM-AI ubicato all'interno del locale pompe

Il sistema dovrà essere completo di ogni accessorio d'installazione.

2.3.14 Trasmettitore di temperatura riserva idrica

Questa misura ha lo scopo di riportare al supervisore la temperatura in continuo dell'acqua nella vasca.

Caratteristiche	
Principio di misura	Sensore PT1000
Variabili misurate	temperatura
Fluido	Acqua potabile

Temperatura del fluido	ambiente
Temperatura di processo	–30...+70 °C
Attacco	pozzetto ad immerisione in acciaio
Uscita	4-20 mA
Tensione d'esercizio	24 V AC/DC (± 10 %)
Materiale e grado di protezione	Plastica, resistente ai raggi UV, materiale poliammidico, rinforzato al 30 % con sfere di vetro, IP54

Il segnale viene acquisito da moduli PLC facenti parte della rete.

I moduli I/O, dovranno essere sistemati nel quadro denominato QREM-AI ubicato all'interno del locale pompe. Il sistema dovrà essere completo di ogni accessorio d'installazione.

2.3.15 Trasmettitore di temperatura circuito raffreddamento scambiatore motopompa

Questa misura ha lo scopo di riportare al supervisore la temperatura in continuo dell'acqua che circola all'interno del circuito di raffreddamento della motopompa.

Caratteristiche	
Principio di misura	A contatto con collare
Variabili misurate	temperatura
Fluido	Refrigerante
Temperatura del fluido	ambiente
Temperatura di processo	–50...+100 °C
Attacco	A collare da posizionare su tubazione circuito raffreddamento motopompa
Uscita	4-20 mA
Tensione d'esercizio	24 V AC/DC (± 10 %)
Materiale e grado di protezione	Plastica, resistente ai raggi UV, materiale poliammidico, rinforzato al 30 % con sfere di vetro, IP65

Il segnale viene acquisito da moduli PLC facenti parte della rete.

I moduli I/O, dovranno essere sistemati nel quadro denominato QREM-AI ubicato all'interno del locale pompe. Il sistema dovrà essere completo di ogni accessorio d'installazione.

2.3.16 Flussotato circuito raffreddamento scambiatore motopompa

Questa misura ha lo scopo di riportare al supervisore la presenza di flusso all'interno del circuito di raffreddamento della motopompa.

Caratteristiche	
Principio di misura	Microswitch
Variabili misurate	portata
Campo	90lt/min
Fluido	Acqua olio
Temperatura del fluido	ambiente
Temperatura di processo	–50...+100 °C
Attacco	Diametri disponibili da DN10 a DN50, filettatura
Uscita	digitale
Tensione di commutazione	Max 250VAC
Grado di protezione	IP65

Il segnale viene acquisito da moduli PLC facenti parte della rete.

I moduli I/O, dovranno essere sistemati nel quadro denominato QREM-AI ubicato all'interno del locale pompe. Il sistema dovrà essere completo di ogni accessorio d'installazione.

2.3.17 Trasmettitore di pressione

Questa misura ha lo scopo di indicare il trend della pressione nella rete idranti e quindi controllare, in condizione di "riposo", l'intervento del sistema di compensazione e valutare l'entità delle perdite di pressione dovute ai trafilamenti.

Caratteristiche	
Fluido	Acqua potabile
Temperatura del fluido	ambiente
Campo scala	2 ÷ 8 bar
Segnale d'uscita	4 ÷ 20 mA
Corpo	Acciaio inox AISI 316 L
Membrana	Acciaio inox AISI 316 L
Fluido di riempimento	Olio siliconico
Mozzetto	½ -14 NPT
Tubo di connessione	½ -14 NPT
Valvola di radice e Manifold	si
Supporto	Acciaio inox AISI 316 L

Il segnale viene acquisito da moduli PLC facenti parte della rete che dovrà eseguire anche la funzione dP/dt con segnale d'uscita per l'allarme al supervisore.

I moduli I/O, dovranno essere sistemati nel quadro denominato QREM-AI ubicato all'interno del locale pompe. Il sistema dovrà essere completo di ogni accessorio d'installazione.

2.3.18 Pressostato

Il pressostati saranno installati in corrispondenza del circuito di mandata della pompa pilota, dell'elettropompa e della motopompa.

Queste misure hanno lo scopo inviare il segnale al PLC per determinare la partenza in successione, a seconda pressione registrata, delle pompe facenti parte del gruppo antincendio.

Caratteristiche	
Principio di misura	Elemento sensibile con membrana inossidabile
Variabili misurate	pressione
Fluido	Acqua potabile
Campo di misura	5 – 16bar
Temperatura del fluido	ambiente

Temperatura di processo	–35 … +60 °C
Attacco	raccordo G1/4 femmina
Uscita	Digitale
Materiale e grado di protezione	Materiale plastico antiurto IP66/68 (3bar,24h)IP65

Il segnale viene acquisito da moduli PLC facenti parte della rete.

I moduli I/O, dovranno essere sistemati nel quadro denominato QREM-AI ubicato all'interno del locale pompe. Il sistema dovrà essere completo di ogni accessorio d'installazione.

2.3.19 Sensore vibrazione e temperatura

Il sensore di vibrazione e temperatura dovranno essere installati sul corpo motore della motopompa MPA e dell'elettropompa EPA per monitorarne il corretto funzionamento in quanto la rilevazione di eccessive vibrazioni e/o temperatura potrebbero essere indice di un malfunzionamento del motore e quindi mettere in allarme il personale addetto alla manutenzione.

Caratteristiche	
Variabili misurate	Temperatura e vibrazioni
Segnale di uscita	2 canali x 4-20 mA o 0-20 mA configurabili
Campo di misura canale 1	Vibrazione, 0…8g configurabili
Campo di misura canale 2	Temperatura, -20…+80 °C
Alimentazione	5 VDC
Classificazione	IP66
Materiale	Case in Acciaio Inox

Il segnale viene acquisito da moduli PLC facenti parte della rete.

I moduli I/O, dovranno essere sistemati nel quadro denominato QREM-AI ubicato all'interno del locale pompe

Il sistema dovrà essere completo di ogni accessorio d'installazione.

2.3.20 Trasmettitore di livello olio

Questa misura ha lo scopo di riportare al supervisore lo stato del livello dell'olio presente nel motore della motopompa.

Tale sensore deve essere fornito con il motore stesso in quanto installato alla base della coppa dell'olio e controllato dalla centralina di gestione del QMPA che riporterà il valore al PLC.

Caratteristiche	
Principio di misura	Ultrasuoni
Variabili misurate	Livello
Fluido	Olio
Campo di misurazione statico	129mm
Campo di misurazione dinamico	96mm
Temperatura di processo	–40 … +150 °C
Tensione nominale	12V
Grado di protezione	IP69K

Il segnale viene acquisito da moduli PLC facenti parte della rete.

I moduli I/O, dovranno essere sistemati nel quadro denominato QREM-AI ubicato all'interno del locale pompe

Il sistema dovrà essere completo di ogni accessorio d'installazione.

2.4 Vasca di accumulo

2.4.1 Caratteristiche costruttive del serbatoio

I serbatoi della riserva idrica dovranno essere del tipo monoblocco monoparete compresi di golfari di sollevamento, adeguatamente dimensionati, realizzati in acciaio al carbonio di almeno 5 mm di spessore nel rispetto della normativa UNI EN 10025 (Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali). Le saldature manuali dovranno essere realizzate a MIG da personale altamente qualificato e patentato (procedimenti certificati come da UNI EN 15614 e personale qualificato come da UNI EN 287), invece per quanto riguarda le saldature esterne ed interne dovranno essere automatizzate e realizzate sfruttando la tecnologia ad arco sommerso. Inoltre, lo spessore delle pareti del serbatoio dovrà resistere, in presenza di incendio nel locale pompe adiacente, ad un tempo minimo di 60min come previsto dalla UNI EN 12845.

Per preservarne al meglio l'integrità i serbatoi dovranno essere trattati internamente con anticorrosivo grigio, invece esternamente rivestiti con ciclo poliuretanico, spessore minimo complessivo di 400 micron, specifico per esterno e colore RAL che sarà indicato dal DL. Infine, i serbatoi dovranno essere collaudati alla pressione di almeno 1,5 Bar.

Tolleranze lamiere come da UNI EN 10029 classe B.

Saldature fondi e fasciame dovranno essere realizzate, contemporaneamente all'interno e all'esterno del serbatoio per conferire qualità e resistenza superiori, con processi automatici ad arco sommerso e procedimenti certificati come da UNI EN 15614 (ex UNI EN 288).

I serbatoi dovranno avere capacità utile come richiesta in relazione di calcolo e nelle tavole grafiche e dovranno essere in grado di garantire almeno un battente di acqua pari a 1m oppure che i 2/3 della capacità effettiva del serbatoio di aspirazione siano al di sopra del livello dell'asse della pompa come da UNI EN 12845.

2.4.2 Accessori serbatoio di accumulo

Gli accessori da prevedere per il sistema di accumulo dovranno essere i seguenti

- Pozzetto di ispezione in acciaio delle dimensioni minime di 600x600mm, completo di flangiatura esterna e grigliato anticaduta
- Coperchio: in alluminio mandorlato pedonabile
- Manicotto di troppo pieno: diametro 4"
- Tubazione di sfiato: di diametro minimo pari a 4" flangiata UNI 2277
- Valvola di carico: Idropneumatica diam. 2", comandata da galleggiante pilota diam. 3/4", portata max 60 mc/h
- Sistema antigelo: tramite idonea resistenza elettrica funzione del volume di acqua contenuto, corredata di termostato di regolazione
- Piedi di appoggio: anti-rotazione per fissaggio a platea in cemento armato
- Tubazione di aspirazione di ogni pompa principale completa di filtro a succheruola, valvola di fondo e piastra antivortice.
- Tubazione di aspirazione della pompa di mantenimento.
- Scala metallica fissa per accesso in sommità al serbatoio con parapetti in sommità al serbatoio per consentire la manutenzione in sicurezza.

2.5 Impianti Elettrici

Il gruppo di pompaggio dovrà essere fornito completo di tutti cablaggi necessari al corretto funzionamento secondo la norma UNI EN 12845:2020.

Il quadro di remotizzazione QREM-AI necessario alla supervisione dell'impianto e all'esecuzione della prova settimanale dovrà essere ubicato all'interno del locale prefabbricato di nuova fornitura dedicato al gruppo di pompaggio.

Il quadro di remotizzazione QREM-AI dovrà essere realizzato secondo quanto indicato nello schema di progetto "ALLEGATO W3 - Schema quadro QREM-AI" e dovrà essere in grado di gestire i segnali derivanti dal campo indicati all'interno del documento "ALLEGATO W2 - Tabella I/O".

2.5.1 Cavo tipo FG16OM16

Cavo multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavo multipolare con conduttori flessibili per posa fissa.

Utilizzo
- Cavi di energia

Rispondenza alle Norme
- Norme CEI 20-13, CEI EN 60332-1-2, CPR Cca - s1b, d1, a1
- Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014

Caratteristiche tecniche

– Tensione nominale	0,6/1kV
– Temperatura di esercizio max	90°C
– Temperatura di corto circuito max	250°C fino alla sezione 240 mm², oltre 220°C
– Temperatura minima di posa	-15°C
– Tipo di conduttore	Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5
– Isolamento	mescola di gomma etilpropilenica G16
– Guaina	Mescola LS0H di qualità M16 LS0H
– Colore	verde
– Sigla di designazione	FG16OM16 0,6/1 kV

2.5.2 Cavo tipo FG16XHOHM16

Cavo multicoppie schermato su ogni singola coppia e globalmente adatto per trasmissioni dati tra unità centrali e periferiche e per interconnessione tra apparecchiature dove sia richiesta una elevata qualità dei segnali trasmessi.

Adatto per posa fissa in ambienti interni, anche bagnati, ed esterni su passerelle, in tubazioni, canalette o simili.

Utilizzo
- Cavi di segnale analogici

Rispondenza alle Norme
- Norme CEI 20-13, CEI EN 60332-1-2, CPR Cca-S1A,D0,A1
- Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014

Caratteristiche tecniche

- Tensione nominale 0,6/1kV
- Temperatura di esercizio max 90°C
- Temperatura di corto circuito max 250°C
- Temperatura minima posa 0°C
- Tipo di conduttore Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5
- Isolamento mescola di gomma etilpropilenica G16
- Guaina Mescola LS0H di qualità M16 LS0H
- Colore guaina verde
- Colore anime Blu+nero, con numerazione progressiva sull'anima nera
- Schermatura 1° schermo: nastro alluminio/poliestere su singola coppia con conduttore di continuità in rame stagnato flessibile; 2° schermo: nastro alluminio/poliestere sul totale con conduttore di continuità in rame stagnato flessibile
- Cordatura Anime twistate a coppie
- Sigla di designazione FG16XHOHM16 0,6/1 kV

2.5.3 Cavo tipo FG16OH2M16

Cavo per energia e segnalazioni isolati in HEPR di qualità G16, senza alogeni e a basso sviluppo di fumi opachi Cavi flessibili schermati a treccia di fili di rame.

Per posa fissa all'esterno in aria libera, ma protetti dai raggi UV. Caratteristica principale di questo cavo è la protezione da interferenze elettromagnetiche grazie alla schermatura in rame che lo rende particolarmente adatto per il trasporto di comandi e segnali. Per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti esterni anche bagnati AD7.

Utilizzo

- Cavi di segnale digitale

Rispondenza alle Norme

- Norme CEI 20-13, CEI EN 60332-1-2, CPR Cca-s1b,d1,a1
- Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014

Caratteristiche tecniche

- Tensione nominale 0,6/1kV
- Temperatura di esercizio max 90°C
- Temperatura di corto circuito max 250°C fino alla sezione 240 mm², oltre 220°C
- Temperatura minima posa 0°C
- Tipo di conduttore Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5
- Isolamento Isolamento in HEPR di qualità G16
- Guaina Guaina termoplastica LSZH, qualità M16

  Guainetta in M16+materiale non fibroso e non igroscopico
- Colore guaina verde
- Colore anime Bipolare: blu-marrone

	Tripolare: marrone-nero-grigio o G/V-blu-marrone Quadripolare: blu-marrone-nero-grigio (o G/V al posto del blu) Pentapolare: G/V-blu-marrone-nero-grigio (senza G/V 2 neri) Multipli per segnalazioni: neri numerati. Blu+nero, con numerazione progressiva sull'anima nera
– Schermatura	Schermo costituito da treccia di fili di rame rosso
Cordatura	Anime twistate a coppie
– Sigla di designazione	FG16XHOHM16 0,6/1 kV

2.5.4 Cavo ethernet CAT6 SFTP

Il cavo Ethernet a trefoli CAT6 SFTP utilizza una schermatura superiore per bloccare le interferenze esterne che interrompono i segnali trasmessi attraverso i fili consentendo la massima protezione e una trasmissione più rapida. La sua guaina estremamente flessibile ma robusta garantisce prestazioni affidabili in condizioni critiche. Si prescrive che il cavo di comunicazione sia anti-roditore.

Caratteristiche tecniche

– Temperatura di esercizio max	70°C
– Temperatura di esercizio min	-20°C
– Conduttore	0°C
– Tipo di conduttore	Conduttore: rame stagnato e flessibile
– Schermatura	Alluminio e nastro in poliestere
– Guaina	Guaina termoplastica LSZH

2.5.5 Quadro elettrico IP65

La struttura del quadro sarà realizzata con montanti funzionali (predisposti per fissaggio pannelli, cerniere porte, ancoraggi per eventuali affiancamenti, ecc.) in profilati di lamiera e pannelli di chiusura. Le parti metalliche costituenti e le relative pannellature dovranno avere spessore non inferiore a 20/10 di mm. La carpenteria nel complesso dovrà essere opportunamente trattata, internamente ed esternamente, contro la corrosione mediante cicli di verniciatura esenti da ossidi di metalli pesanti di colore RAL7035. Tutte le pannellature dovranno essere bordate e fissate alla struttura con viti a brugola incassate. Quelle costituenti le portine anteriori dovranno muoversi su cerniere non visibili all'esterno; la tenuta dovrà essere affidata a guarnizioni in gomma anti-invecchiante. Le portine dovranno essere inoltre opportunamente asolate per la fuoriuscita delle leve di comando degli interruttori di potenza installati all'interno della carpenteria; tutte le asole dovranno essere rifinite con idonee cornicette coprifilo. Le portine anteriori dovranno poter essere facilmente smontabili.

La carpenteria sarà dimensionata affinché la temperatura di esercizio assicuri una adeguata dissipazione per convezione ed irraggiamento del calore prodotto dalle perdite, in relazione alle condizioni ambientali di installazione, determinate dalle indicazioni di progetto.

Tutti i componenti elettrici di manovra/protezione/misurazione saranno facilmente accessibili dal fronte, mediante pannelli di altezza standard avvitati o incernierati. Ciascun pannello frontale, sarà predisposto di adeguate asole per consentire il passaggio delle apparecchiature. Il fissaggio degli elementi costituenti la struttura metallica portante, nonché le parti funzionali, avverrà a mezzo di opportuna viteria, cerniere ed altri sistemi di fissaggio, in grado di mantenere la continuità metallica tra le parti.

Il quadro dovrà essere equipaggiato con gli apparati di protezione e sezionamento descritti negli schemi elettrici e staffati a parete nelle posizioni indicate negli elaborati di progetto.

Il quadro dovrà essere realizzato in contenitore in acciaio INOX AISI 304, portella ad anta cieca, grado di protezione IP66, IK10.

L'installazione di tutti i quadri di alimentazione dovrà essere realizzata secondo la regola d'arte e dovranno essere completi di tutte le staffe ed accessori di fissaggio, necessari alla corretta installazione e fissaggio.

La CPU del PLC all'interno del quadro sarà di tipo standard, ma ridondata per aumentare la resilienza del sistema stesso. Inoltre, il quadro sarà equipaggiato con schede I/O analogiche e digitali di tipo standard.

2.5.6 Apparecchiature

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide fissate su specifiche traverse di sostegno. I componenti saranno facilmente ispezionabili per manutenzione, ampliamento e/o sostituzione. La componentistica relativa a indicazioni/visualizzazioni analogiche/digitali nonché pulsanteria, selettori e commutatori, saranno fissati sui pannelli frontali. In particolare, le apparecchiature di misura verranno posizionate nella parte frontale superiore del quadro, onde consentire una rapida ed efficace lettura dei parametri rilevati. Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette serigrafate indicanti il circuito/servizio di appartenenza. Nel quadro verrà installata la configurazione di apparecchiature/sistemi prevista nelle indicazioni di progetto. La struttura sarà idonea per ospitare le normali tipologie di apparecchiature elettriche.

Tutte le normali operazioni di esercizio saranno eseguibili dall'esterno. Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla norma CEI 17.113/1). Il quadro sarà percorso da una sbarra in rame elettrolitico solidamente imbullonata alla struttura metallica, in posizione facilmente accessibile, per effettuare i collegamenti dei conduttori dell'impianto di messa a terra e delle utenze derivate. Tale sbarra dovrà avere una sezione non inferiore a 120 mm². Dovendo essere prevista l'accessibilità dei quadri dalla portella frontale, verranno previste le opportune precauzioni contro i contatti accidentali quali:

- segregazione delle parti attive dei circuiti di potenza;
- segregazione di morsetti e parti attive dei circuiti ausiliari.

L'arrivo delle alimentazioni delle varie utenze verrà riportato su di una morsettiera posta sulla parte bassa del quadro utilizzando morsetti su profilato DIN di varia sezione a seconda della tipologia dei cavi in uscita.

2.6 Collegamenti

2.6.1 Circuiti di potenza

Le sbarre principali omnibus di ciascuno dei sistemi di energia dovranno essere dimensionate termicamente secondo la tabella UNEL 01433-72 per un'intensità doppia di quella della taglia degli interruttori generali della rispettiva sezione. Le sbarre di distribuzione secondaria dovranno essere invece dimensionate termicamente per un'intensità pari a 1,5 volte a quella degli interruttori generali della rispettiva sezione. Tutte le sbarre verranno inoltre dimensionate per sopportare le sollecitazioni dinamiche per i valori delle correnti di corto circuito previste nelle indicazioni di progetto. Le sbarre saranno in rame elettrolitico, di sezione rettangolare a spigoli arrotondati, e saranno fissate alla struttura a mezzo di appositi supporti isolanti (porta barre) che non generino, in caso di fuoco, fumi tossici. Sia le sbarre che i supporti isolanti saranno disposti in modo tale da permettere modifiche/ampliamenti futuri. I collegamenti tra i sistemi sbarre nonché tra sbarre ed apparecchi di manovra e protezione saranno realizzati mediante adeguati connettori/collegamenti prefabbricati standard. Il conduttore di protezione, in barra di rame, dovrà essere dimensionato sulla base delle sollecitazioni dovute alle correnti di guasto (vedi CEI 17-113/1). Ciascuna sbarra sarà contraddistinta con adeguati contrassegni autoadesivi indicante la fase. Tutti i conduttori dei circuiti di potenza, ausiliari e di misura saranno numerati alle estremità e si attesteranno ad apposite morsettiere del tipo componibile su guida unificata, munite di numerazione corrispondente agli schemi elettrici di progetto e opportunamente separate con diaframmi isolanti tra le varie utenze. Salvo diversa prescrizione, la sezione minima sarà di 6 mm^2. Il supporto isolante dei morsetti sarà in materiale incombustibile e non igroscopico. Il serraggio dei terminali nel morsetto sarà del tipo antivibrante con lamella di pressione interposta con la vite di serraggio. La colorazione dei morsetti di terra sarà obbligatoriamente gialla/verde. La circolazione dei cavi di potenza ed ausiliari avverrà all'interno di apposite canaline con coperchio a scatto, o sistemi di distribuzione equivalenti. Per quanto attiene le colorazioni, saranno obbligatoriamente adoperati il colore giallo/verde per i conduttori di protezione, azzurro per i conduttori di neutro e tre colori distinti per le tre fasi, comunque scelti tra quelli previsti dalle norme.

2.6.2 Circuiti ausiliari

Tutti i circuiti ausiliari avranno le seguenti sezioni minime:

- Circuiti di comando e segnalazione: 2,5 mm^2
- Circuiti di misura voltmetrica: 1,5 mm^2
- Circuiti di misura amperometrica: 2,5 mm^2

Saranno previste delle canalette di collegamento in materiale termoplastico autoestinguente per la posa dei cablaggi. Le terminazioni dei conduttori saranno provviste di adatti capicorda, a spina, a forcella e/o ad occhiello, opportunamente isolati. Ciascun conduttore sarà completo di numerazione, corrispondente con quanto riportato in morsettiera, nonché sullo schema funzionale. I conduttori appartenenti a circuiti diversi (quali ausiliari in corrente continua, ausiliari in corrente alternata, circuiti di allarme, circuiti di comando, circuiti di segnalazione, ecc.) saranno identificabili differenziando i colori delle guaine stesse, o a mezzo di contrassegni/collarini adesivi o a pressione, brevettati.

2.6.3 Morsettiere

I quadri dovranno essere corredati di morsetti adatti alla connessione dei cavi di potenza oltre che di morsetti di sezione 4 mm^2 per le uscite dei comandi a distanza e delle segnalazioni. In futuro dovranno comunque essere facilmente sostituibili con altri morsetti di maggior sezione nell'eventualità di una variazione dei tipi di cavi da collegare. Le morsettiere saranno poste sulla parte bassa del quadro.

2.6.4 Sistema di chiusura accesso cavi al quadro elettrico

Il quadro elettrico sarà dotato di un sistema di chiusura di accesso cavi tipo Roxtek o similare equivalente in grado di garantire un grado di protezione minimo pari ad almeno IP66. La struttura di sostegno sarà in acciaio inossidabile tipo AISI316 e sarà installato sul quadro elettrico tramite imbullonatura

2.7 Tubazioni e canalizzazioni

2.7.1 Tubazioni

Tubi elettrouniti ricavati da lamiera zincata a caldo con metodo Sendzimir (UNI EN 10346:2009), sottoposti ai controlli del Marchio di Qualità IMQ. Particolari filettabili con passo metrico ISO secondo le norme CEI EN 60423. Idonei per la curvatura a freddo, resistenza alla compressione 4000 N, resistenza all'urto (20 J), temperatura di installazione e di esercizio –60°C/+150°C. rispondente alle Norme CEI EN 61386.

2.7.2 Canali portacavi

Canale portacavi in acciaio zincato completo di coperchio; adatto al fissaggio a parete, appoggiato sottopavimento flottante o fissato sotto grigliato sia per cavi distribuzione di energia e cavi impianti tecnologici mediante l'utilizzo di un setto separatore.

2.8 SISTEMA DI GESTIONE E SUPERVISIONE

Il materiale necessario al sistema di supervisione e gestione dell'impianto di pompaggio antincendio sarà fornito in conto lavoro dalla stazione appaltante, l'appaltatore avrà il compito di assemblarla all'interno del quadro QREM-Ai e di connetterla le apparecchiature al campo.

Le attività previste per la realizzazione del sistema di gestione e supervisione si compongono delle voci seguenti:

2.8.1 CPU ridondata

Controllore tipo ABB 500- PM5630-ETH o similare ed equivalente.

Piattaforma server e controllore per la connessione di più e diversi dispositivi e sottosistemi per controllo integrato, supervisione, registrazione dati, allarmi, programmazione e gestione della rete.

I controller trasmettono dati e ricchi display grafici a un browser Web standard tramite una LAN Ethernet o wireless o in remoto tramite Internet.

Il modello di licenza per i controller è semplificato e include driver standard, insieme a moduli di espansione I/O e bus di campo opzionali per la massima flessibilità ed espandibilità.

Caratteristiche:
- 2 interfacce seriali interne, RS232 / RS485 configurabili.
- Display e 8 tasti funzione per diagnosi e stato.
- Espandibile a livello centrale con un massimo di 10 moduli I/O, 320 I/O (sono consentiti moduli S500 e/o S500-eCo).
- Funzionamento simultaneo di un massimo di 4 moduli di comunicazione esterni in qualsiasi combinazione desiderata.
- Scheda di memoria opzionale per la memorizzazione dei dati e il backup del programma.
- Può essere utilizzato anche come slave su Profibus DP, CANopen o PROFINET IO utilizzando i moduli di comunicazione CM582-DP, CM588-CN, CM589-PNIO o CM589-PNIO-4.
- La versione Ethernet fornisce server web e protocollo di controllo remoto IEC 60870-5-104.
- Alimentazione 24VDC

2.8.2 Moduli I/O PLC AC500

I moduli I/O sono collegati ai PLC tramite cavo di tipo ModBus. I moduli sono alimentati in corrente continua a 24Vdc

Moduli I/O segnali digitali
- Modulo DI524 Modulo di ingresso digitale 32DI tipo standard
- Modulo DC523 Modulo ingressi/uscite digitali totalmente programmabile in grado di gestire 24 segnali digitali (sia DI che DO).

Moduli I/O segnali analogici
- Modulo AI523 Modulo Ingressi analogici 16AI
- Modulo AX521 Modulo ingressi/uscite analogiche dotato di 4AI e 4 AO

2.8.3 Switch

Le applicazioni PowerFlow-2 includono servizi energetici, ferrovie, controllori del traffico e applicazioni cittadine sicure, che richiedono funzionalità avanzate di livello 2 e in molti casi richiedono un uso intensivo del PoE.

PowerFlow-2 fornisce una varietà di funzioni ridondanti per aumentare l'affidabilità e la flessibilità di implementazione del sistema di comunicazione, inclusa una varietà di funzioni Ethernet, come xSTP, G.8032 e ripristino ultraveloce utilizzando le caratteristiche uniche di PS-ring e PF-chain. PowerFlow supporta il doppio stack IPV4/IPV6 per una trasmissione trasparente dei dati.

I doppi ingressi CC e la varietà di opzioni di alimentazione isolata soddisfano un'ampia gamma di scenari di installazione.

Caratteristiche

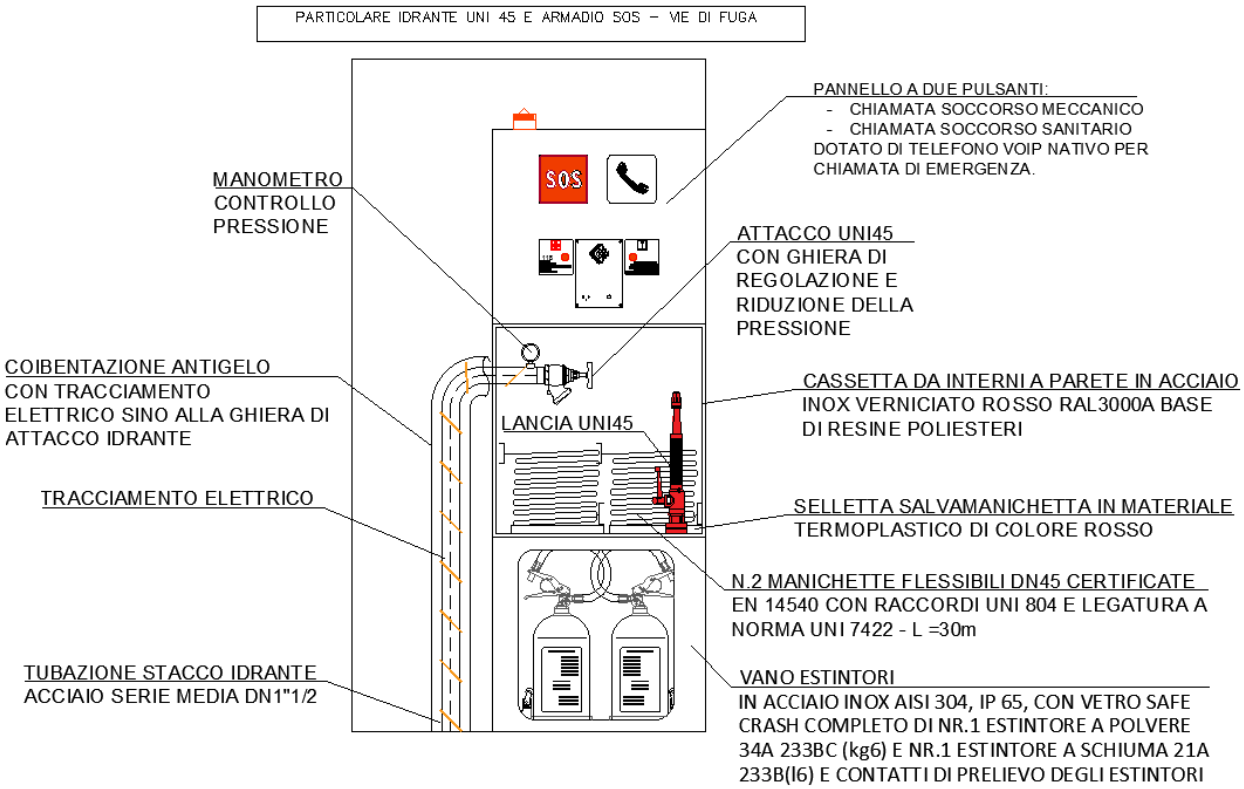
- Power Flo-2-10G, -10 -60°C, Redundant AC/High Voltage DC power supply, 4x1G/2,5G/10G SSFP, 4x100/1000 Base Combo, 20x100/1000Base-X SFP forATS;
- Power Flo-2-10G, -10 -60°C, 4x1G/2,5G/10G SSFP, 4x100/1000 Base X SFP and 24x10/100/1000-T(X) PoE+ (Maximum 150W), Dual AC PSs for ATS;
- SFP+, 1310 mm, LC, SM, 10G, DDM, internal calibration, industrial operating case -40°C; to +85°C.
- Multirate 10/100/1000 copper SFP, industrially hardened, 100 m (328f)

2.9 Reti idranti

Le reti antincendio sono preposte sia alla protezione interna che alla protezione esterna ed in particolare possono essere costituite da:

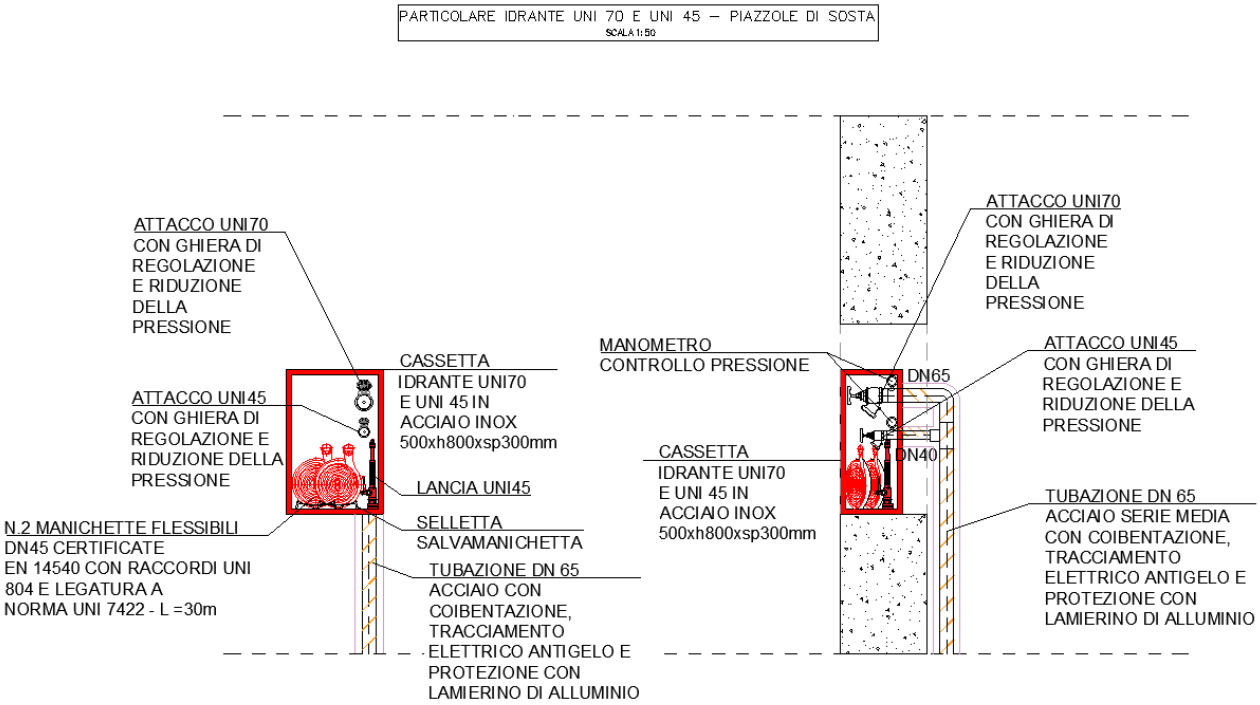
- idranti UNI 45 a protezione interna della galleria;
- idranti UNI 70 agli imbocchi delle gallerie;
- idranti UNI 70 e UNI 45 in prossimità delle piazzole.

Di seguito le maggiori tipologie utilizzate sia nelle gallerie nuove che in quelle esistenti.

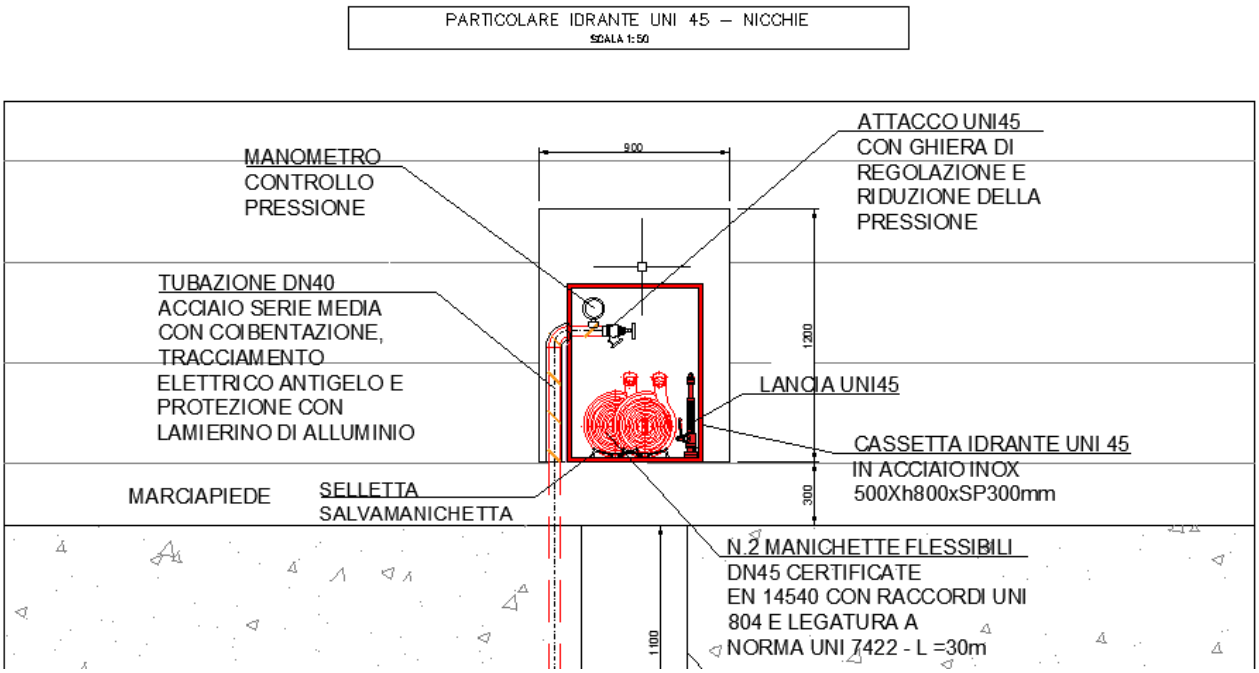


Idrante UNI45 presso le vie di fuga

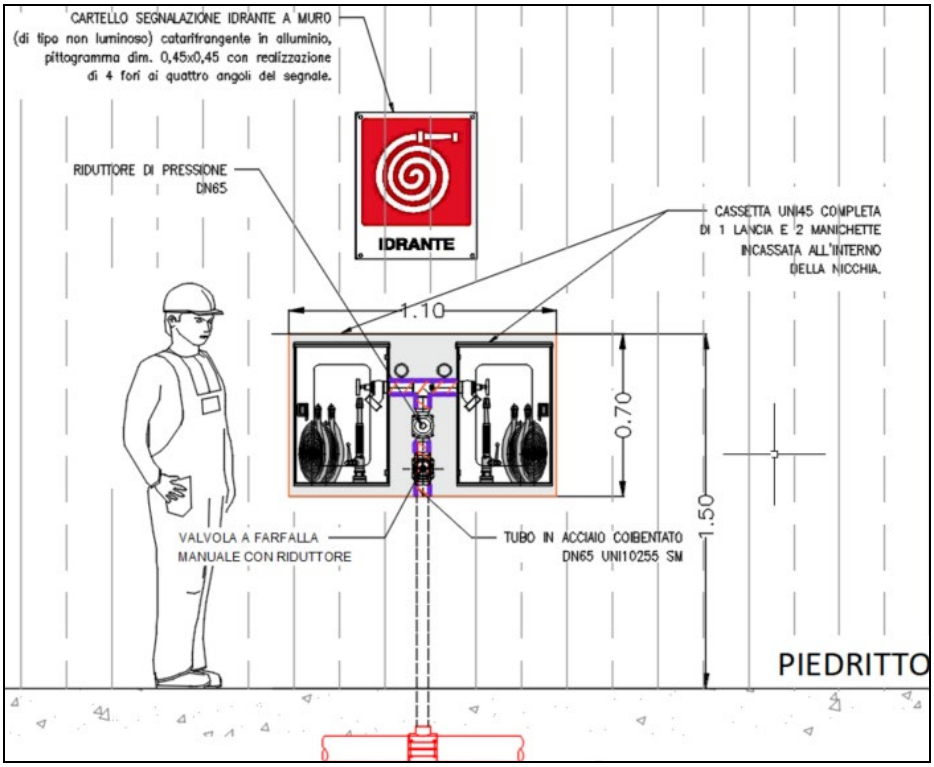
Gli idranti devono essere conformi alla norma UNI EN 671-2. Essi sono costituiti da una valvola di intercettazione con attacco unificato, corredati da tubazioni flessibili di lunghezza normalizzata (n. 2 x 30 m cad.) conforme alla norma UNI EN 694, completa di raccordi e lancia di erogazione permanentemente collegati e contenuti in apposita cassetta. La lancia erogatrice deve essere dotata di valvola di regolazione del getto (chiuso, getto pieno e/o frazionato). Gli idranti a muro saranno dotati di dispositivo di regolazione della pressione a bordo idrante (premontato sul rubinetto) in modo da consentire la taratura del dispositivo di erogazione e consentire l'equilibratura delle portate.



Idrante UNI45 e UNI70 presso le piazzole



Idrante UNI45 presso le nicchie in galleria



Idranti UNI 45 in galleria

2.9.1 Idranti a colonna soprasuolo

Idrante a colonna in ghisa di tipo soprasuolo, completo e corredato di:

- corpo in ghisa GJL 205
- flangia di ingresso DN100, UNI EN 1092/2, PN16;
- gomito a piede a 90°, in ghisa, secondo UNI EN 1563;
- valvola di sezionamento;
- scarico antigelo automatico;
- 2 attacchi DN 70 laterali con tappo a catenella;

Conforme alla norma UNI EN 14384, tipo C (a rottura prestabilita)

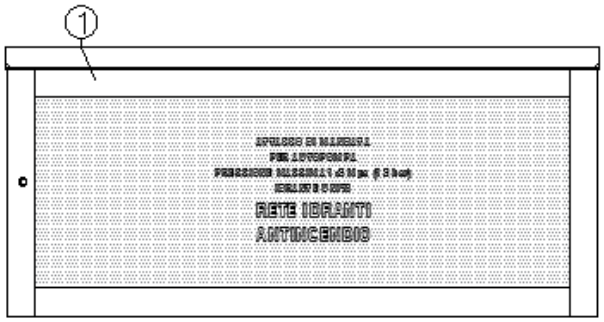
2.9.2 Cassetta a corredo DN70 idrante soprasuolo

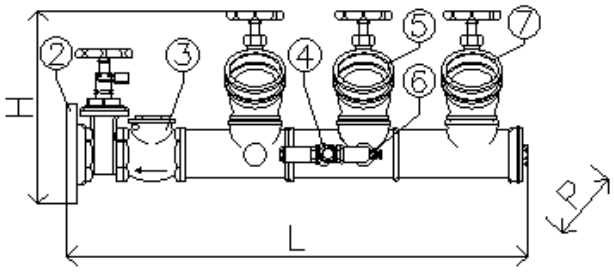
Attrezzatura a corredo idrante soprasuolo, composta da:

- cassetta da esterno INOX AISI 304 non verniciato Dim. mm. H680X500X280 – con paraspigoli
- in materiale plastico
- tubazione flessibile dotata di raccordi UNI 804 realizzati in ottone EN1292 e con raccordatura a norma UNI 7422. Lunghezza 25 m.
- lancia frazionatrice a leva a tre posizioni DN 70 a norma UNI 11423, diametro ugello D16
- chiave di manovra universale telescopica attacco quadro
- sostegno per tubazione di colore rosso
- lastra "FIRE GLASS"

2.9.3 Attacco autopompa VVF

Gli attacchi di mandata per autopompa dei VVF è un dispositivo, collegato alla rete di idranti, per mezzo del quale può essere immessa acqua nella rete di idranti in condizioni d'emergenza. L'apparecchiatura per l'immissione di acqua nella rete di idranti in condizioni di emergenza è costituita da due bocche di immissione con diametro non inferiore a DN 65 (attacco a vite a girello UNI 804), valvola generale di intercettazione, valvola di non ritorno, valvola di sicurezza tarata a 12 bar, cartello di segnalazione.





GRUPPO ATTACCO AUTOPOMPA DI MANDATA–2 IDRANTI FLANGIATO UNI 10779			
1	CASSETTA DA ESTERNO IN ACCIAIO INOX VERNICIATO ROSSO RAL 3000 A BASE DI RESINE POLIESTERI		
2	VALVOLA DI INTERCETTAZIONE CON FLANGIA DN50 PN16		
3	VALVOLA DI NON RITORNO		
4	VALVOLA DI SICUREZZA REGOLATA A 1.2 MPA		
5	VALVOLE DI SEZIONAMENTO, CON ATTACCO DN70 DOTATO DI GIRELLO UNI 804		
6	DISPOSITIVO DI DRENAGGIO		
7	RUBINETTO IDRANTE UNI70		
COMPOSIZIONE PRINCIPALE: OTTONE RIFERIMENTO EN 1982 GOMMA EN 681–1			
ATTACCO RETE IDRICA: FLANGIA RIFERIMENTO UNI EN 1092–2 PN16		MISURA	
PRESSIONE ESERCIZIO MAX.: 1,6 MPA (16 BAR)		3"x2 UNI 70	
PRESSIONE COLLAUDO: 2,4 MPA (24 BAR)		L (mm)	750
COPPIA CHIUSURA VOLANTINO: MIN 5N MAX 15 N		H (mm)	320
AZIONAMENTO: CHIUSURA IN SENSO ORARIO CON ROTAZIONE LENTA DI TIPO A VITE		P (mm)	250

Attacco di mandata autopompa e idrante UNI70

2.9.4 Segnaletica

In corrispondenza di ciascuna attacco idrante, dovrà essere apposto a parete, o su supporto fisso come previsto dagli elaborati grafici specifici e in funzione delle condizioni di installazione, in modo visibile dagli utenti della strada, un cartello indicante l'idrante con pittogramma avente dimensioni 45cm x 45cm.

Segnaletica verticale indicazione idrante

2.9.5 Cassette idrante antincendio

TIPO UNI 70 (per esterno) - Caratteristiche	
Installazione	su supporto metallico esterne ai tunnel
Materiale cassetta	In lamiera di acciaio inox lucidato spessore 1 mm
Portella	In acciaio inox con lastra safe-crash antinfortunistica a rottura prestabilita
Esecuzione	Da parete

Corredo interno	
Rubinetto idrante	n. 2 x UNI 70
Perno di attacco	Filettato GAS 2"
Uscita	Filettatura UNI 56M

Lancia	In rame o lega leggera UNI 70 a getto multiplo, anticalore, bocchello Ø 16 mm, con valvola
Manichetta	n.2 in nylon industriale UNI 70 completa di raccordo a tre pezzi, con legature con filo d'acciaio zincato e manicotti coprilegatura in gomma
Lunghezza	30 m X 2
Valvola di intercettazione generale	DN 3"
Valvola di riduzione	DN 3"
Manometro	Si
Protezione antigelo	Tracciamento con cavo autoregolante della tubazione e delle valvole
Segnalazione accesso all'idrante	Microswitch per la segnalazione
Pressostato	Con campo scala regolabile e con n.1 contatto in commutazione 24Vc.c. 0.3A

TIPO UNI 45 – Caratteristiche	
Installazione	Interne ai tunnel
Materiale cassetta	In lamiera di acciaio inox lucidato spessore 1 mm
Portella	In acciaio inox con lastra safe-crash antinfortunistica a rottura prestabilita
Esecuzione	Da parete con sportello posteriore in lamiera

Corredo interno	
Rubinetto idrante	UNI 45 e UNI 70
Perno di attacco	Filettato GAS 2" e 3"
Uscita	Filettatura UNI 56M
Lancia	In rame o lega leggera UNI 45 a getto multiplo anticalore per rubinetto UNI 45 con valvola
Manichetta	n. 2 in nylon industriale UNI 45 completa di raccordo a tre pezzi, con legature con filo d'acciaio zincato e manicotti coprilegatura in gomma
Lunghezza	30 m X 2
Valvola di intercettazione generale	DN 3"

Valvola di riduzione	DN 3”
Manometro	Si
Protezione antigelo	Tracciamento con cavo autoregolante della tubazione e delle valvole
Segnalazione accesso all’idrante	Microswitch per la segnalazione
Pressostato	Con campo scala regolabile e con n.1 contatto in commutazione 24Vc.c. 0.3A

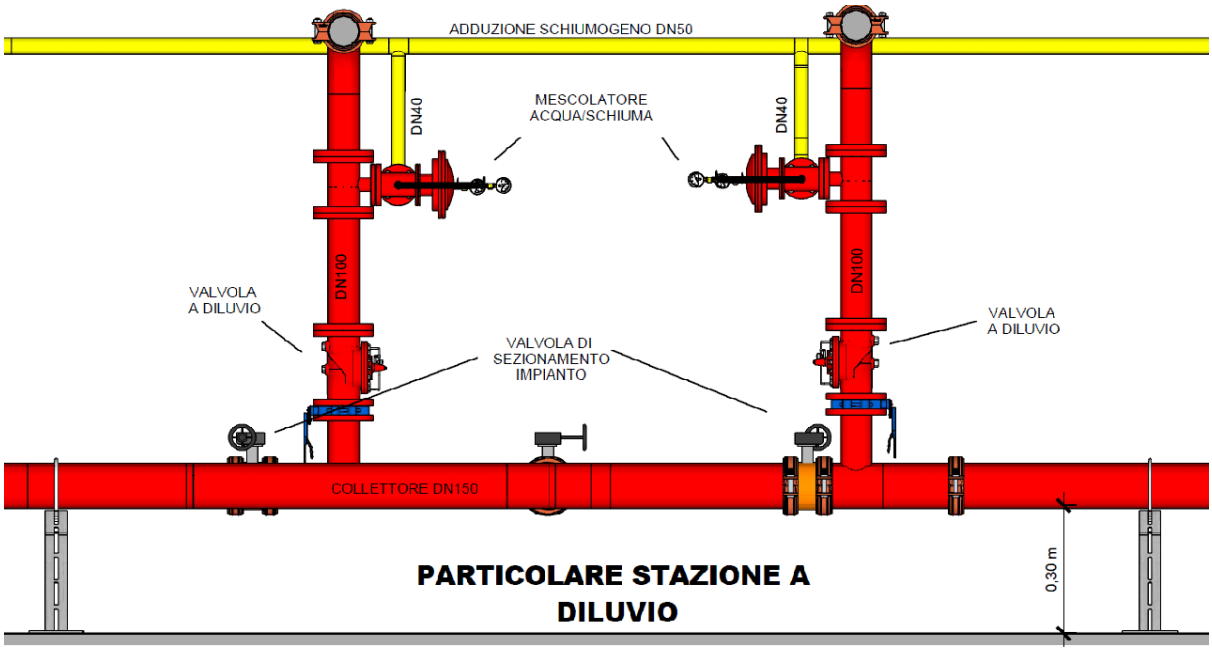
In corrispondenza di ciascuna cassetta idrante, dovrà essere apposto a parete, in modo visibile dagli utenti della strada, un cartello indicante la presenza di cassetta idrante.

IMPIANTO AUTOMATICO DI MITIGAZIONE

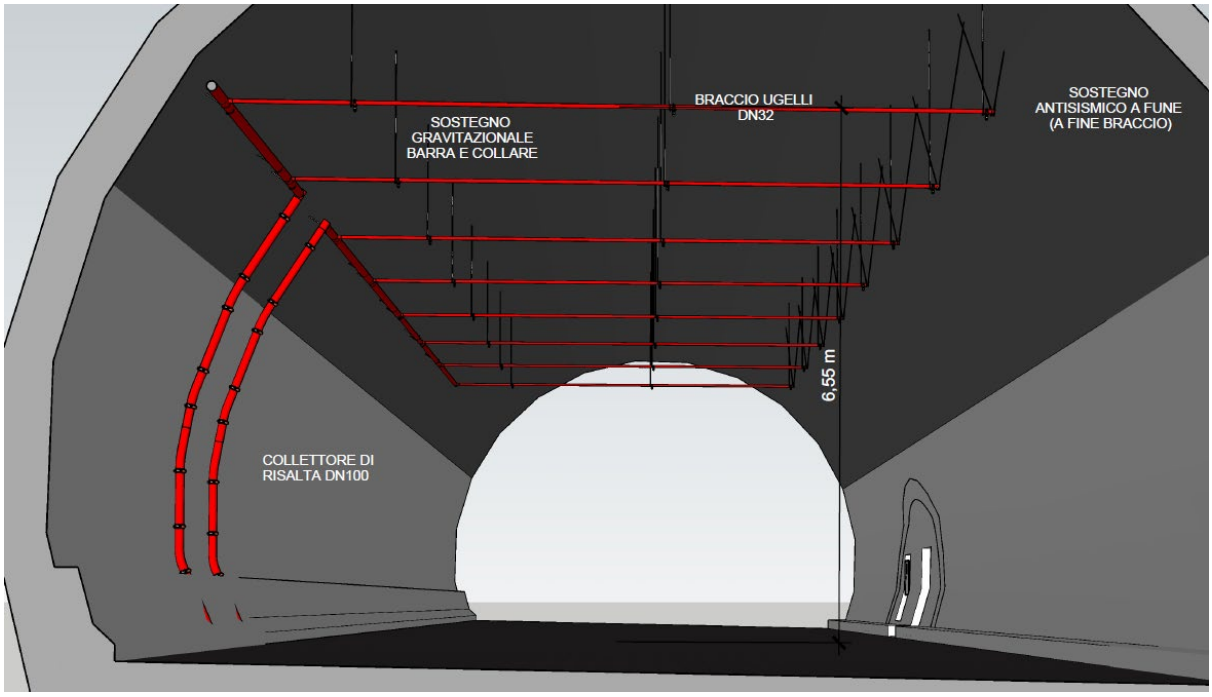
L'impianto a schiumogeno dovrà essere realizzato mediante 2 stacchi in acciaio DN100 dai collettori principali, facenti capo ognuno ad una rete terminale di ugelli aperti installati in galleria ad un'altezza di 6,55 m sul piano stradale. Gli stacchi avranno passo pari a circa 43 m e dovranno essere composti ciascuno da una valvola a diluvio con relativi trim di prova ed un miscelatore di schiuma a pressioni bilanciate. Ogni rete terminale ha estensione di lunghezza pari a circa 21,60 m con ugelli posizionati secondo una disposizione a reticolo regolare avente passo pari a 3,60x3,60 m.

Il numero, le caratteristiche idrauliche, la tipologia di ugelli in ogni singola tratta dovranno essere fissate in modo che i getti da essi generati garantiscano l'erogazione della portata di progetto e l'uniformità di distribuzione dell'agente estinguente nella porzione di galleria pertinente ad ogni singola zona.

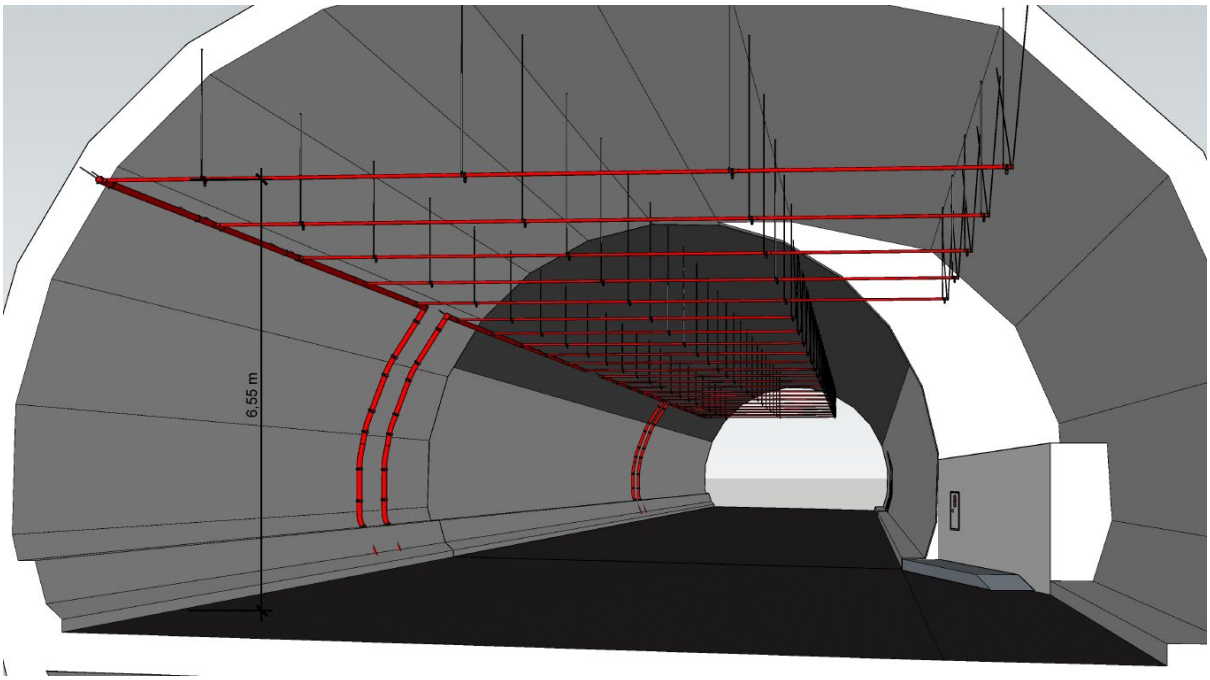
Il liquido schiumogeno antincendio da utilizzare nell'impianto automatico sarà di tipo sintetico filmante definito come AFFF modello da miscelarsi in acqua con proporzione pari al 3%. Prestazionalmente il liquido dovrà essere certificato da laboratori accreditato in accordo alle norme EN 1568 parte 1-3 per la protezione di liquidi immiscibili con rating di almeno IB/IB.



Particolare stacco rami rete ugelli all'interno del cunicolo tecnico



Reti ugelli in galleria



Reti ugelli in galleria presso le piazzole di sosta

1.1 Pompe di drenaggio

La pompa è del tipo a canotto separatore con rotore bagnato, cioè pompa e motore formano un corpo unico senza tenuta meccanica e con solo due guarnizioni.

È stata posta particolare attenzione nel limitare la tipologia dei materiali di costruzione. I cuscinetti sono lubrificati dallo stesso liquido pompato.

La pompa è caratterizzata da:

- motore a tre velocità
- cuscinetti radiali in ceramica
- cuscinetto reggispinta in grafite
- canotto separatore, supporto cuscinetto e placcatura rotore in acciaio inox
- cassa statore in lega di alluminio
- corpo pompa in Ghisa
- statore con protezione termica incorporata

Il motore è del tipo asincrono 3

Le teste pompe vengono fornite con i moduli relè inseriti nelle scatole di controllo. Le teste pompe possono essere connesse direttamente alla rete di alimentazione.

I moduli relè consentono tre differenti tipi di funzionamento:

- funzionamento alternato
- funzionamento in stand-by
- funzionamento singolo

<u>Controlli:</u>

Relé: con relè

<u>Liquido:</u>

Liquido pompato: Acqua

Gamma temperatura del liquido: -10 .. 120 °C

Liquid temperature during operation: 60 °C

Densità: 983.2 kg/m³

<u>Tecnico:</u>

Approvazioni sulla targhetta: EAC

<u>Materiali:</u>

Corpo pompa: Ghisa

Girante:

EN-JL1040

ASTM 35 B - 40 B

Acciaio inox

DIN W.-Nr. 1.4301

AISI 304

Installazione:

Limite temperatura ambiente: 0 .. 40 °C

Max pressione di funzionamento: 10 bar

Flangia standard: DIN

Attacco tubazione: DN 40

Pressione d'esercizio: PN 6 / PN 10

Interasse: 250 mm

Dati elettrici:

Potenza assorbita alla velocità 1: 155 W

Potenza assorbita alla velocità 2: 175 W

Potenza assorbita alla velocità 3: 250 W

Frequenza di rete: 50 Hz

Voltaggio: 3 x 400-415 V

Corrente a velocità 1: 0.25 A

Corrente a velocità 2: 0.29 A

Corrente a vel. 3: 0.46 A

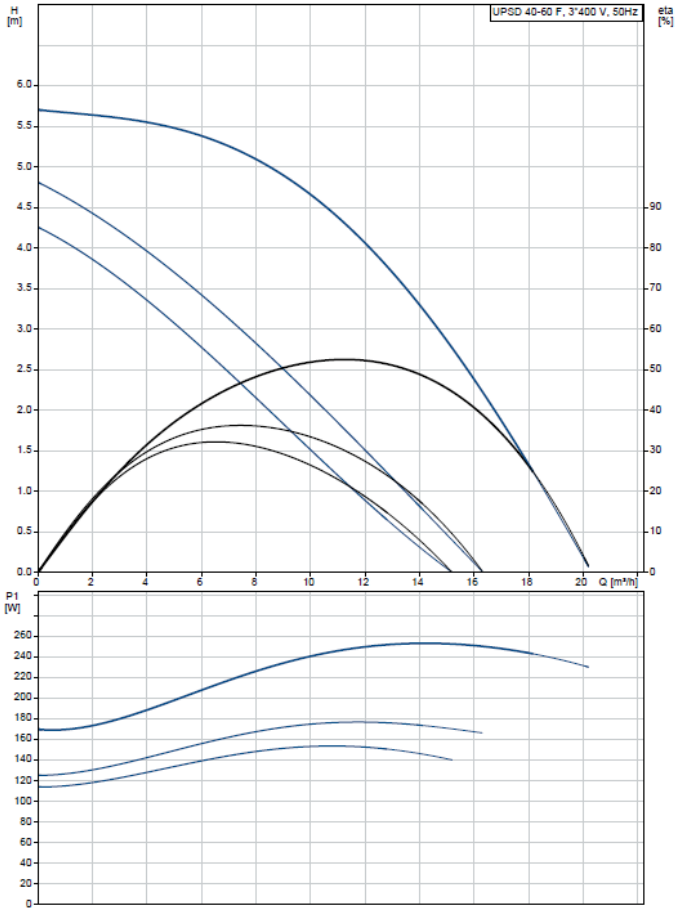
cos phi velocità 1: 0.89

cos phi velocità 2: 0.87

Cos phi velocità 3: 0.78

Classe di isolamento (IEC 85): F

Enclosure class (IEC 60529): X4D



1.2 Valvole a diluvio

Valvola a diluvio del tipo idraulico automatico a membrana, tipo ELLIX serie HY-F o similare, a tenuta diretta senza impiego di aste o steli di manovra, idonea per installazione verticale o orizzontale. La valvola avente diametro nominale DN 100-4" dovrà essere realizzata con corpo e coperchio di fusione in ghisa sferoidale EN GJS 400-15 secondo UNI EN1563, progettata per pressioni di esercizio fino a 16 bar, dotata di connessioni flangiate in linea a foratura ISO PN16 secondo EN1092-1, a scartamento ridotto pari a 220 mm e bulloneria in acciaio inox A2. Le superfici interne ed esterne dovranno essere protette dalla corrosione con vernice epoxy-poliestere applicata a forno di colore rosso RAL3000 e spessore non inferiore a 150 micron, idonea all'impiego con acqua o schiumogeno miscelato.

La valvola dovrà essere a passaggio totale e a flusso avviato, priva di elementi che possano costituire ostacolo al flusso idrico e dimensionata per garantire minime perdite di carico durante il servizio con coefficiente di portata Kv non inferiore a 280,0 m³/h. La membrana di tenuta dovrà essere di tipo ellittico simmetrico, con l'asse longitudinale inferiore a quello trasversale per evitarne la deformazione in posizione di chiusura con camera di controllo in pressione e condotta di valle vuota, fabbricata in gomma naturale vulcanizzata con tela interna in nylon,

dotata di nervature di rinforzo che concorrano alla manovra di chiusura senza impiego di molle di ritorno, interamente protetta sul perimetro esterno dai raggi U.V. e sostituibile senza richiedere lo smontaggio del corpo valvola dalla condotta.

La valvola dovrà essere operata da un trim di comando connesso al solo coperchio valvola, permettendo la sostituzione della membrana interna senza ricorrere alla disconnessione del circuito.

Il trim dovrà essere idoneo all'apertura istantanea della valvola mediante comando elettrico a solenoide monostabile a 2 vie IP65 a 24V DC, con corpo in ottone ed orifizio superiore a 12 mm, e parallelamente, a mezzo di comando locale manuale di emergenza sigillabile.

Il circuito idraulico dovrà essere realizzato con tubazioni in rame e raccordi in ottone nichelato, protetto da filtro di protezione con rete inox e controllato da valvola di regolazione della velocità di manovra in ottone nichelato. La valvola dovrà essere ulteriormente provvista di manometro di monte Ø63mm a bagno di glicerina con custodia in inox AISI304, isolato da valvole a bottone, e di pressostato di segnalazione remota di intervento in ottone IP65 0÷220 V AC/DC. Ove necessario, la valvola dovrà essere dotata di dispositivo supplementare di regolazione della pressione a 2 vie, realizzato con corpo in acciaio inox, progettato per pressioni di esercizio fino a 25bar, atto alla stabilizzazione della pressione di valle, regolabile tra 1,0 e 11,0 bar ed indipendente dalle variazioni di pressione di monte.

Ogni valvola dovrà riportare di fusione o su apposita placca identificativa la marcatura "CE" in conformità alla Direttiva 2014/68/UE e successive modifiche, il nome o marchio del fabbricante, il DN in mm, il PN in bar, freccia indicante la direzione del flusso e sigla del materiale costruttivo del corpo valvola.

1.3 Valvole riduttrici di pressione

Valvola riduttrice di pressione del tipo idraulico automatico a membrana e chiusura a pistone metallico, tipo ELLIX serie HC-F o similare, a tenuta diretta sul corpo, idonea per installazione verticale o orizzontale.

La valvola avente diametro nominale DN 150-6" dovrà essere realizzata con corpo e coperchio di fusione in ghisa sferoidale EN GJS 500-7 secondo UNI EN1563, progettata per pressioni di esercizio fino a 16 bar, dotata di connessioni flangiate in linea a foratura ISO PN16 secondo EN 1092-1, a scartamento ridotto pari a 300 mm e bulloneria in acciaio inox A2. Le superfici interne ed esterne dovranno essere protette dalla corrosione con vernice epoxy-poliestere applicata a forno di colore rosso RAL3000 e spessore non inferiore a 150 micron, idonea all'impiego con acqua o schiumogeno miscelato. La valvola dovrà essere a passaggio totale di tipo a globo, priva di elementi che possano costituire ostacolo al flusso idrico e dimensionata per garantire minime perdite di carico durante il servizio con coefficiente di portata Kv non inferiore a 550,0 m^3/h.

La valvola dovrà essere azionata da un gruppo otturatore a camera singola rimovibile dalla valvola come unità integrale, dall'anello di tenuta alla parte superiore del coperchio. Il gruppo attuatore dovrà essere costituito da uno stelo ascendente in acciaio inossidabile AISI304 a spostamento verticale, dalla membrana, da una molla cilindrica in acciaio inossidabile AISI302 posizionata all'esterno del flusso principale e da un disco di tenuta radiale piatto con guarnizione elastomerica ad anello sostituibile.

La tenuta dovrà essere realizzata direttamente sulla sede circolare del corpo valvola a flusso totalmente libero, privo di guide, nervature o gabbie di supporto e tale da permettere l'aggiunta di un otturatore sagomato tipo V-Port anti-cavitazione.

Lo stelo ascendente dovrà essere completamente guidato nella corsa da una boccola di guida in bronzo stabilmente fissata all'interno del coperchio valvola. Il coperchio dovrà essere predisposto per l'eventuale alloggiamento di uno stelo esterno per l'indicazione visiva di posizione. La membrana dovrà essere di tipo preformato circolare simmetrico, totalmente supportata in posizione di chiusura, fabbricata in gomma vulcanizzata con tela interna in nylon, interamente protetta sul perimetro esterno dai raggi U.V. e sostituibile senza richiedere lo smontaggio del corpo valvola dalla condotta.

La valvola dovrà essere operata da un trim di comando connesso al solo coperchio valvola, permettendo la sostituzione del gruppo otturatore interno senza ricorrere alla disconnessione del circuito. Il trim dovrà essere idoneo a ridurre una pressione elevata e variabile in ingresso ad un valore inferiore e costante in uscita, indipendentemente dalle variazioni di pressione che intervengano a monte della valvola, e dovrà permettere altresì la manutenzione con valvola in pressione e la chiusura totale manuale della valvola. La regolazione della pressione dovrà essere operata da un dispositivo idraulico automatico a 2 vie, realizzato con corpo e coperchio in acciaio inox, progettato per pressioni di esercizio fino a 25 bar, dotato di vite di taratura in AISI304 e con campo di regolazione da 1,0 a 11,0 bar.

Il circuito idraulico dovrà essere realizzato con tubazioni in rame e raccordi in ottone nichelato, protetto da filtro di protezione con rete inox e controllato da valvola di regolazione della velocità di manovra in ottone nichelato. La valvola dovrà essere ulteriormente provvista di manometro di valle Ø63mm a bagno di glicerina con custodia in inox AISI304, isolato da valvole a sfera a leva in AISI304. Ogni valvola dovrà riportare di fusione o su apposita placca identificativa la marcatura "CE" in conformità alla Direttiva 2014/68/UE e successive modifiche, il nome o marchio del fabbricante, il DN in mm, il PN in bar, freccia indicante la direzione del flusso e sigla del materiale costruttivo del corpo valvola.

1.4 Miscelatore a pressione bilanciata

I miscelatori a pressione bilanciata URD dovranno fornire una corretta miscelazione dell'acqua e dello schiumogeno per mezzo di un controllo costante dei valori della pressione delle rispettive linee di alimentazione. Tutto ciò è ottenuto per mezzo di una valvola di misurazione

automatica con orifizio variabile sulla linea dello schiumogeno, la cui percentuale da miscelare è fornita in modo proporzionale alla portata istantanea dell'acqua.

La pressione di alimentazione dello schiumogeno dovrà essere sempre mantenuta più elevata della pressione di flusso dell'acqua, almeno di 1 bar, per assicurare un perfetto funzionamento. Questi dispositivi sono particolarmente indicati per l'impiego in sistemi antincendio statici di grande capacità, in particolar modo in impianti caratterizzati da un elevato numero di utenze che devono essere contemporaneamente alimentati.

Il rapporto di miscelazione (rapporto tra la portata di schiumogeno e portata di acqua) richiesto dovrà essere mantenuto costante grazie alla particolare soluzione tecnica adottata. Il miscelatore a pressione bilanciata URD dovrà essere suddiviso in 4 parti funzionali:

1) Valvola a polmone: questo elemento regola la portata dello schiumogeno (FOAM) in funzione dalla differenza di pressione tra le due linee: quella della acqua (PW1) e quella dello schiumogeno (PF2); in questo modo è possibile mantenere costante il rapporto di miscelazione anche al variare della pressione di linea.
2) Dispositivo di taratura della miscela: questo elemento permette di calibrare il rapporto di miscelazione richiesto.
3) Condotto venturi: questo elemento genera il calo di pressione della linea fino a una pressione (PW2) che permette l'ingresso dello schiumogeno; in questo modo è possibile mantenere costante il rapporto di miscelazione anche al variare della portata di linea.

Per assicurare un corretto funzionamento, la pressione di alimentazione dello schiumogeno dovrà essere sempre mantenuta più elevata della pressione di flusso dell'acqua di almeno 1 bar. I manometri permettono di verificare il corretto funzionamento del miscelatore visualizzando le pressioni nelle camere del polmone e cioè quella della linea dello schiumogeno (PF2) e quella di linea (PW1).

CORPO SUPERIORE

Il gruppo superiore dovrà essere composto da una parte superiore e una parte intermedia; la parte superiore è divisa in due camere collegate rispettivamente alla linea d'acqua e alla linea dello schiumogeno e separate da una membrana mobile. In questo modo ogni variazione di pressione in una delle due camere provoca un riposizionamento dell'otturatore, con il mantenimento della percentuale di miscelazione desiderata. Nella parte intermedia viene ricavata la sede per la valvola di regolazione. Nei modelli standard, le casse e il coperchio sono realizzate in acciaio inox.

GRUPPO DI TARATURA

Il gruppo di taratura dovrà essere predisposto in funzione del rapporto di miscelazione richiesto. Per i gruppi di taratura con rapporto di miscelazioni fisso si usano i diaframmi calibrati mentre

per i gruppi di taratura con rapporto di miscelazione regolabile si usa un apposito dispositivo che permette di variare la taratura in qualunque momento.

CORPO INFERIORE

Il gruppo inferiore è l'assieme destinato al montaggio con la linea sull'alimentazione dell'acqua; dovrà essere composto da un ugello venturi realizzato con dimensioni che possono variare in funzione del valore di portata che viene richiesta. Nella sezione minima dell'ugello venturi sono realizzati dei fori che consentono il passaggio dello schiumogeno proveniente dal corpo centrale. Lo schiumogeno viene automaticamente aspirato per effetto della depressione creata dal dispositivo venturi e quindi direttamente iniettato nell'acqua. Tutte la parti del corpo inferiore sono realizzate in acciaio al carbonio ad eccezione dell'ugello Venturi che viene invece realizzato in Bronzo.

GRUPPO TUBO

Il gruppo tubo comprende il tubo di collegamento in rame ricotto e i relativi raccordi per collegare il corpo superiore con quello inferiore.

GRUPPO MANOMETRO

Il gruppo manometro è composto dal manometro, dal rubinetto a sfera e dalla raccorderia applicabile. La scala del manometro va da 0 a 25 bar; la cassa è realizzata in AISI 316 mentre il perno è in ottone nichelato; per ridurre l'effetto delle vibrazioni i manometri hanno la cassa a bagno di glicerina.

Il miscelatore a pressione bilanciata URD avrà una connessione lato acqua con flange DN 100 - PN 16, mentre la connessione lato schiuma sarà da DN 40 PN 16.

1.5 Ugelli a cono pieno a spirale

L'ugello a spirale dovrà produce, grazie al suo particolare disegno, un getto a cono pieno e garantire una eccezionale resistenza ai rischi di otturazione nonché un'ottima distribuzione dello spruzzo che li rende particolarmente efficaci nei processi di raffreddamento. L'ampio passaggio libero interno e l'angolo di spruzzo che rimane quasi costante anche in presenza di perdite di carico sono le loro caratteristiche distintive. Inoltre, essendo ugelli a deflessione, richiedono condotti di alimentazione di dimensioni ridotte agli ugelli convenzionali a turbolenza con un sensibile vantaggio in termini di peso e costo. L'ugello a spirale dovrà essere idoneo per l'installazione in sistemi sia ad acqua che ad acqua/schiuma.

Per una protezione supplementare, l'ugello a spirale dovrà essere provvisto di adeguato cappuccio in materiale siliconico.

L'ugello dovrà essere realizzato in ottone con attacco filettato da ¾" Ke pari a 92 ed una lunghezza di 70 mm.

1.6 Liquido schiumogeno antincendio

Il liquido schiumogeno antincendio dovrà essere di tipo sintetico filmante definito come AFFF 3% F-15. La percentuale di funzionamento dovrà essere del 3% e dovrà essere certificato da laboratori accreditato in accordo alle norme EN 1568 parte 1-3 per la protezione di liquidi immiscibili con rating di almeno IB/IB. Il liquido schiumogeno dovrà essere fornito in IBC da l. 1000 a perdere. Lo schiumogeno dovrà rispettare tutte le normative vigenti in ambito ambientale e dovrà essere realizzato con fluorurati a catena corta C6.

Caratteristiche chimiche dello schiumogeno in accordo alle norme EN 1568-3:

- Rapporto di espansione 5-10
- Tempo di drenaggio al 25% 2-4 min.
- Tempo di drenaggio al 50% 4-8
- Colore Giallo chiaro
- pH @ 20 °C 6,5 – 8,5
- Densità @ 20 °C 1,040 ± 0,02 g/ml
- Sedimenti nessuno
- Tensione superficiale < 17,0 mN/m
- Temperatura di congelamento - 15 °C
- Viscosità @ 20 °C < 10 mm2/sec

1.7 Pompe schiuma

Le pompe schiuma dovranno essere di tipo ad ingranaggi idonee per liquido schiumogeno antincendio di tipo AFFF omologata UL/FM con attacco in ingresso ed in uscita da 1.1/2" femmina NPT. Il corpo dovrà essere realizzato in ottone speciale C-836, albero in acciaio inox ed il rotore in Bronzo C 907 con le guarnizioni in Teflon. Le pompe dovranno essere connesse con un motore da 7,5 HP ed alimentazione a 400 V 50 Hz. Le pompe dovranno garantire una prestazione di 32 GPM @ 116 PSI. Le pompe dovranno essere dotate di una valvola di sovrapressione omologata FM tarata a 127 PSI. La pompa dovrà essere controllata da apposito quadro modello FDF 30-7.5-J-L. Le pompe dovranno funzionare con una pressione statica positiva. Le dimensioni di ogni singola pompa dovranno essere lunghezza 378 mm, larghezza 196 mm, mentre lo skid pompa-motore dovrà avere una lunghezza di 1067 mm e larghezza di 330 mm con un peso di circa kg. 215.

2. IMPIANTO SPRINKLERS IN SALA POMPE

In ottemperanza alla norma UNI EN 12845, in ogni sala pompe dovrà essere prevista una rete Sprinkler precalcolata, a protezione del gruppo antincendio. Tale sistema dovrà essere munito di un sistema di prova e di un flussostato a norma EN 12259 -5 avente la funzione di indicatore di funzionamento. Il segnale di allarme emesso dal flussostato dovrà essere inviato alla PLC di centrale al fine di fornire l'indicazione visiva e acustica dell'intervento degli sprinklers.

Caratteristiche generali componenti

- N° 2 sprinklers in ottone con erogazione a spruzzo pendent muniti di bulbo a risposta standard 79°C-175°F, attacco DN 20.
- N°1 flussostato a norma EN 12259-5 per fornire l'indicazione visiva e acustica dell'intervento degli sprinkler
- N°1 Valvola a sfera filettata PN 16 DN 15 di prova d'intervento degli sprinkler
- Tubazioni in acciaio zincato filettabile norma UNI 10255 serie media DN 32 e DN 15.

3. Normative di riferimento

A seguito dell'emanazione del D.P.R. n.151 del 01.08.2011 - Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122 - l'attività "galleria" rientra nell'elenco delle attività soggette al controllo VV.F. di cui all'allegato A del medesimo decreto. Tutte le gallerie di lunghezza superiore a 500 m sono classificate come attività nr. 80.1.A e pertanto, in accordo con le nuove procedure di prevenzione incendi, sottoposte a Segnalazione Certificata di Inizio Attività (SCIA).

In attesa dell'emanazione di una regola tecnica di prevenzione incendi, la normativa e la buona tecnica progettuale applicabile o comunque riconducibile alla galleria sono rappresentate dal:

- D.Lgs. 264/2006 - Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea;
- Linee Guida ANAS per la Progettazione della Sicurezza nelle Gallerie Stradali.
- La normativa tecnica e le linee guida di riferimento applicabili per gli impianti di estinzione incendi è rappresentata da:
- UNI 10779 Impianti di estinzione incendi, reti idranti, progettazione, installazione ed esercizio;
- UNI EN 12845 Installazioni fisse antincendio, sistemi automatici a sprinkler, progettazione, installazione e manutenzione;

- UNI 11292 Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio - Caratteristiche costruttive e funzionali;
- UNI EN 13565-2 Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Sistemi a schiuma - Parte 2: Progettazione, costruzione e manutenzione;
- NFPA 16 Standard for the Installation of Foam-Water Sprinkler and Foam-Water Spray Systems;
- Norme Tecniche per le Costruzioni NTC 2018;
- DM 20 dicembre 2012 Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi;
- Linee di indirizzo per la riduzione della vulnerabilità sismica dell'impiantistica antincendio – Ministero dell'Interno. Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile.

Sono da ritersi valide ed applicabili tutte le normative di prodotto espressamente richiamate nelle suddette norme.

Di seguito si riportano riferimenti legislativi, direttive e norme di riferimento:

- DPR 462/01: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."
- DM 37/08 E SMI: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- CEI 64-08: "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"
- CEI 64-20: "Impianti elettrici nelle gallerie stradali"
- DLGS 264/06 E SMI: "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"
- CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- CEI 0-21: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- 151/011: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"
- Direttiva macchine: "Direttiva 2006/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 maggio 2006, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE
- Direttiva bassa tensione: "Direttiva 2014/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione

- Direttiva compatibilità elettromagnetica: "Direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica"
- Direttiva impianti radio: "Direttiva 2014/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di apparecchiature radio e che abroga la direttiva 1999/5/CE
- Decreto Ministeriale 10 marzo 1998: "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro"
- Legge 818/1984: "Nulla-osta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, modifica degli articoli 2 e 3 della legge 4 marzo 1982, n. 66, e norme integrative dell'ordinamento del Corpo nazionale dei vigili del fuoco"
- Norme UNI 10779:2014: "Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio"
- Direttiva 2004/54/CE: "Rettifica della direttiva 2004/54/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 29 aprile 2004, relativa ai requisiti minimi di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"
- Legge 152/2006: "Norme in materia ambientale"

La fornitura dovrà comunque far riferimento a Norme, Leggi, Decreti nell'edizione aggiornata alla data dell'aggiudicazione della Fornitura.

4. Documentazione e dati tecnici da fornire

Costituiscono parte integrante della fornitura i seguenti documenti tecnici riferiti a tutte le parti di fornitura.

Nella stesura dei disegni dovranno essere rispettate le normative oltre naturalmente i segni grafici a Norme CEI

Tutti gli elaborati dovranno essere eseguiti in AUTOCAD 2018 o superiore e riportare il cartiglio approvato dalla Committente.

I documenti di base dovranno essere approvati dalla Committente prima che siano resi esecutivi.

Ogni apparecchiatura deve necessariamente essere corredata di una documentazione tecnica contenente tutte le indicazioni atte a consentire un corretto impiego.

La fornitura del box tecnico completo del gruppo di pompaggio dovrà essere corredata dai seguenti documenti:

- Schemi elettrici quadri di comando delle pompe
- Manuale uso e manutenzione quadri di comando delle pompe
- Manuale uso e manutenzione gruppo antincendio
- Disegno d'insieme definitivo (in formato pdf)
- Schede tecniche e curva caratteristica delle pompe
- Elenco delle normative rispettate nel costruire il prodotto

e dalle seguenti certificazioni:

- Certificazione CE del gruppo antincendio in conformità alla Direttiva Macchine CE 42/2006 e alla Direttiva Compatibilità Elettromagnetica 2014/30/UE
- Dichiarazione di Conformità alle norme antincendio UNI EN 12845, UNI 10779 e UNI 11292
- Relazione di calcolo strutturale
- Relazione antisismica
- Verbale di primo avviamento

Inoltre, costituiscono parte integrante della fornitura i seguenti documenti tecnici:

- Disegno d'ingombro quotato;
- Schema funzionale (simbologia a norme IEC - CEI);
- Disegni relativi all'installazione ed allo smontaggio;
- Elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori;
- Manuale d'Istruzione contenente:
  - Caratteristiche tecniche;
  - Descrizione di funzionamento
  - Istruzioni per il montaggio;
  - Istruzioni per la messa in servizio;
  - Istruzioni per la manutenzione.
- Elenco parti di ricambio:
  - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
  - Per due anni di esercizio (solo elenco).

5. Certificazioni e collaudi

Si rimanda alla documentazione relativa. In particolare:

- Dichiarazione di conformità;
- Certificati delle prove di tipo eseguite su macchine/apparecchiature simili;
- Prove di accettazione (Routine test) come richiesto dalla normativa in vigore.

ALLEGATO

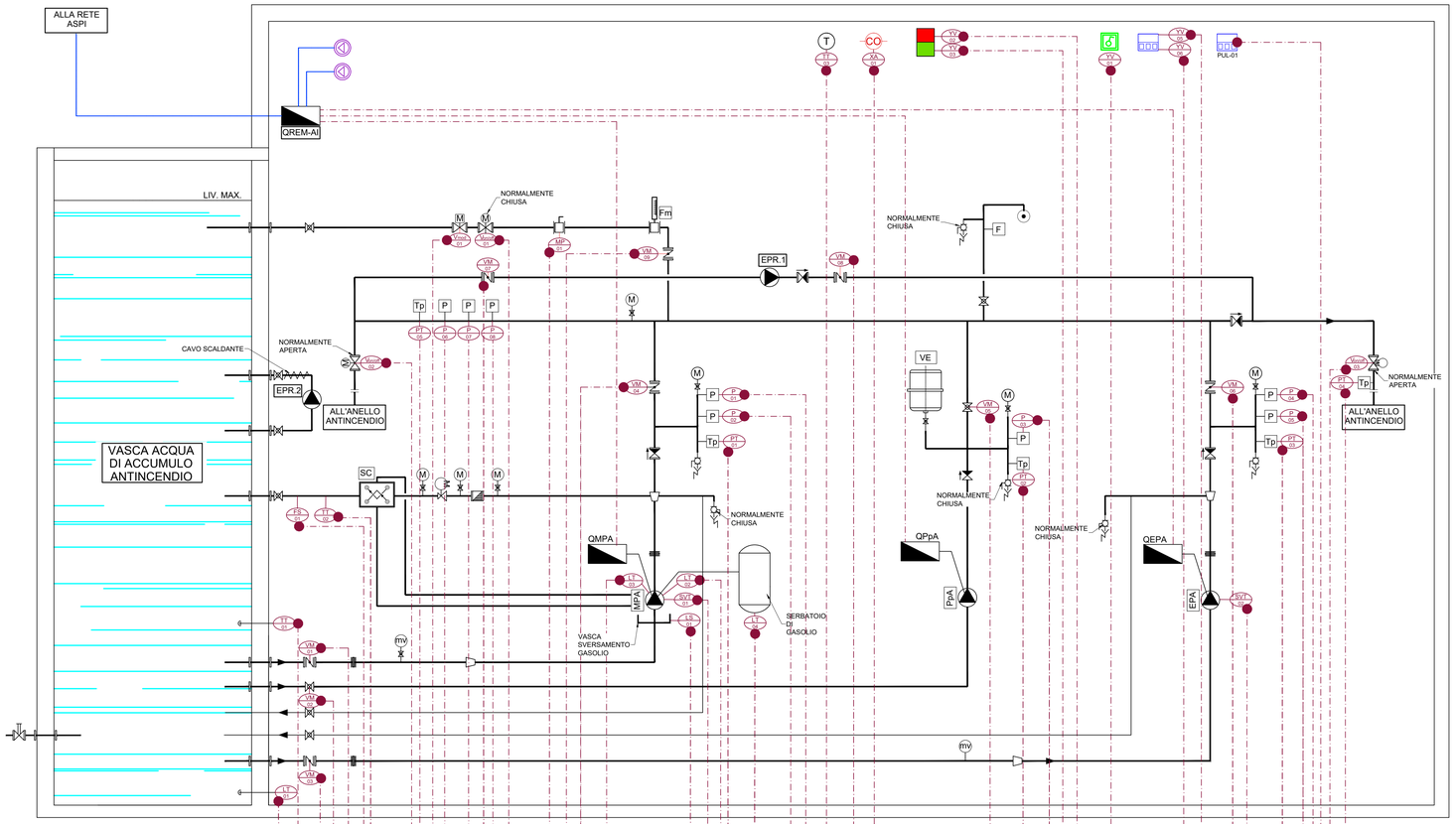
W1

LEGENDA SIMBOLOGIA IMPIANTO ANTINCENDIO

SIMBOLO	DESCRIZIONE
	VALVOLA DI INTERCETTAZIONE A SFERA A PASSAGGIO TOTALE PN25 - ATTACCHI FILETTATI
	VALVOLA DI INTERCETTAZIONE A FARFALLA, TIPO LUG, PN25 (PER DN>=100 PREVEDERE RIDUTTORE DI MANOVRA)
	VALVOLA DI RITEGNO PN25 - ATTACCHI FLANGIATI
	FILTRO AD Y CON CESTELLO IN ACCIAIO INOX, PN16/40 (RUBINETTO DI SCARICO A SFERA Ø1/2" PER DN>=80) - ATTACCHI FLANGIATI
	FILTRO AD Y CON CESTELLO IN ACCIAIO INOX, PN16/40 - ATTACCHI FILETTATI
	GIUNTO ANTIVIBRANTE PN25 - ATTACCHI FLANGIATI
	SARACINESCA DI INTERCETTAZIONE, IN GHISA A VITE ESTERNA, PN16 - ATTACCHI FLANGIATI
	GIUNTO FLESSIBILE
	DISCO FORATO DI TARATURA
	RUBINETTO A SFERA DI SCARICO CON PORTAGOMMA
	IMBUTO DI SCARICO
	MISURATORE DI PORTATA
	GIUNZIONE FERRO-PEAD
M	MANOMETRO
T	TERMOMETRO
F	FLUSSOSTATO
P	PRESSOSTATO
Tp	TRASMETTITORE DI PRESSIONE
L	LIVELLOSTATO
mv	MANOVUOTOMETRO
	FLUSSIMETRO VISIVO
	RIDUTTORE DI PRESSIONE
	POMPA DI CIRCOLAZIONE A PORTATA COSTANTE
	TESTINA SPRINKLER
M M	VALVOLE MOTORIZZATE A DUE VIE (Mmodulante, Mon/off)

LEGENDA APPARECCHIATURE CENTRALE ANTINCENDIO

SIMBOLO	DESCRIZIONE
EPA	ELETTROPOMPA PRINCIPALE A BASAMENTO, ATTIVAZIONE MEDIANTE PRESSOSTATO
MPA	MOTOPOMPA DI RISERVA, A BASAMENTO, COMPLETA DI SERBATOIO DI GASOLIO, ATTIVAZIONE MEDIANTE PRESSOSTATO
PpA	ELETTROPOMPA PILOTA DEL TIPO IN LINEA, PER RINCALZO PERDITE, ATTIVAZIONE MEDIANTE PRESSOSTATO
EPR.1	ELETTROPOMPA RICIRCOLO ANTIGELO ANELLO IDRICO ANTINCENDIO
EPR.2	ELETTROPOMPA RICIRCOLO ANTIGELO RISERVA IDRICA
VE	VASO DI ESPANSIONE CHIUSO A MEMBRANA
SC	SCAMBIATORE DI CALORE
CO	SENSORE CO_2
T	SONDA TEMPERATURA AMBIENTE
	COMANDO ACCENSIONE LUCI
	LAMPADA SEGNALAZIONE TEST
	PULSANTIERA
	TELECAMERA



				TOTALE PUNTI
PLC	INGRESSI	ANALOGICO (AI)	TEMPERATURA	18
			PRESSIONE	
			LIVELLO	
			PORTATA	
			VIBRAZIONE	
			PERCENTUALE APERTURA	
		DIGITALI (DI)	STATO VALVOLA APERTO	43
			STATO VALVOLA CHIUSO	
			PORTATA	
			ALLARME	
			PRESSIONE	
			COMANDO (x4)	
INTERFACCE SISTEMA DI REGOLAZIONE	USCITE	AN.(AO)	MODULAZIONE	1
			ALTRO	
		DIG.(DO)	ON	13
			OFF	
			COMANDO	
			ACCENSIONE SPIE (x4)	

LEGENDA SEGNALI RIPORTATI A QREM-AI

SIMBOLO	DESCRIZIONE
VM x1	MICRONITERRUTTORE STATO VALVOLA MANUALE
SVT x1	SENSORE VIBRAZIONE E TEMPERATURA
Vmod. x1	VALVOLA MOTORIZZATA DUE VIE, MODULANTE
Vmon/off x1	VALVOLA MOTORIZZATA DUE VIE, ON/OFF
P x1	PRESSOSTATO
PT x1	TRASMETTITORE DI PRESSIONE
LT x1	TRASMETTITORE DI LIVELLO
LS x1	INTERRUTTORE DI LIVELLO
TT x1	TRASMETTITORE DI TEMPERATURA
MP x1	MISURATORE DI PORTATA
FS x1	FLUSSOSTATO
XA x1	SEGNALAZIONE ALLARMI
YV x1	COMANDI

LA PRESENTE TAVOLA E' VALIDA PER I SOLI IMPIANTI, NON FA RIFERIMENTO ALLE PARTI ARCHITETTONICHE DELL'EDIFICO

SCHEMA TIPOLOGICO FUNZIONALE

REMOTIZZAZIONE IMPIANTO ANTINCENDIO

ALLEGATO
W2

ELENCO PUNTI SUPERVISIONE
BMS CENTRALE A POMPAGGIO ANTINCENDIO

			Descrizione Segnale	Rif.		Modulo / Ingresso		Stato normale contatti	Segnale Digitale di Stato	Segnale Analogico ingresso	Comandi digitali di stato	Comandi uscite analogiche	Note Descrittive
CPU1													
CPU2													
DI524	DIGITAL INPUT	1	Valvola manuale circuito di prova VM09 - Stato aperto	DI	1	DI_0	1	NC	1				segnale dal campo
		2	Valvola manuale circuito di prova VM09 - Stato chiuso	DI	2	DI_1	1	NC	1				segnale dal campo
		3	Valvola manuale intercettazione mandata EPA VM06 - Stato aperto	DI	3	DI_2	1	NC	1				segnale dal campo
		4	Valvola manuale intercettazione mandata EPA VM06 - Stato chiuso	DI	4	DI_3	1	NC	1				segnale dal campo
		5	Valvola manuale intercettazione mandata MPA VM04 - Stato aperto	DI	5	DI_4	1	NC	1				segnale dal campo
		6	Valvola manuale intercettazione mandata MPA VM04 - Stato chiuso	DI	6	DI_5	1	NC	1				segnale dal campo
		7	Valvola manuale intercettazione mandata PPA VM05 - Stato aperto	DI	7	DI_6	1	NC	1				segnale dal campo
		8	Valvola manuale intercettazione mandata PPA VM05 - Stato chiuso	DI	8	DI_7	1	NC	1				segnale dal campo
		9	Valvola manuale intercettazione mandata EPR.1 VM07 - Stato aperto	DI	9	DI_8	1	NC	1				segnale dal campo
		10	Valvola manuale intercettazione mandata EPR.1 VM07 - Stato chiuso	DI	10	DI_9	1	NC	1				segnale dal campo
		11	Valvola manuale intercettazione aspirazione EPA VM03 - Stato aperto	DI	11	DI_10	1	NC	1				segnale dal campo
		12	Valvola manuale intercettazione aspirazione EPA VM03 - Stato chiuso	DI	12	DI_11	1	NC	1				segnale dal campo
		13	Valvola manuale intercettazione aspirazione MPA VM01 - Stato aperto	DI	13	DI_12	1	NC	1				segnale dal campo
		14	Valvola manuale intercettazione aspirazione MPA VM01 - Stato chiuso	DI	14	DI_13	1	NC	1				segnale dal campo
		15	Valvola manuale intercettazione aspirazione PPA VM02 - Stato aperto	DI	15	DI_14	1	NC	1				segnale dal campo
		16	Valvola manuale intercettazione aspirazione PPA VM02 - Stato chiuso	DI	16	DI_15	1	NC	1				segnale dal campo
		17	Valvola manuale intercettazione aspirazione EPR.1 VM08 - Stato aperto	DI	17	DI_16	1	NC	1				segnale dal campo
		18	Valvola manuale intercettazione aspirazione EPR.1 VM08 - Stato chiuso	DI	18	DI_17	1	NC	1				segnale dal campo
		19	Valvola motorizzata ON-OFF circuito prova Von/off 01 - Stato aperto	DI	19	DI_18	1	NC	1				segnale dal campo
		20	Valvola motorizzata ON-OFF circuito prova Von/off 01 - Stato chiuso	DI	20	DI_19	1	NC	1				segnale dal campo
		21	Valvola motorizzata MODULANTE circuito prova Vmod 01 - Stato aperto	DI	21	DI_20	1	NC	1				segnale dal campo
		22	Valvola motorizzata MODULANTE circuito prova Vmod 01 - Stato chiuso	DI	22	DI_21	1	NC	1				segnale dal campo
		23	Valvola motorizzata ON-OFF mandata anello 1 Von/off 02 - Stato aperto	DI	23	DI_22	1	NC	1				segnale dal campo
		24	Valvola motorizzata ON-OFF mandata anello 1 Von/off 02 - Stato chiuso	DI	24	DI_23	1	NC	1				segnale dal campo
		25	Valvola motorizzata ON-OFF mandata anello 2 Von/off 03 - Stato aperto	DI	25	DI_24	1	NC	1				segnale dal campo
		26	Valvola motorizzata ON-OFF mandata anello 2 Von/off 03 - Stato chiuso	DI	26	DI_25	1	NC	1				segnale dal campo
		27	Motopompa MPA in marcia	DI	27	DI_26	1		1				segnale da QMPA
		28	Allarme generale motopompa MPA	DI	28	DI_27	1		1				segnale da QMPA
		29	Motopompa MPA inibita	DI	29	DI_28	1		1				segnale da QMPA
		30	Mancato avviamento motopompa MPA	DI	30	DI_29	1		1				segnale da QMPA
		31	Anomalia batteria motopompa MPA	DI	31	DI_30	1		1				segnale da QMPA
		32	Anomalia pick-up motopompa MPA	DI	32	DI_31	1		1				segnale da QMPA
DI524	DIGITAL INPUT	1	Sovratemperatura acqua testata motopompa MPA	DI	33	DI_0	2		1				segnale da QMPA
		2	Guasto centralina motopompa MPA	DI	34	DI_1	2		1				segnale da QMPA
		3	Pressostato avviamento motopompa - P01 - soglia pressione avviamento superata	DI	35	DI_2	2	NC	1				segnale da QMPA o campo
		4	Allarme temperatura olio motopompa MPA	DI	36	DI_3	2		1				segnale da QMPA
		5	Allarme bassa pressione olio motopompa MPA	DI	37	DI_4	2		1				segnale da QMPA
		6	Quadro motopompa alimentato MPA	DI	38	DI_5	2		1				segnale da QMPA
		7	Anomalia caricabatterie motopompa MPA	DI	39	DI_6	2		1				segnale da QMPA
		8	Verifica flusso circuito scambiarore MPA - FS01	DI	40	DI_7	2	NC	1				segnale dal campo
		9	Allarme sversamento gasolio - LS01	DI	41	DI_8	2	NC	1				segnale dal campo
		10	Allarme superamento soglia CO2 - XA01	DI	42	DI_9	2	NC	1				segnale dal campo
		11	Pulsante attivazione test settimanale automatico - YV05	DI	43	DI_10	2	NC	1				posizionato su fornte QREM-AI o su apposita pulsantiera
		12	Pulsante stop test settimanale automatico - YV06	DI	44	DI_11	2	NC	1				posizionato su fornte QREM-AI o su apposita pulsantiera
		13	Ciruito di prova aperto - Selettore Von/off 01 - Stato aperto	DI	45	DI_12	2	NC	1				posizionato su fornte QREM-AI
		14	Ciruito di prova chiuso - Selettore Von/off 01 - Stato chiuso	DI	46	DI_13	2	NC	1				posizionato su fornte QREM-AI
		15	Ciruito di prova in test - Selettore Vmod 01 - Stato aperto	DI	47	DI_14	2	NC	1				posizionato su fornte QREM-AI
		16	Ciruito di prova chiuso - Selettore Vmod 01 - Stato chiuso	DI	48	DI_15	2	NC	1				posizionato su fornte QREM-AI
		17	Elettropompa EPA in marcia	DI	49	DI_16	2		1				segnale da QEPA
		18	Mancanza fase/tensione elettropompa EPA	DI	50	DI_17	2		1				segnale da QEPA
		19	Elettropompa EPA inibita	DI	51	DI_18	2		1				segnale da QEPA
		20	Mancato avviamento elettropompa EPA	DI	52	DI_19	2		1				segnale da QEPA
		21	Richiesta avviamento elettropompa EPA	DI	53	DI_20	2		1				segnale da QEPA
		22	Alimentazione disponibile elettropompa EPA	DI	54	DI_21	2		1				segnale da QEPA
		23	Pressostato avviamento elettropompa - P03 - soglia pressione avvimanto superata	DI	55	DI_22	2	NC	1				segnale da QEPA o campo
		24	Pompa pilota in marcia PpA	DI	56	DI_23	2		1				segnale da QPpA
		25	Quadro pompa pilota alimentato PpA	DI	57	DI_24	2		1				segnale da QPpA
		26	Blocco termico pompa pilota PpA	DI	58	DI_25	2		1				segnale da QPpA

		27	Pressostato avviamento pompa pilota - P02 - soglia pressione avvimanto superata	DI	59	DI_26	2	NC	1				segnale da QPpA o campo
		28	Pompa pilota inibita PpA	DI	60	DI_27	2		1				segnale da QPpA
		29	Mancato avvio pompa pilota PpA	DI	61	DI_28	2		1				segnale da QPpA
		30	Inserzioni eccessive pompa pilota PpA	DI	62	DI_29	2		1				segnale da QPpA
		31	Troppo tempo in marcia pompa pilota PpA	DI	63	DI_30	2		1				segnale da QPpA
		32	Disponibile	DI	64	DI_31	2						

DC523	DIGITAL INPUT / OUTPUT	1	Pompa in marcia EPR.1	DI	65	DI_0	3		1				da quadro pompe ricircolo
		2	Scattato termico pompa EPR.1	DI	66	DI_1	3		1				da quadro pompe ricircolo
		3	Allarme pompa EPR.1	DI	67	DI_2	3		1				da quadro pompe ricircolo
		4	Pompa in marcia EPR.2	DI	68	DI_3	3		1				da quadro pompe ricircolo
		5	Scattato termico pompa EPR.2	DI	69	DI_4	3		1				da quadro pompe ricircolo
		6	Allarme pompa EPR.2	DI	70	DI_5	3		1				da quadro pompe ricircolo
		7	Disponibile	DI	71	DI_6	3						
		8	Spia led Valvola ON-OFF circuito prova aperta - Von/off 01	DO	72	DO_7	3	NO			1		posizionato su fornte QREM-AI
		9	Spia led Valvola ON-OFF circuito prova chiusa - Von/off 01	DO	73	DO_8	3	NO			1		posizionato su fornte QREM-AI
		10	Spia led Valvola modulante circuito prova aperta - Vmod 01	DO	74	DO_9	3	NO			1		posizionato su fornte QREM-AI
		11	Spia led Valvola modulante circuito prova chiusa - Vmod 01	DO	75	DO_10	3	NO			1		posizionato su fornte QREM-AI
		12	Arresto motopompa MPA - Comando	DO	76	DO_11	3	NO			1		segnale da QMPA
		13	Reset motopompa MPA - Comando	DO	77	DO_12	3	NO			1		segnale da QMPA
		14	Inibizione partenza motopompa MPA - Comando	DO	78	DO_13	3	NO			1		segnale da QMPA
		15	Arresto elettropompa EPA - Comando	DO	79	DO_14	3	NO			1		segnale da QEPA
		16	Reset elettropompa EPA - Comando	DO	80	DO_15	3	NO			1		segnale da QEPA
		17	Ciruito di prova aperto - Selettore Von/off 02 - Stato aperto	DI	81	DI_16	3	NC	1				posizionato su fornte QREM-AI
		18	Ciruito di prova chiuso - Selettore Von/off 02 - Stato chiuso	DI	82	DI_17	3	NC	1				posizionato su fornte QREM-AI
		19	Ciruito di prova aperto - Selettore Von/off 03 - Stato aperto	DI	83	DI_18	3	NC	1				posizionato su fornte QREM-AI
		20	Ciruito di prova chiuso - Selettore Von/off 03 - Stato chiuso	DI	84	DI_19	3	NC	1				posizionato su fornte QREM-AI
		21	Spia led Valvola ON-OFF mandata anello 1 aperto - Von/off 02	DO	85	DO_20	3	NO			1		posizionato su fornte QREM-AI
		22	Spia led Valvola ON-OFF mandata anello 1 chiusa - Von/off 02	DO	86	DO_21	3	NO			1		posizionato su fornte QREM-AI
		23	Spia led Valvola ON-OFF mandata anello 2 aperta - Von/off 03	DO	87	DO_22	3	NO			1		posizionato su fornte QREM-AI
		24	Spia led Valvola ON-OFF mandata anello 2 chiusa - Von/off 03	DO	88	DO_23	3	NO			1		posizionato su fornte QREM-AI
DC523	DIGITAL INPUT / OUTPUT	1	Inibizione partenza elettropompa EPA - Comando	DO	89	DO_0	4	NO			1		segnale da QEPA
		2	Inibizione partenza pompa pilota PPA - Comando	DO	90	DO_1	4	NO			1		segnale da QPpA
		3	Comando luci locale pompe - YV01	DO	91	DO_2	4	NO			1		segnale dal campo
		4	Segnalazione test da remoto attivo - Lampada rossa YV02	DO	92	DO_3	4	NO			1		segnale dal campo
		5	Segnalazione test da remoto non attivo - Lampada verde YV03	DO	93	DO_4	4	NO			1		segnale dal campo
		6	Partenza mototompa MPA - Comando	DO	94	DO_5	4	NO			1		segnale da QMPA
		7	Valvola motorizzata ON-OFF circuito prova Von/off 01 - Comando apertura	DO	95	DO_6	4	NO			1		
		8	Valvola motorizzata ON-OFF circuito prova Von/off 01 - Comando chiusura	DO	96	DO_7	4	NO			1		
		9	Valvola motorizzata ON-OFF mandata anello 1 Von/off 02 - Comando apertura	DO	97	DO_8	4	NO			1		
		10	Valvola motorizzata ON-OFF mandata anello 1 Von/off 02 - Comando chiusura	DO	98	DO_9	4	NO			1		
		11	Valvola motorizzata ON-OFFmandata anello 2 Von/off 03 - Comando apertura	DO	99	DO_10	4	NO			1		
		12	Valvola motorizzata ON-OFFmandata anello 2 Von/off 03 - Comando chiusura	DO	100	DO_11	4	NO			1		
		13	Allarme pressione - P06	DI	101	DI_12	4		1				segnale dal campo
		14	Bassa pressione - P07	DI	102	DI_13	4		1				segnale dal campo
		15	Bassissima pressione - P08	DI	103	DI_14	4		1				segnale dal campo
		16	Disponibile	DC	104	DC_15	4						
		17	Disponibile	DC	105	DC_16	4						
		18	Disponibile	DC	106	DC_17	4						
		19	Disponibile	DC	107	DC_18	4						
		20	Disponibile	DC	108	DC_19	4						
		21	Disponibile	DC	109	DC_20	4						
		22	Disponibile	DC	110	DC_21	4						
		23	Disponibile	DC	111	DC_22	4						
		24	Disponibile	DC	112	DC_23	4						
AI523	ANALOGIC INPUT	1	Pressione funzionamento motopompa MPA - PT01	AI	113	AI_0	5			1			segnale dal campo
		2	Temperatura acqua raffreddamento motopompa MPA - TT02	AI	114	AI_1	5			1			segnale dal campo
		3	Vibrazioni motopompa MPA - SVT01	AI	115	AI_2	5			1			segnale dal campo
		4	Temperatura motopompa MPA - SVT01	AI	116	AI_3	5			1			segnale dal campo
		1	Assorbimento elettropompa EPA	AI	117	AI_4	5			1			segnale da QEPA
		2	Pressione funzionamento elettropompa - PT03	AI	118	AI_5	5			1			segnale dal campo
		3	Vibrazioni elettropompa EPA - SVT02	AI	119	AI_6	5			1			segnale dal campo
		4	Temperatura elettropompa EPA - SVT02	AI	120	AI_7	5			1			segnale dal campo
		1	Pressione funzionamento elettropompa pilota - PT02	AI	121	AI_8	5			1			segnale dal campo
		2	Portata circuito di prova - MV01	AI	122	AI_9	5			1			segnale dal campo
		3	Pressione su mandata anello galleria - PT04	AI	123	AI_10	5			1			segnale dal campo
		4	Percentuale apertura valvola modulante Vmod01	AI	124	AI_11	5			1			segnale dal campo
		1	Livello riserva idrica - LT04	AI	125	AI_12	5			1			segnale dal campo
		2	Temperatura riserva idrica - TT01	AI	126	AI_13	5			1			segnale dal campo
		3	Livello serbatoio gasolio - LT01	AI	127	AI_14	5			1			segnale dal campo
		4	Livello olio motopompa MPA LT02	AI	128	AI_15	5			1			segnale dal campo

AX521	ANALOGIC INPUT	1	Livello liquido refrigerante MPA LT03	AI	129	AI_0	15			1			segnale dal campo
		2	Temperatura locale pompe - TT03	AI	130	AI_1	15			1			segnale dal campo
		3	Pressione circuito mandata - PT05	AI	131	AI_2	15			1			segnale dal campo
		4	Disponibile	AI	132	AI_3	15						
	ANALOGIC OUTPUT	1	Valvola motorizzata MODULANTE circuito prova Vmod01 - Comando	AO	133	AO_0	15					1	segnale dal campo
		2	Display livello vasca	AO	134	AO_1	15					1	segnale interno QREM-AI
		3	Disponibile	AO	135	AO_2	15						
		4	Disponibile	AO	136	AO_3	15						
CI522	DIGITAL INPUT	1	Disponibile	DI	137	DI_0	16						
		2	Disponibile	DI	138	DI_1	16						
		3	Disponibile	DI	139	DI_2	16						
		4	Disponibile	DI	140	DI_3	16						
		5	Disponibile	DI	141	DI_4	16						
		6	Disponibile	DI	142	DI_5	16						
		7	Disponibile	DI	143	DI_6	16						
		8	Disponibile	DI	144	DI_7	16						
	DIGITAL OUTPUT	1	Disponibile	DO	145	DO_8	16						
		2	Disponibile	DO	146	DO_9	16						
		3	Disponibile	DO	147	DO_10	16						
		4	Disponibile	DO	148	DO_11	16						
		5	Disponibile	DO	149	DO_12	16						
		6	Disponibile	DO	150	DO_13	16						
		7	Disponibile	DO	151	DO_14	16						
		8	Disponibile	DO	152	DO_15	16						
	DIGITAL INPUT / OUTPUT	1	Disponibile	DC	153	DC_16	16						
		2	Disponibile	DC	154	DC_17	16						
		3	Disponibile	DC	155	DC_18	16						
		4	Disponibile	DC	156	DC_19	16						
		5	Disponibile	DC	157	DC_20	16						
		6	Disponibile	DC	158	DC_21	16						
		7	Disponibile	DC	159	DC_22	16						
		8	Disponibile	DC	160	DC_23	16						

TOTALI				**76**	**19**	**25**	**2**
Totale schede:				**DI**	**AI**	**DO**	**AO**

ALLEGATO

W3

SCHEMA QUADRO

QREM-AI

SCHEMI UNIFILARI

QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO

Nelle pagine seguenti sono riportati gli schemi unifilari dei quadri elettrici presenti nell'impianto

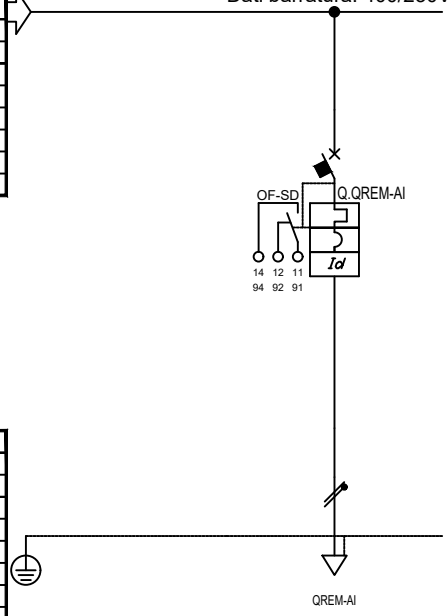
NOTA:

TITOLO QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Schemi Unifilari	CODICE QREM-AI PREFISSO QREM-AI		COMMITTENTE ASPI	FILE	FOGLIO 1 SEGUE 2
				ELAB. / CONTR. / APPR.	
				DISEGNO QREM-AI	COMMESSA

Da Quadro:	---
Partenza:	
Cavo [mm²]:	Barratura
Lunghezza [m]:	---
Tensione [V]:	400
Frequenza [Hz]:	50
Polarità:	Quadripolare
Tipo morsetto:	
Numerazione morsetto:	

Dati barratura: 400/230V - 50Hz

AL FG 3



NOTA:
I quadri QUPS delle gallerie saranno oggetto di intervento e di modifiche, sarà infatti inserito un nuovo interruttore a servizio del quadro di remotizzazione QREM-AI. Per la verifica dei dati vedere elaborato "Relazione di dimensionamento impianti elettrici" redatti per ciascuna galleria

EQUIPMENT FROM	CABLE TYPE	FORMATION
DESCRIPTION		
QUADRO UPS	FG16OM16	DA DEFINIRE

Prefisso quadro:	QUPS (esistente)
Alimentazione:	Quadripolare
Ik Max [kA]:	---
Tensione nominale di impiego [V]:	400
Tensione di isolamento nominale[V]:	
Frequenza [Hz]:	50
Corrente ammissibile 1 s [kA]:	10
Grado di protezione IP:	---
Codice:	QUPS (esistente)

Sigla utenza			QREM-AI					
Descrizione			ALIM. QREM-AI QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO					
POTENZA CONTEMPORANEA		[kW]	2,15					
CORRENTE (Ib)		[A]	9,84					
CosFi			0,9					
COEFF. DI CONTEMPORANEITA'		[%]	100					
SCHEMA FUNZIONALE			---					
PROTEZIONE	MARCA							
	MODELLO							
	ESECUZIONE		Esecuzione Fissa					
	TIPOLOGIA		MagnetoTermicoDiff.					
	In max/min/Reg.	[A]	---/--- / 16					
	Im max/min/Reg.	[A]	---/---/160					
	P.d.I. / Curva	[kA]	15 / C					
	Id max/min/Reg./Classe	[A]	0,3 - Cl. A					
DISTRIBUZIONE			Bipolare					
CADUTA DI TENSIONE PERCENTUALE		[%]	0,37					
VOLTMETRO / AMPEROMETRO								
LINEA	SIGLA		FG16OM16					
	LUNGHEZZA	[m]	vedi Tabella 1					
	POSA		143/8M61_/30/0,697					
	K CORRETTIVI (K1,K2,K3,K4)		0,697					
	Sezione	[mmq]	vedi Tabella 1					
	Portata (Iz)	[A]	27					

NOTA:

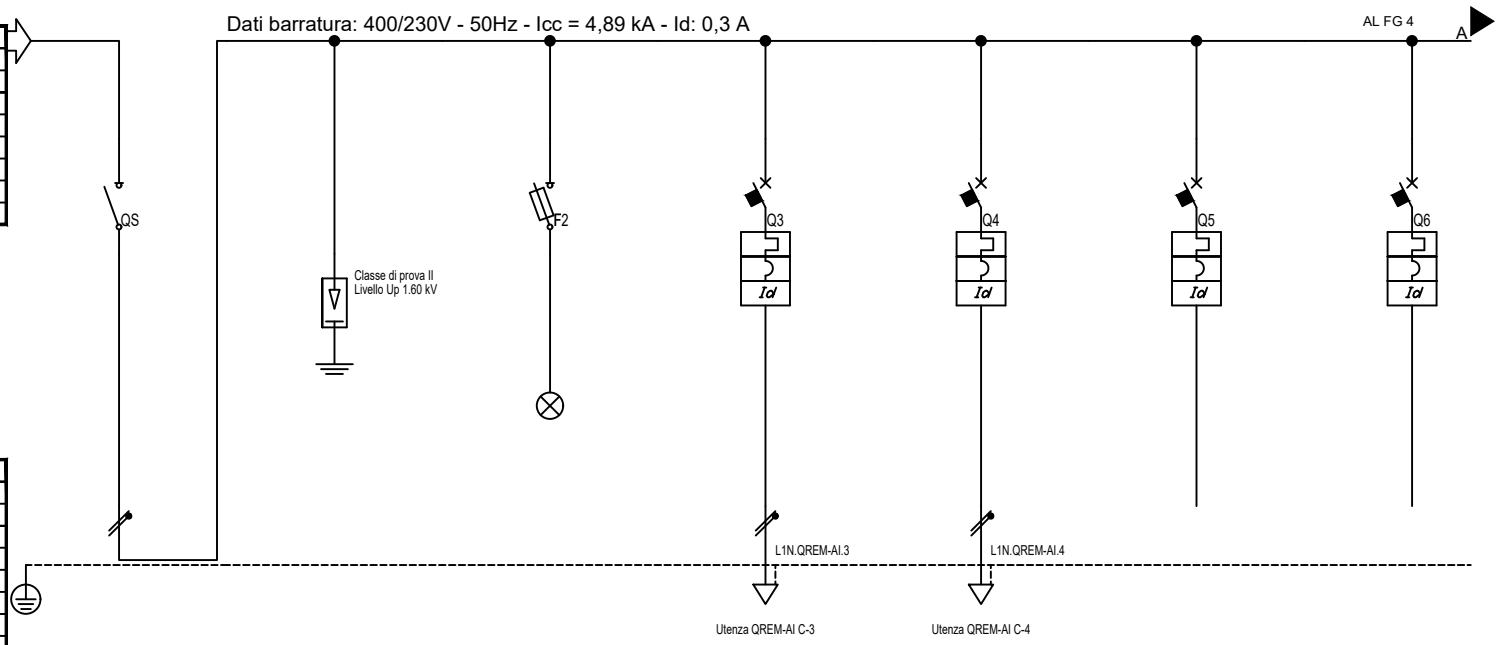
TITOLO
QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO
TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO
Schemi Unifilari

CODICE QREM-AI
PREFISSO QREM-AI

COMMITTENTE
ASPI

FILE
FOGLIO 2 SEGUE 3
ELAB. CONTR. APPR.
DISEGNO QREM-AI
COMMESSA

Da Quadro:	QUPS
Partenza:	--
Cavo [mm²]:	vedi Tabella 1
Lunghezza [m]:	vedi Tabella 1
Tensione [V]:	230
Frequenza [Hz]:	50
Polarità:	Bipolare
Tipo morsetto:	
Numerazione morsetto:	



Prefisso quadro:	QREM-AI
Alimentazione:	Bipolare
Ik Max [kA]:	4,89
Tensione nominale di impiego [V]:	400
Tensione di isolamento nominale[V]:	
Frequenza [Hz]:	50
Corrente ammissibile 1 s [kA]:	6
Grado di protezione IP:	65
Codice:	

Sigla utenza		QREM-AI C-0	QREM-AI C-1	QREM-AI C-2	QREM-AI C-3	QREM-AI C-4	QREM-AI C-5	QREM-AI C-6
Descrizione		CENTRALE TERMICA	SPD	PRESENZA RETE	VENTILATORI QUADRO ELETTRICO	N.2 PRESE UNEL INTERNO QUADRO	RISERVA	RISERVA
POTENZA CONTEMPORANEA	[kW]	1,5	---	---	0,2	1	---	---
CORRENTE (Ib)	[A]	---	---	---	1,2	4,8	---	---
CosFi		0,832	---	---	0,95	0,95	---	---
COEFF. DI CONTEMPORANEITA'	[%]	100	---	100	100	100	---	---
SCHEMA FUNZIONALE								
PROTEZIONE	MARCA							
	MODELLO							
	ESECUZIONE	Esecuzione Fissa	Esecuzione Fissa	Esecuzione Fissa	Esecuzione Fissa	Esecuzione Fissa	Esecuzione Fissa	Esecuzione Fissa
	TIPOLOGIA	Sezionatore	SPD	Fusibile	MagnetoTermicoDiff.	MagnetoTermicoDiff.	MagnetoTermicoDiff.	MagnetoTermicoDiff.
	In max/min/Reg. [A]	---/---/25	---	---	---/---/6	---/---/6	---/---/6	---/--- / 10
	Im max/min/Reg. [A]	---	---	---	---/---/60	---/---/60	---/---/60	---/---/100
	P.d.I. / Curva [kA]	---	---	---	10 / C	10 / C	10 / C	10 / C
	Id max/min/Reg./Classe [A]	---	---	---	0,03 - Cl. A	0,03 - Cl. A	0,03 - Cl. A	0,03 - Cl. A
DISTRIBUZIONE		Bipolare	---	---	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N
CADUTA DI TENSIONE PERCENTUALE	[%]	---	---	---	2,1	3,2	---	---
VOLTMETRO / AMPEROMETRO								
LINEA	SIGLA	---	---	---	FS17	FS17	---	---
	LUNGHEZZA [m]	---	---	---	-	-	---	---
	POSA	---	---	---	13	13	---	---
	K CORRETTIVI (K1,K2,K3,K4)	---	---	---	0,712	0,712	---	---
	Sezione [mmq]	---	---	---	3(1x1,5)	3(1x2,5)	---	---
	Portata (Iz) [A]	---	---	---	22,7	38,4	---	---

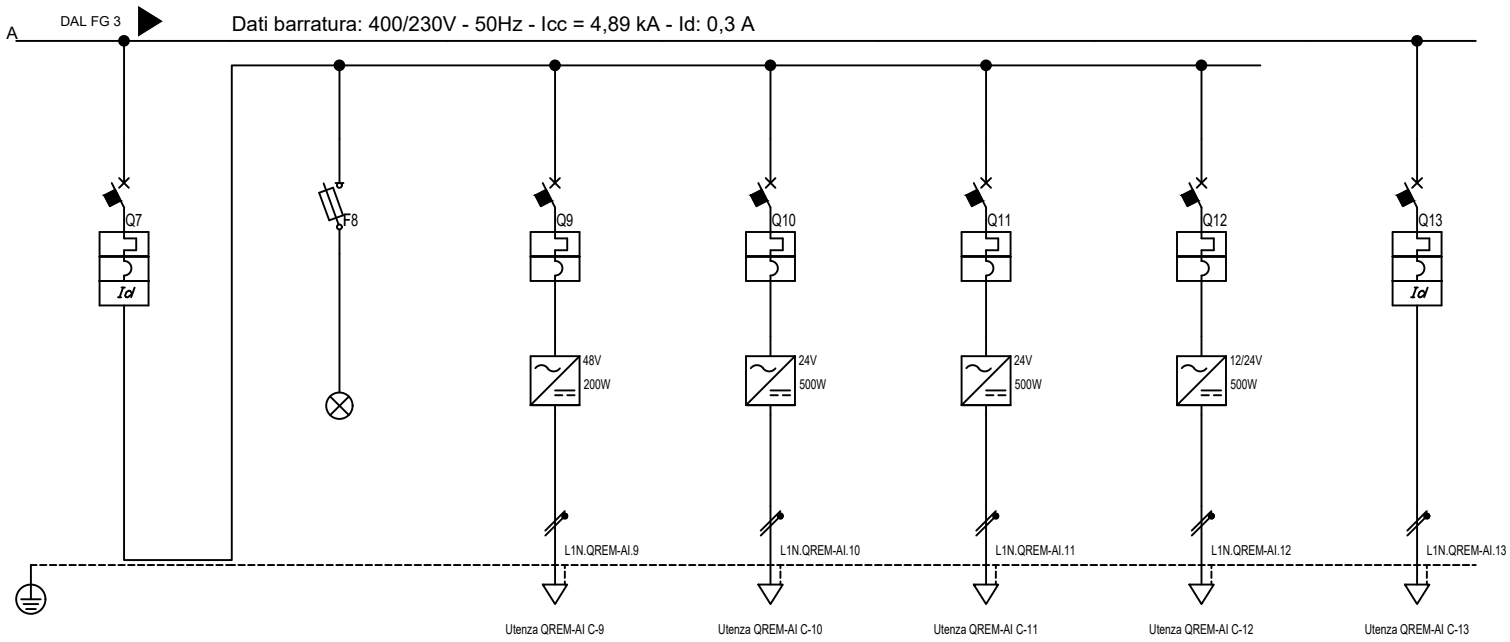
NOTA:

TITOLO
QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO
TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO
Schemi Unifilari

CODICE QREM-AI
PREFISSO QREM-AI

COMMITTENTE
ASPI

FILE
FOGLIO 3 SEGUE 4
ELAB. CONTR. APPR.
DISEGNO QREM-AI
COMMESSA



Sigla utenza		QREM-AI C-7	QREM-AI C-8	QREM-AI C-9	QREM-AI C-10	QREM-AI C-11	QREM-AI C-12	QREM-AI C-13
Descrizione		SERVIZI TLC	PRESENZA RETE	SWITCH DATI 48Vcc	PLC 1 24Vcc	PLC 2 24Vcc	12/24V APPARATI IN CAMPO AUSILIARI	N.2 SCALDIGLIE QUADRO ELETTRICO
POTENZA CONTEMPORANEA	[kW]	---	---	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
CORRENTE (Ib)	[A]	---	---	3	3	3	3	1,2
CosFi		---	---	---	---	---	---	---
COEFF. DI CONTEMPORANEITA'	[%]	---	100	100	100	100	100	100
SCHEMA FUNZIONALE								
PROTEZIONE	MARCA							
	MODELLO							
	ESECUZIONE	Esecuzione Fissa	Esecuzione Fissa	Esecuzione Fissa	Esecuzione Fissa	Esecuzione Fissa	Esecuzione Fissa	Esecuzione Fissa
	TIPOLOGIA	MagnetoTermicoDiff.	Fusibile	MagnetoTermico	MagnetoTermico	MagnetoTermico	MagnetoTermico	MagnetoTermicoDiff.
	In max/min/Reg. [A]	---/---/10	---	---/---/4	---/---/4	---/---/4	---/---/4	---/---/4
	Im max/min/Reg. [A]	---/---/100	---	---/---/40	---/---/40	---/---/40	---/---/40	---/---/40
	P.d.I. / Curva [kA]	10 / C	---	10 / C	10 / C	10 / C	10 / C	10 / C
	Id max/min/Reg./Classe [A]	0,03 - Cl. A	---	---	---	---	---	0,03 - Cl. A
DISTRIBUZIONE		Bipolare	---	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N
CADUTA DI TENSIONE PERCENTUALE	[%]	---	---	---	---	---	---	---
VOLTMETRO / AMPEROMETRO								
LINEA	SIGLA	---	---	FG16OM16	FG16OM16	FG16OM16	FG16OM16	FS17
	LUNGHEZZA [m]	---	---	20	20	20	20	-
	POSA	---	---	13	13	13	13	13
	K CORRETTIVI (K1,K2,K3,K4)	---	---	---	---	---	---	---
	Sezione [mmq]	---	---	1(2G1,5)	1(2G1,5)	1(2G1,5)	1(2G1,5)	3(1x1,5)
	Portata (Iz) [A]	---	---	16	16	16	16	16

NOTA:

TITOLO
QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO
TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO
Schemi Unifilari

CODICE QREM-AI
PREFISSO QREM-AI

COMMITTENTE
ASPI

FILE
FOGLIO 4 SEGUE -
ELAB. CONTR. APPR.
DISEGNO QREM-AI
COMMESSA

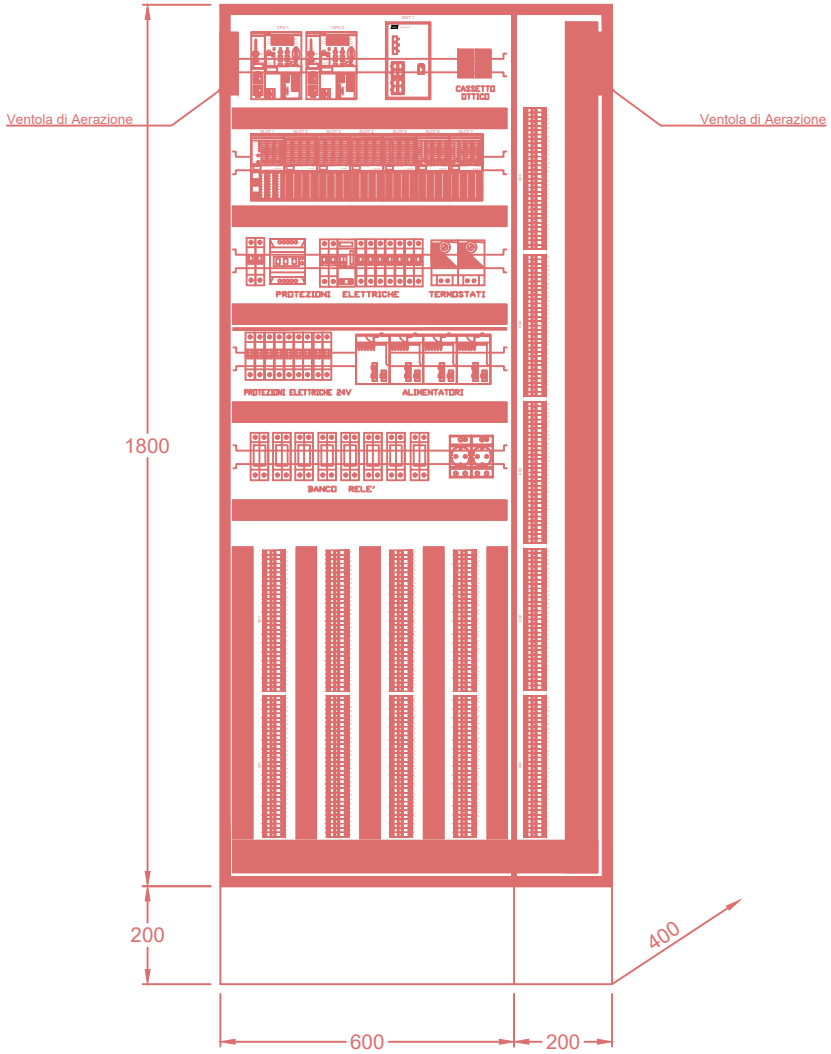
FRONTE QUADRO

QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO

Nelle pagine seguenti sono riportati i disegni dei Fronti Quadro

NOTA:

TITOLO QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Fronte quadro	CODICE QREM-AI PREFISSO QREM-AI	COMMITTENTE ASPI	FILE FOGLIO 1 SEGUE 2 ELAB. CONTR. APPR. DISEGNO QREM-AI COMMESSA



DATI IDENTIFICATIVI DEL QUADRO

TIPO DI QUADRO: Carpenteria metallica
NORMA DI RIFERIMENTO: CEI EN 61439-2

TENSIONE NOMINALE (V):	230
CORRENTE NOMINALE SBARRE (A):	40
CORRENTE NOMINALE AMMISSIBILE DI BREVE DURATA (Icw) x 1s (kA):	-
CORRENTE NOMINALE AMMISSIBILE DI PICCO (Ipk) (kA):	10

ALTEZZA (mm): 2.000
LARGHEZZA (mm): 600+200
PROFONDITA' (mm): 400

GRADO DI PROTEZIONE: IP65
FORMA COSTRUTTIVA: F 2a

COLORE INVOLUCRO:
TIPO DI PORTA: VEDI DISEGNO
ACCESSIBILITA': ANTERIORE

NOTE:
Gli sportelli interni sono dotati di apertura con cerniera.

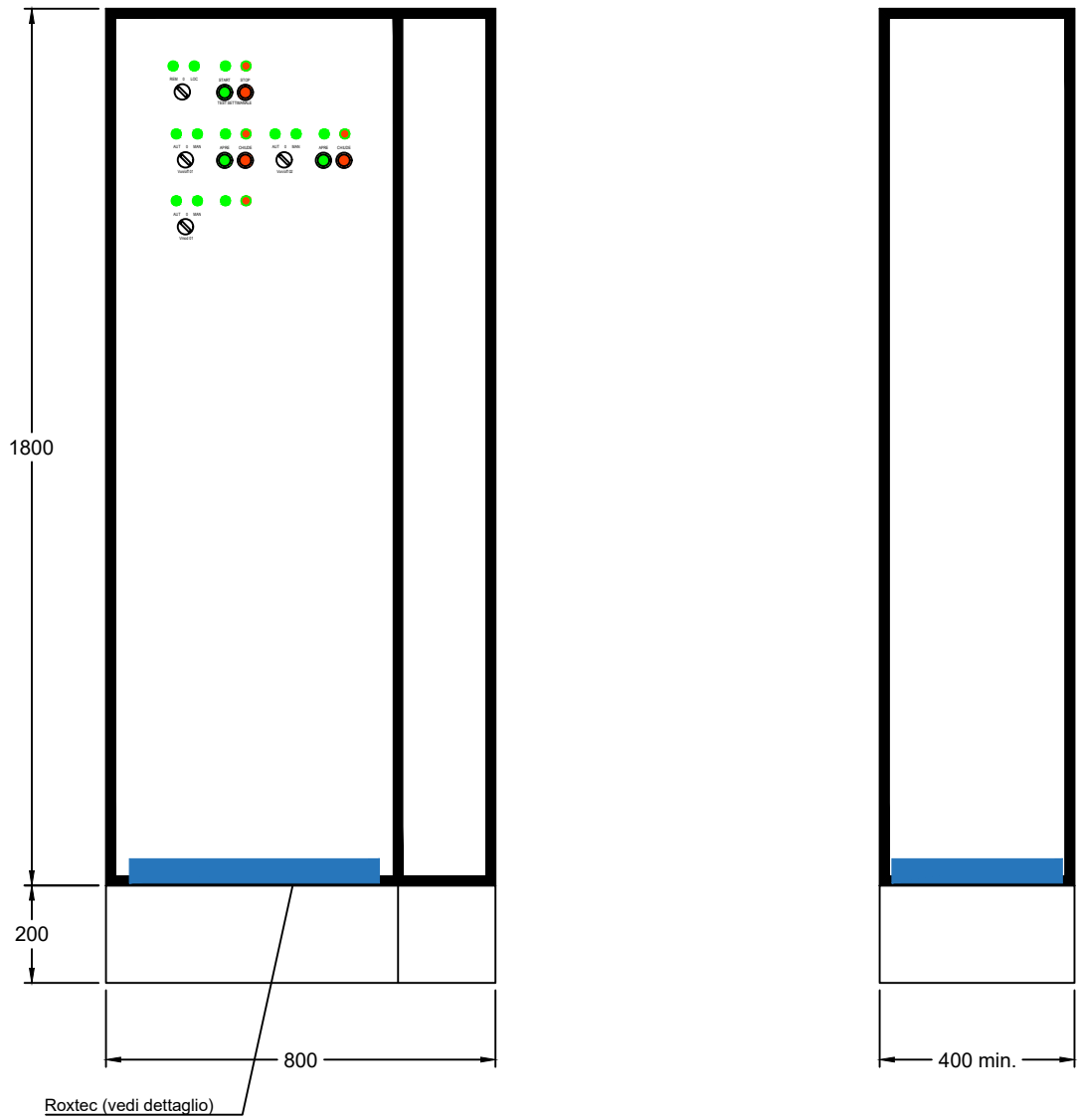
NOTA:

TITOLO
QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO
TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO
Fronte quadro

CODICE QREM-AI
PREFISSO QREM-AI

COMMITTENTE
ASPI

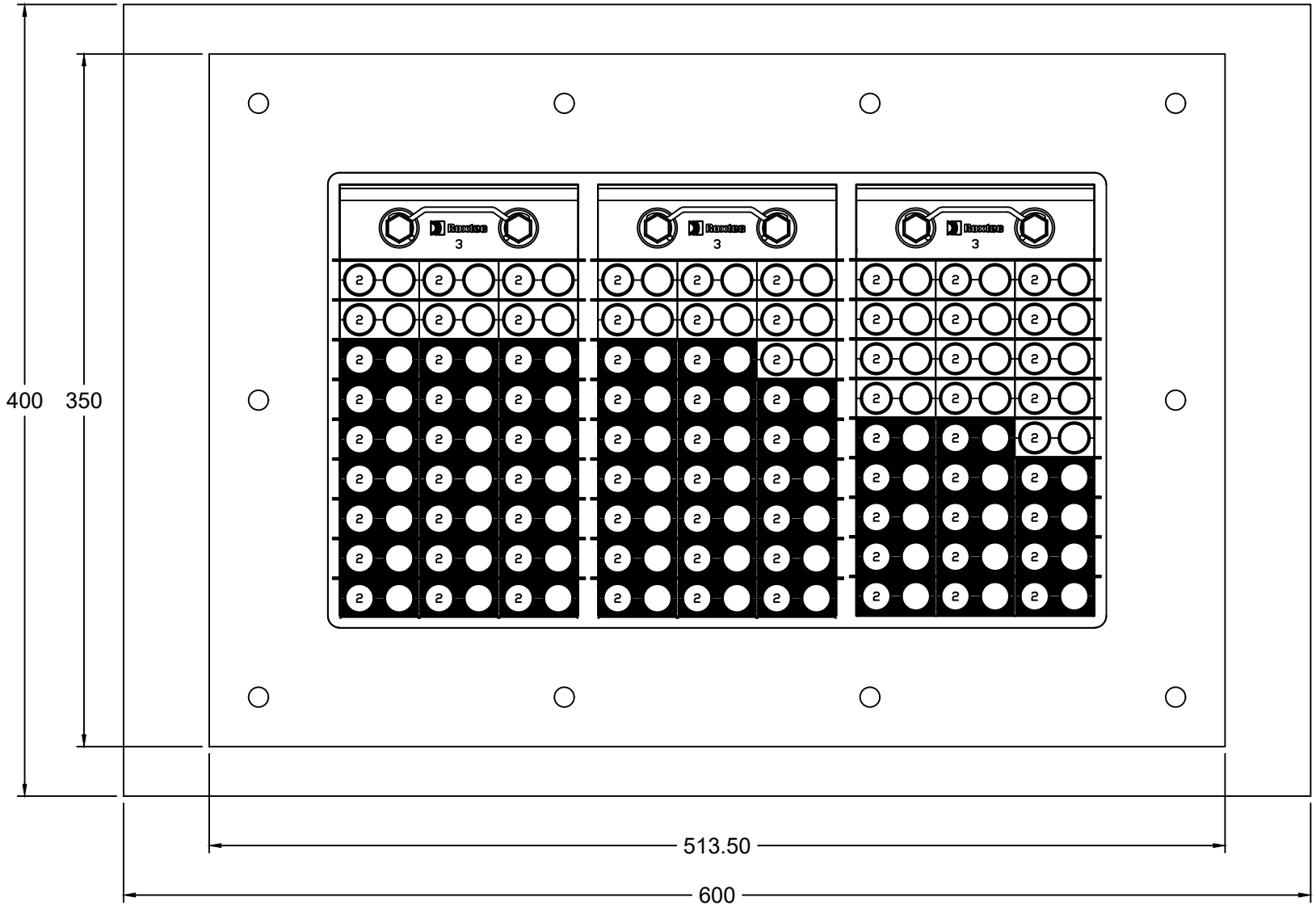
FILE
FOGLIO 2 SEGUE 3
ELAB. CONTR. APPR.
DISEGNO QREM-AI
COMMESSA



NOTA:

TITOLO QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Fronte quadro	CODICE QREM-AI PREFISSO QREM-AI	COMMITTENTE ASPI	FILE FOGLIO 3 SEGUE 4 ELAB. CONTR. APPR. DISEGNO QREM-AI COMMESSA

DETTAGLIO ROXTEC



NOTA:

TITOLO QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Fronte quadro	CODICE QREM-AI PREFISSO QREM-AI	COMMITTENTE ASPI	FILE FOGLIO 4 SEGUE 5 ELAB. CONTR. APPR. DISEGNO QREM-AI COMMESSA

NOTA:

TITOLO QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Fronte quadro	CODICE QREM-AI PREFISSO QREM-AI	COMMITTENTE ASPI	FILE FOGLIO 5 SEGUE - ELAB. CONTR. APPR. DISEGNO QREM-AI COMMESSA

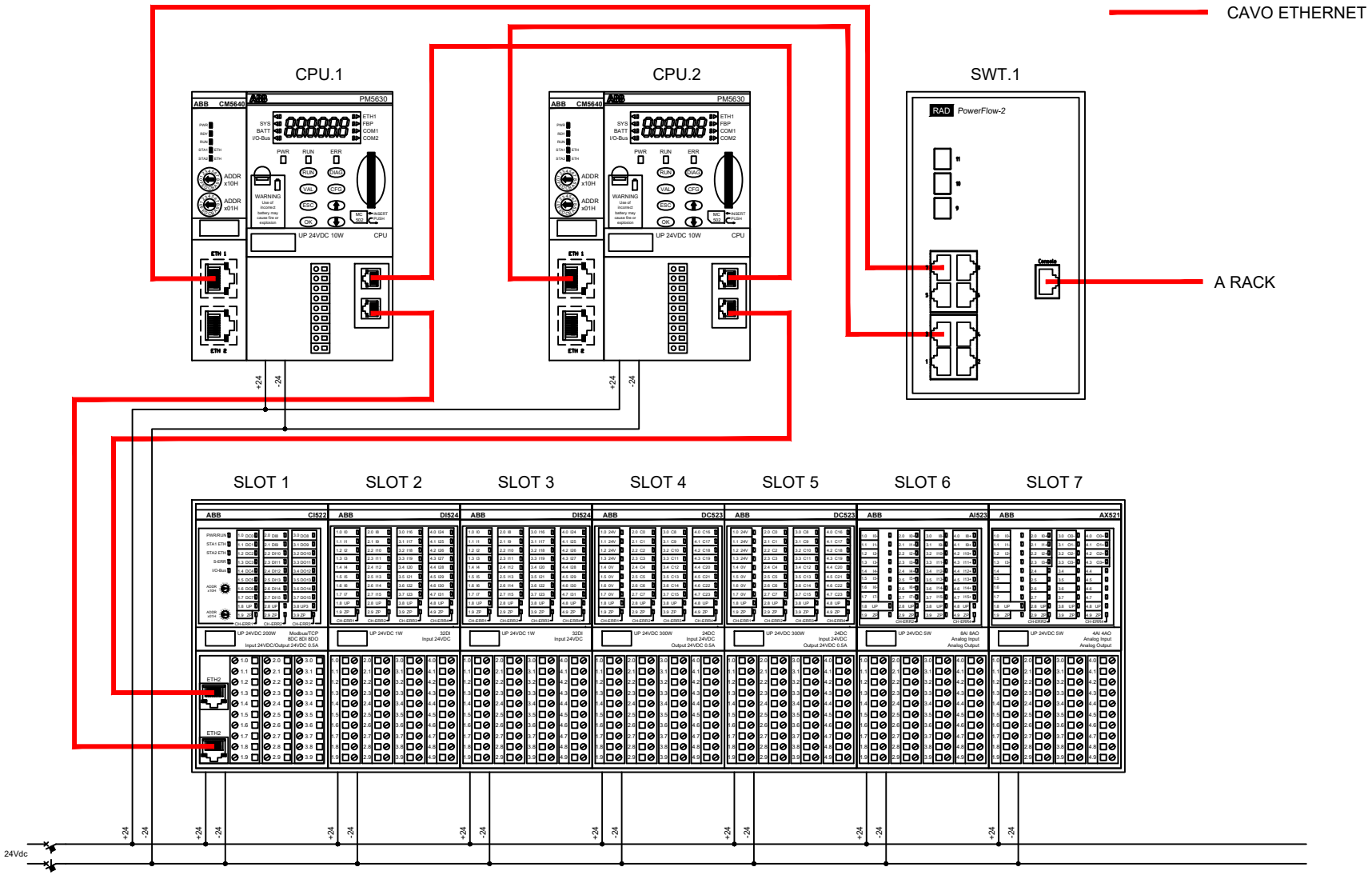
SCHEMI AUSILIARI

QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO

Nelle pagine seguenti sono riportati gli schemi ausiliari dei quadri elettrici presenti nell'impianto

NOTA:

TITOLO	CODICE	COMMITTENTE	FILE	FOGLIO 1 SEGUE 2
QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Schemi Ausiliari	QREM-AI PREFISSO QREM-AI	ASPI	ELAB. / CONTR. / APPR.	
			DISEGNO QREM-AI	COMMESSA



NOTA:

TITOLO
QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO
TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO
Schemi Ausiliari

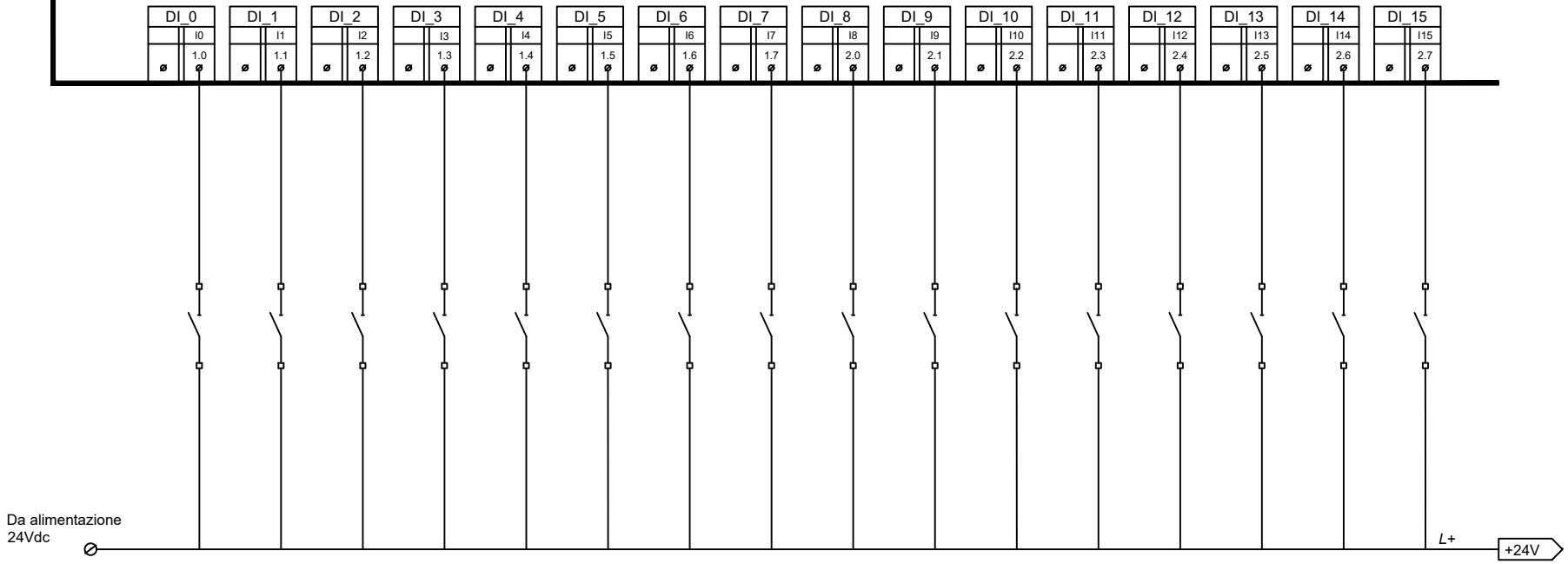
CODICE QREM-AI
PREFISSO QREM-AI

COMMITTENTE
ASPI

FILE			FOGLIO 2 SEGUE 3
ELAB.	CONTR.	APPR.	
DISEGNO QREM-AI		COMMESSA	

DI524

DIGITAL INPUT - 1



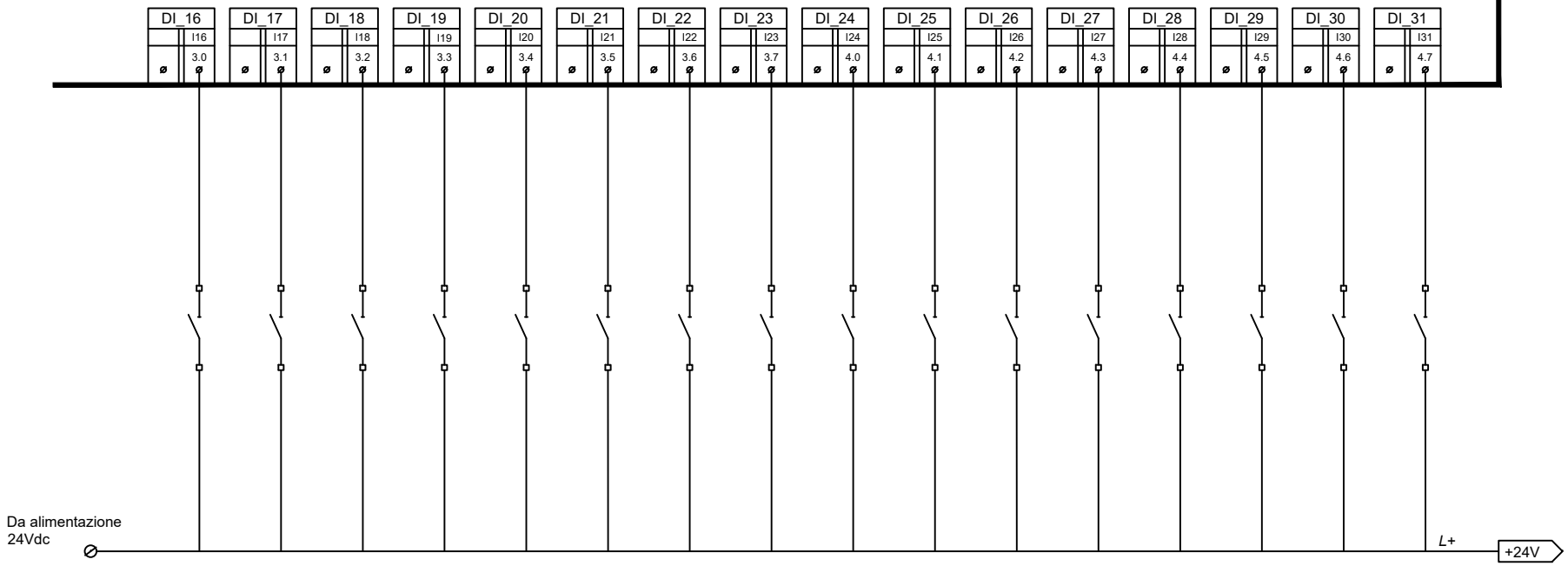
STATO APERTO	STATO CHIUSO	STATO APERTO	STATO CHIUSO	STATO APERTO	STATO CHIUSO	STATO APERTO	STATO CHIUSO	STATO APERTO	STATO CHIUSO	STATO APERTO	STATO CHIUSO	STATO APERTO	STATO CHIUSO	STATO APERTO	STATO CHIUSO
	Valvola manuale intercettazione circuito prova VM09	**Valvola manuale intercettazione mandata EPA VM06**		**Valvola manuale intercettazione mandata MPA VM04**		**Valvola manuale intercettazione mandata PPA VM05**		**Valvola manuale intercettazione mandata EPR.1 VM07**		**Valvola manuale intercettazione aspirazione EPA VM03**		**Valvola manuale intercettazione aspirazione MPA VM01**		**Valvola manuale intercettazione aspirazione PPA VM02**	

NOTA:

TITOLO QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Schemi Ausiliari	CODICE QREM-AI PREFISSO QREM-AI	COMMITTENTE ASPI	FILE FOGLIO 3 SEGUE 4 ELAB. CONTR. APPR. DISEGNO COMMESSA

DI524

DIGITAL INPUT - 1



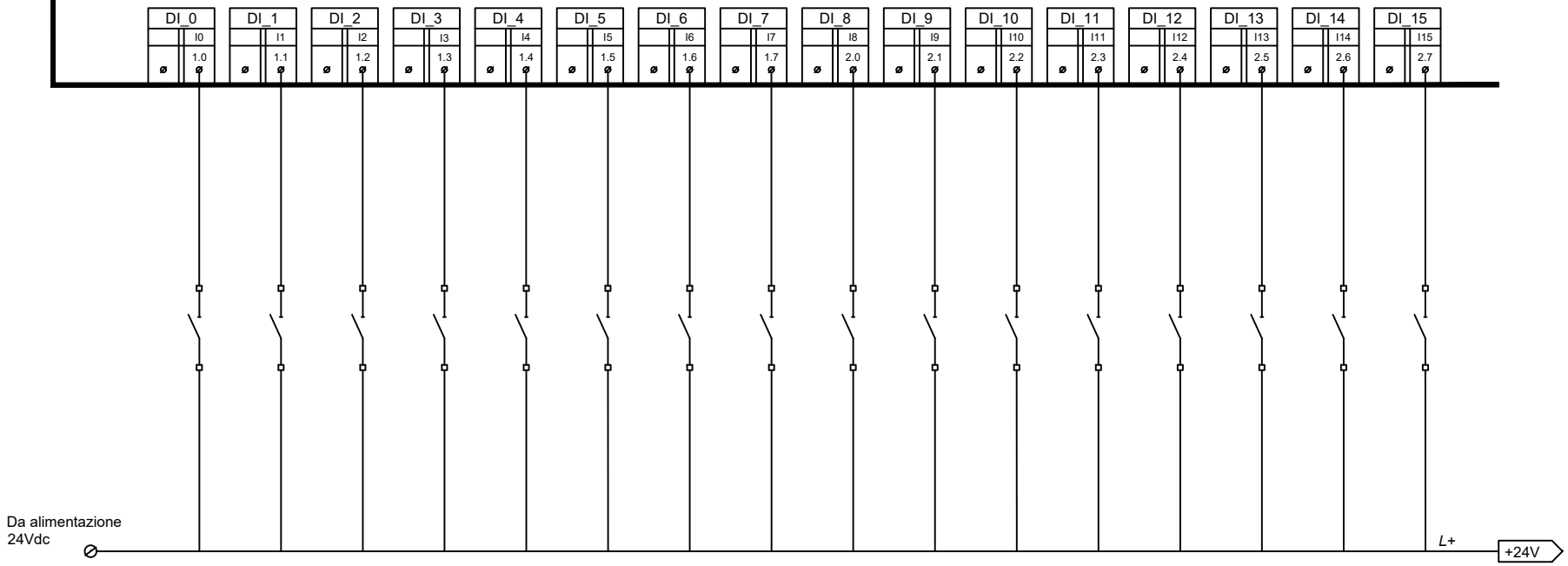
STATO APERTO	STATO CHIUSO	STATO APERTO	STATO CHIUSO	STATO APERTO	STATO CHIUSO	STATO APERTO	STATO CHIUSO	STATO APERTO	STATO CHIUSO	MARCIA	ALLARME GENERALE	POMPA INIBITA	MANCATO AVVIAMENTO	ANOMALIA BATTERIA	ANOMALIA PICK-UP
Valvola manuale intercettazione aspirazione EPR.1 VM08		**Valvola motorizzata ON-OFF circuito prova Von/off 01**		**Valvola motorizzata MODULANTE circuito prova Vmod 01**		**Valvola motorizzata ON-OFF mandata anello 1 Von/off 02**		**Valvola motorizzata ON-OFF mandata anello 2 Von/off 03**		**Motopompa MPA**					

NOTA:

TITOLO QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Schemi Ausiliari	CODICE QREM-AI PREFISSO QREM-AI	COMMITTENTE ASPI	FILE FOGLIO 4 SEGUE 5 ELAB. CONTR. APPR. DISEGNO QREM-AI COMMESSA

DI524

DIGITAL INPUT - 2



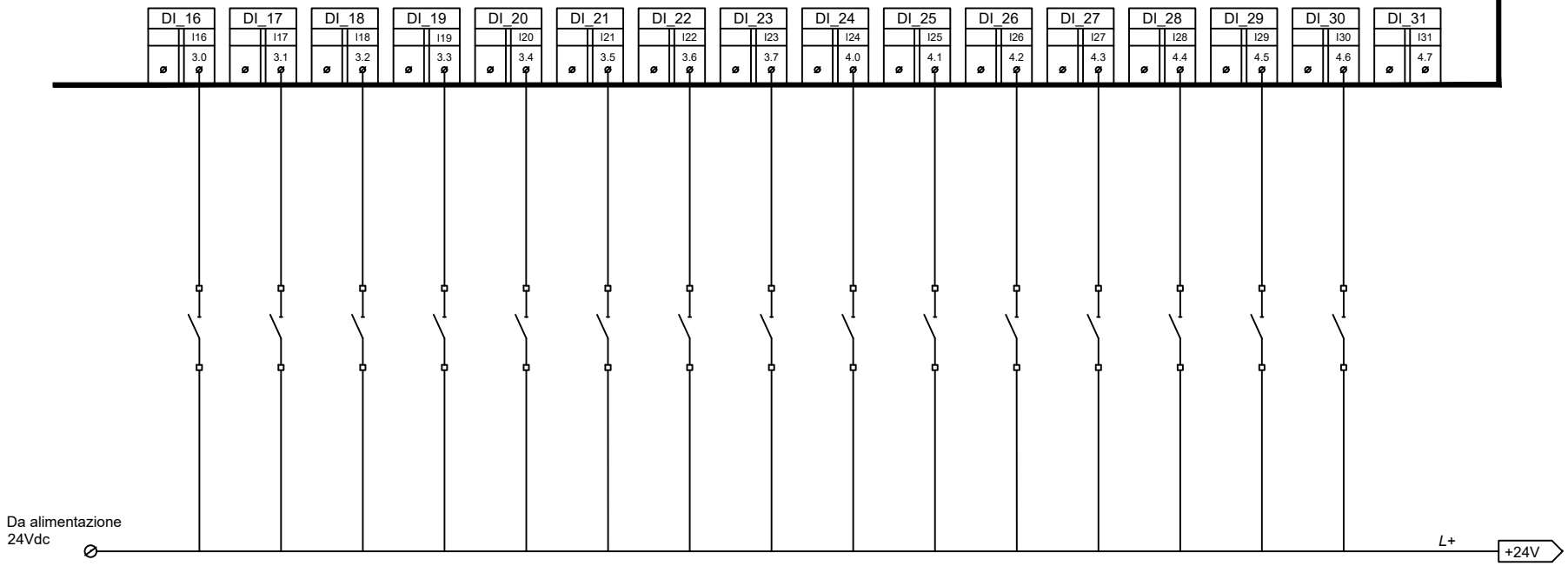
SOVRATEMP. ACQUA TESTATA	GUASTO CENTRALINA	PRESSOSTATO AVVIAMENTO (SOGLIA SUPERATA)	ALLARME T° OLIO	ALLARME PRESSIONE OLIO	QUADRO ALIMENTATO	ANOMALIA CARICABATTERIE	VERIFICA FLUSSO CIRCUITO	ALLARME SVERSAMENTO GASOLIO	ALLARME SUPERAMENTO SOGLIA CO2	START	STOP	STATO APERTO	STATO CHIUSO	STATO APERTO	STATO CHIUSO
Motopompa MPA							**Scambiatore MPA - FS01**	**LS01**	**XA01**	**Test settimanale automatico - YV05**		**Selettore Von/off 01 PUL-01**		**Selettore Vmod 01 PUL-01**	

NOTA:

TITOLO QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Schemi Ausiliari	CODICE QREM-AI PREFISSO QREM-AI	COMMITTENTE ASPI	FILE FOGLIO 5 SEGUE 6 ELAB. CONTR. APPR. DISEGNO QREM-AI COMMESSA

DI524

DIGITAL INPUT - 2



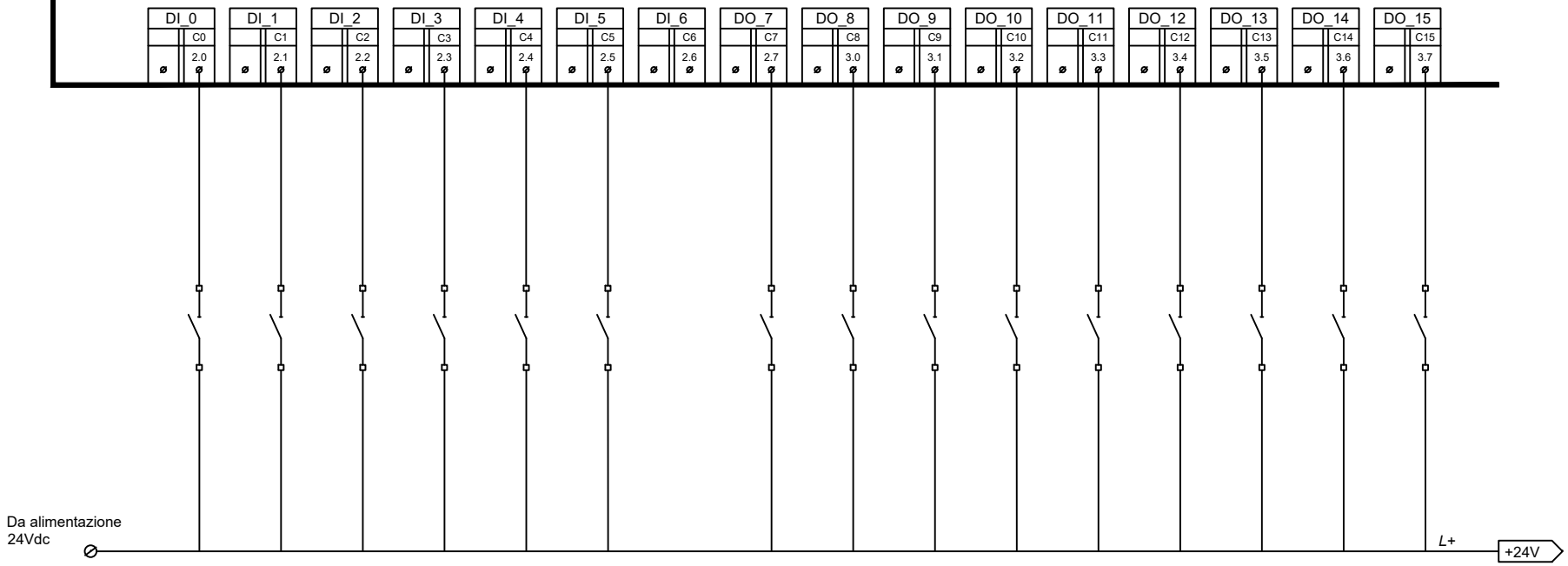
MARCIA	MANCANZA FASE/TENSIONE	POMPA INIBITA	MANCATO AVVIAMENTO	RICHIESTA AVVIAMENTO	ALIMENTAZIONE DISPONIBILE	PRESSOSTATO AVVIAMENTO (SOGLIA SUPERATA)	MARCIA	QUADRO ALIMENTATO	BLOCCO TERMICO	PRESSOSTATO AVVIAMENTO (SOGLIA SUPERATA)	POMPA INIBITA	MANCATO INVIO	INSERZIONI ECCESSIVE	TROPPO TEMPO IN MARCIA	DISPONIBILE
Elettropompa EPA							**Pompa pilota PPA**								**Disponibile**

NOTA:

TITOLO QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Schemi Ausiliari	CODICE QREM-AI PREFISSO QREM-AI	COMMITTENTE ASPI	FILE FOGLIO 6 SEGUE 7 ELAB. CONTR. APPR. DISEGNO QREM-AI COMMESSA

DC523

DIGITAL INPUT / OUTPUT - 3

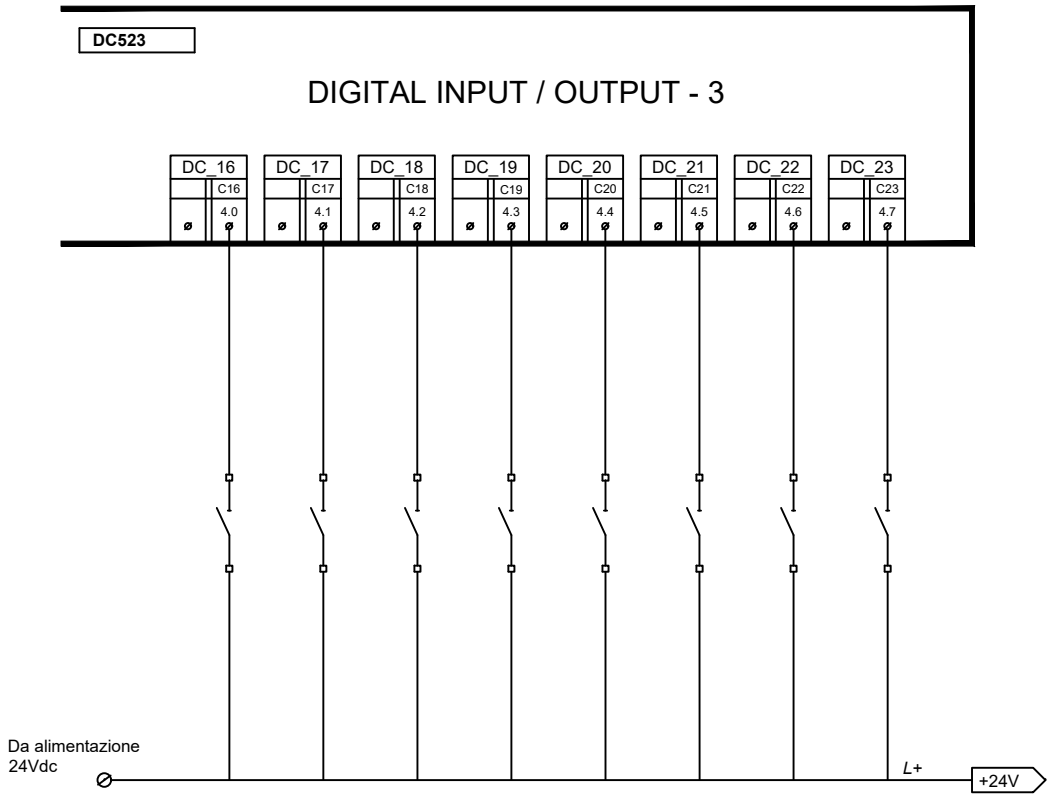


POMPA IN MARCIA EPR.1	SCATTATO TERMICO EPR.1	ALLARME POMPA EPR.1	POMPA IN MARCIA EPR.2	SCATTATO TERMICO EPR.2	ALLARME POMPA EPR.2	DISPONIBILE	STATO APERTO	STATO CHIUSO	STATO APERTO	STATO CHIUSO	ARRESTO	RESET	INIBIZIONE PARTENZA	ARRESTO	RESET

Allarmi pompe ricircolo	**Disponibile**	**Spia led Valvola ON-OFF Von/off 01 PUL-01**	**Spia led Valvola modulante Vmod 01 PUL-01**	**Motopompa MPA - Comando**	**Elettropompa EPA**

NOTA:

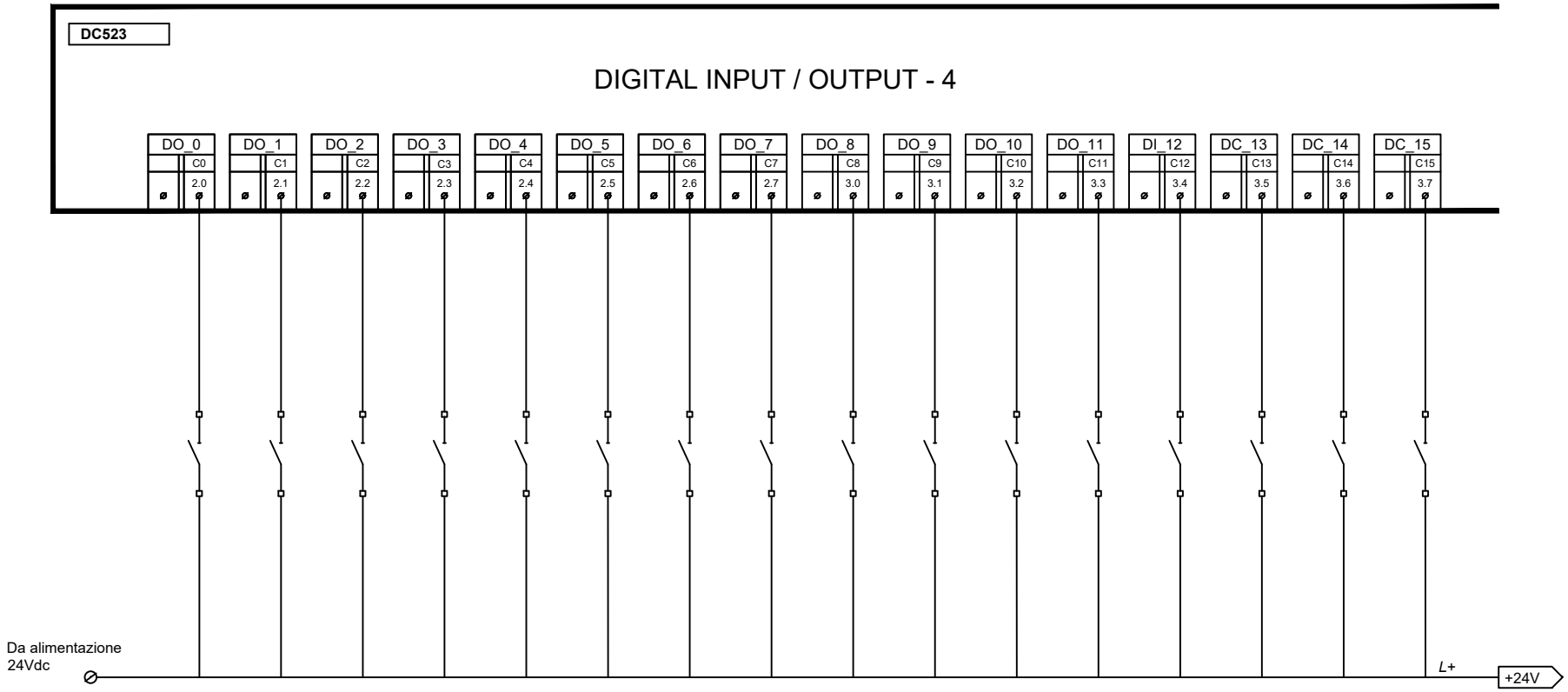
TITOLO QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Schemi Ausiliari	CODICE QREM-AI PREFISSO QREM-AI	COMMITTENTE ASPI	FILE FOGLIO 7 SEGUE 8 ELAB. CONTR. APPR. DISEGNO QREM-AI COMMESSA



STATO APERTO	STATO CHIUSO	STATO APERTO	STATO CHIUSO	PROVA APERTO	PROVA CHIUSO	PROVA APERTO	PROVA CHIUSO
Selettore Von/off 02		**Selettore Von/off 01**		**Spia led Valvola ON-OFF Von/off 02**		**Spia led Valvola ON-OFF Von/off 03**	

NOTA:

TITOLO QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Schemi Ausiliari	CODICE QREM-AI PREFISSO QREM-AI	COMMITTENTE ASPI	FILE FOGLIO 8 SEGUE 9 ELAB. CONTR. APPR. DISEGNO QREM-AI COMMESSA



INIBIZIONE PARTENZA	INIBIZIONE PARTENZA	COMANDO LUCI	SEGNALAZIONE TEST DA REMOTO ATTIVO	SEGNALAZIONE TEST DA REMOTO NON ATTIVO	PARTENZA MPA	COMANDO APERTURA	COMANDO CHIUSURA	COMANDO APERTURA	COMANDO CHIUSURA	COMANDO APERTURA	COMANDO CHIUSURA	ALLARME PRESSIONE P06	BASSA PRESSIONE P07	BASSISSIMA PRESSIONE P08	DISPONIBILE
Elettropompa EPA	**Pompa pilota PPA**	**Locale pompe YV01**	**Lampada rossa YV02**	**Lampada verde YV03**	**Motopompa MPA**	**Valvola motorizzata ON-OFF circuito prova Von/off 01**		**Valvola motorizzata ON-OFF mandata anello 1 Von/off 02**		**Valvola motorizzata ON-OFF mandata anello 2 Von/off 03**		**Allarmi pressione**			**Disponibile**

NOTA:

TITOLO QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Schemi Ausiliari	CODICE QREM-AI PREFISSO QREM-AI	COMMITTENTE ASPI	FILE FOGLIO 9 SEGUE 10 ELAB. CONTR. APPR. DISEGNO QREM-AI COMMESSA

DC523

DIGITAL INPUT / OUTPUT - 4

DC_16	DC_17	DC_18	DC_19	DC_20	DC_21	DC_22	DC_23
C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23
4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7

Da alimentazione
24Vdc

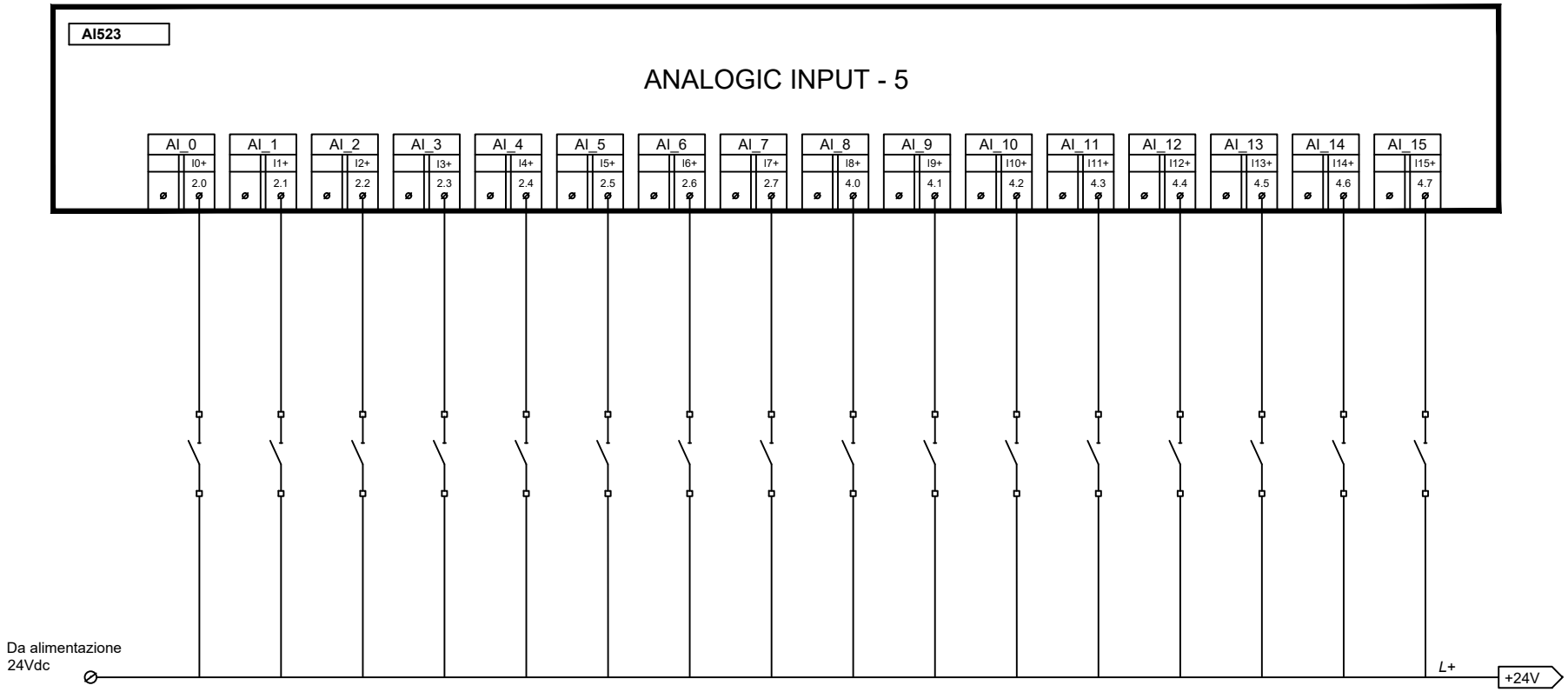
L+ → +24V

DISPONIBILE	DISPONIBILE	DISPONIBILE	DISPONIBILE	DISPONIBILE	DISPONIBILE	DISPONIBILE	DISPONIBILE

Disponibile

NOTA:

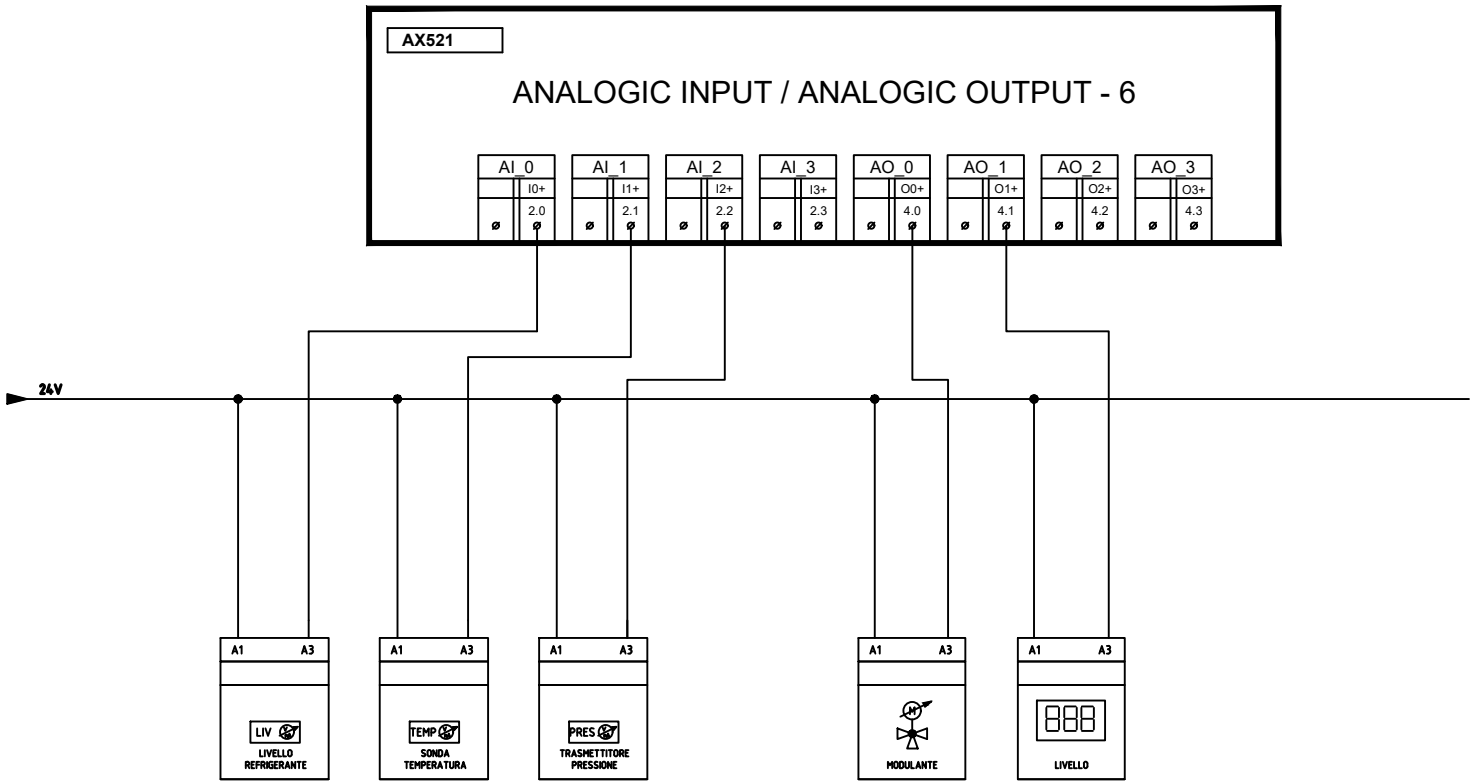
TITOLO QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Schemi Ausiliari	CODICE QREM-AI PREFISSO QREM-AI	COMMITTENTE ASPI	FILE FOGLIO 10 SEGUE 11 ELAB. CONTR. APPR. DISEGNO QREM-AI COMMESSA



PRESSIONE FUNZIONAMENTO PT01	T° ACQUA RAFFREDDAMENTO TT02	VIBRAZIONE SVT01	TEMPERATURA SVT01	ASSORBIMENTO	PRESSIONE FUNZIONAMENTO PT03	VIBRAZIONE SVT02	TEMPERATURA SVT02	PRESSIONE FUNZIONAMENTO PT02	PORTATA CIRCUITO DI PROVA MV01	PRESSIONE SU MANDATA ANELLO GALLERIA PT04	PERCENTUALE APERTURA VALVOLA MODULANTE Vmod01	LIVELLO LT04	TEMPERATURA TT01	LIVELLO SERBATOIO	LIVELLO OLIO
Motopompa MPA				**Elettropompa EPA**								**Riserva idrica**		Gasolio LT01	Motopompa MPA LT02

NOTA:

TITOLO QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Schemi Ausiliari	CODICE QREM-AI PREFISSO QREM-AI	COMMITTENTE ASPI	FILE FOGLIO 11 SEGUE 12 ELAB. CONTR. APPR. DISEGNO QREM-AI COMMESSA



LIVELLO LIQUIDO REFRIGERANTE	TEMPERATURA	PRESSIONE PT05	DISPONIBILE	COMANDO	DISPLAY LIVELLO VASCA	DISPONIBILE	DISPONIBILE
Motopompa MPA LT03	Locale pompe TT03	Pressione anello mandata	**Disponibile**	**Valvola motorizzata MODULANTE circuito prova Vmod 01**	**DL**	**Disponibile**	**Disponibile**

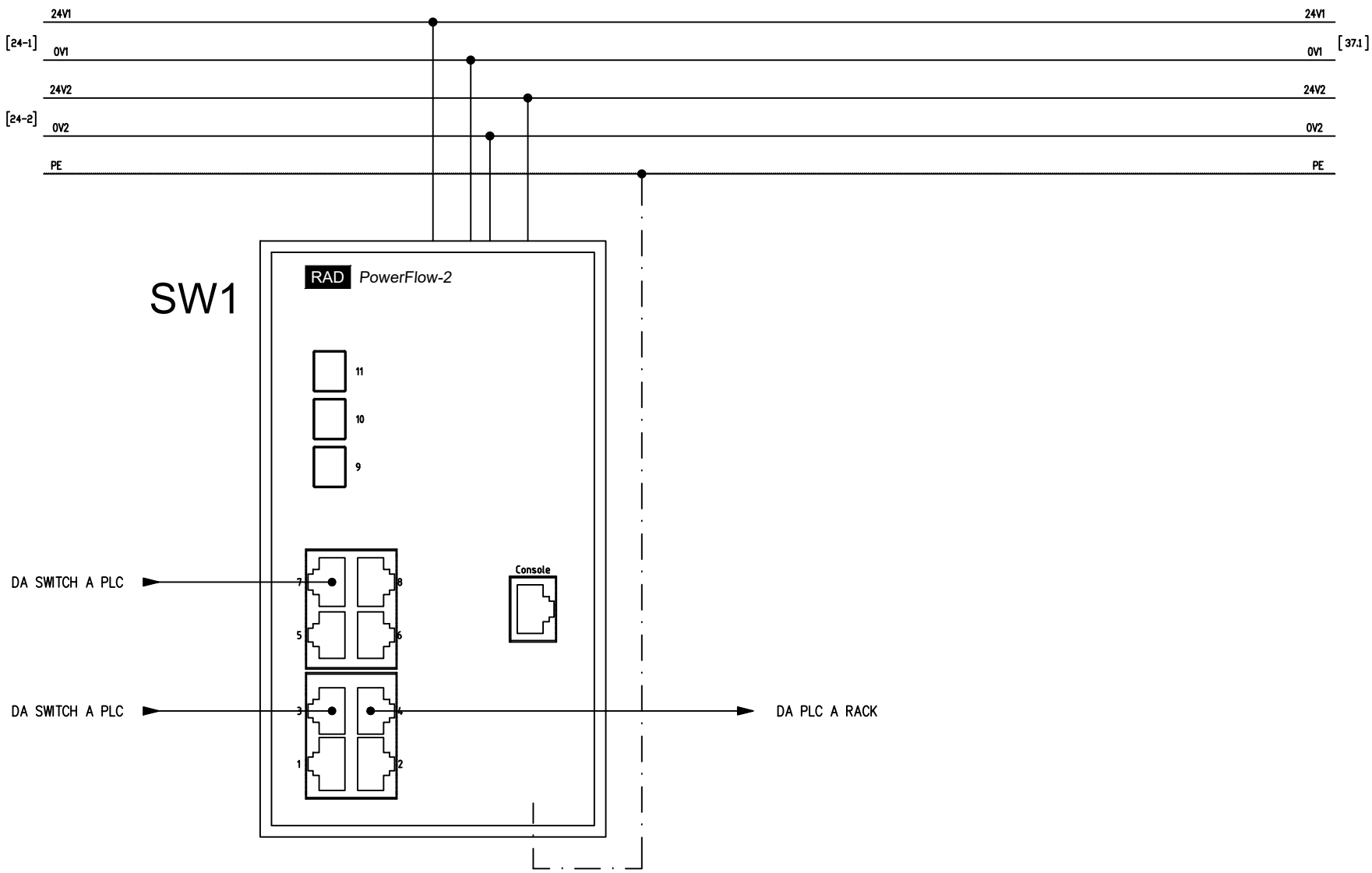
NOTA:

TITOLO
QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO
TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO
Schemi Ausiliari

CODICE QREM-AI
PREFISSO QREM-AI

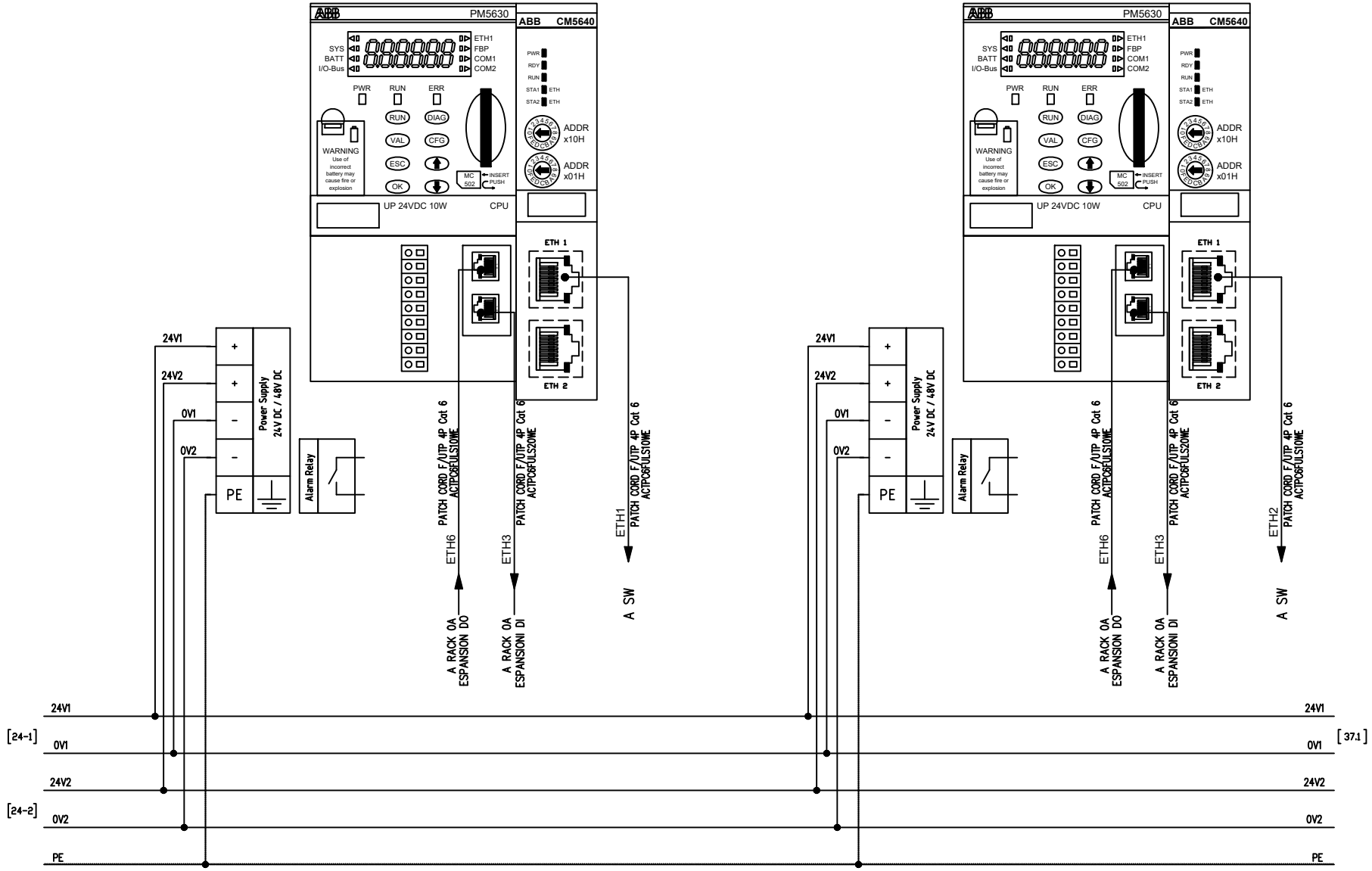
COMMITTENTE
ASPI

FILE
FOGLIO 12 SEGUE 13
ELAB. CONTR. APPR.
DISEGNO QREM-AI
COMMESSA



NOTA:

TITOLO QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Schemi Ausiliari	CODICE QREM-AI PREFISSO QREM-AI	COMMITTENTE ASPI	FILE FOGLIO 13 SEGUE 14 ELAB. CONTR. APPR. DISEGNO QREM-AI COMMESSA



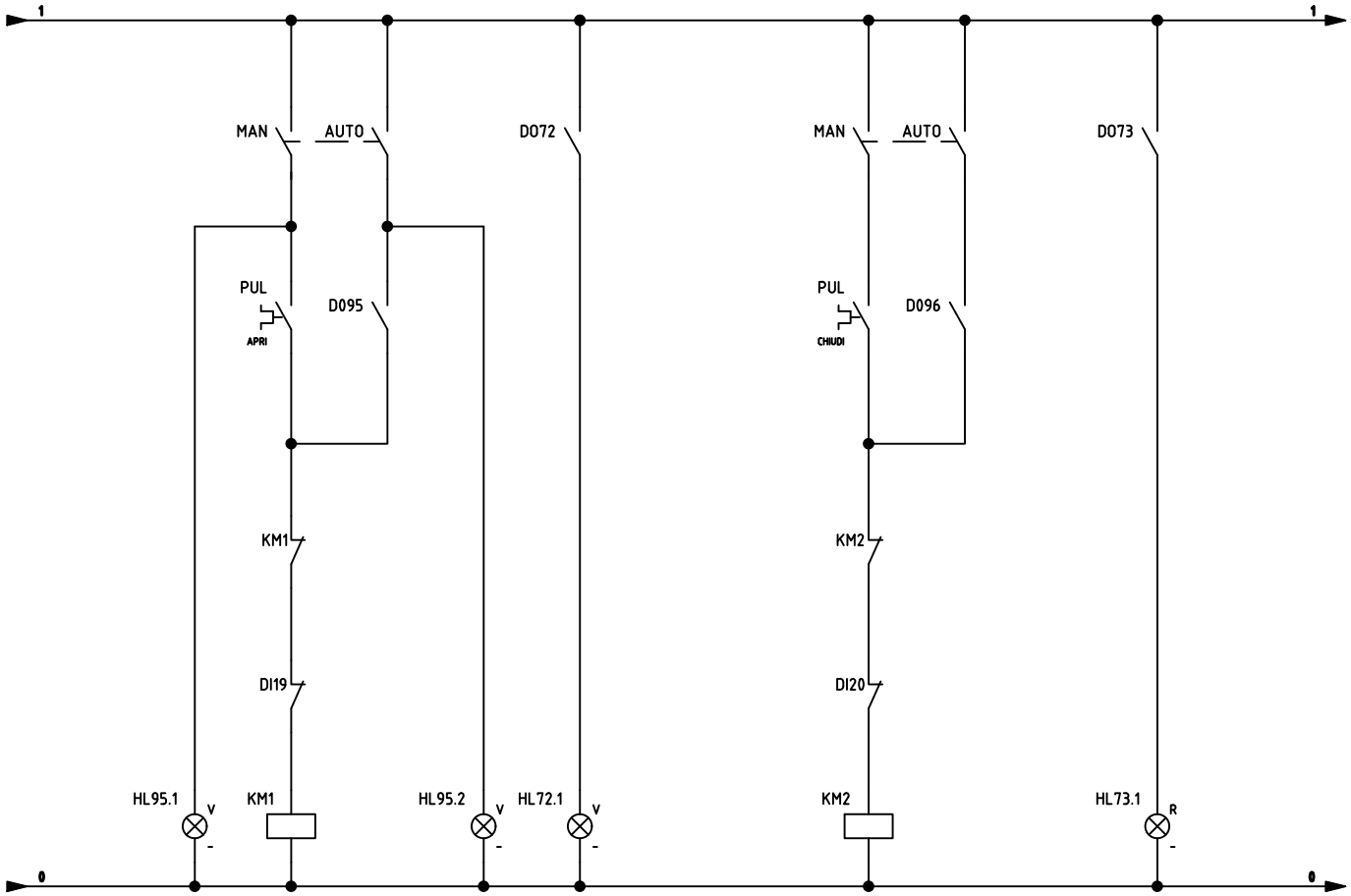
NOTA:

TITOLO QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Schemi Ausiliari	CODICE QREM-AI PREFISSO QREM-AI	COMMITTENTE ASPI	FILE FOGLIO 14 SEGUE 15 ELAB. CONTR. APPR. DISEGNO QREM-AI COMMESSA

Von/off 01

COMANDO APERTURA		
MANUALE	AUTO	SEGNALAZIONE

COMANDO CHIUSURA		
MANUALE	AUTO	SEGNALAZIONE



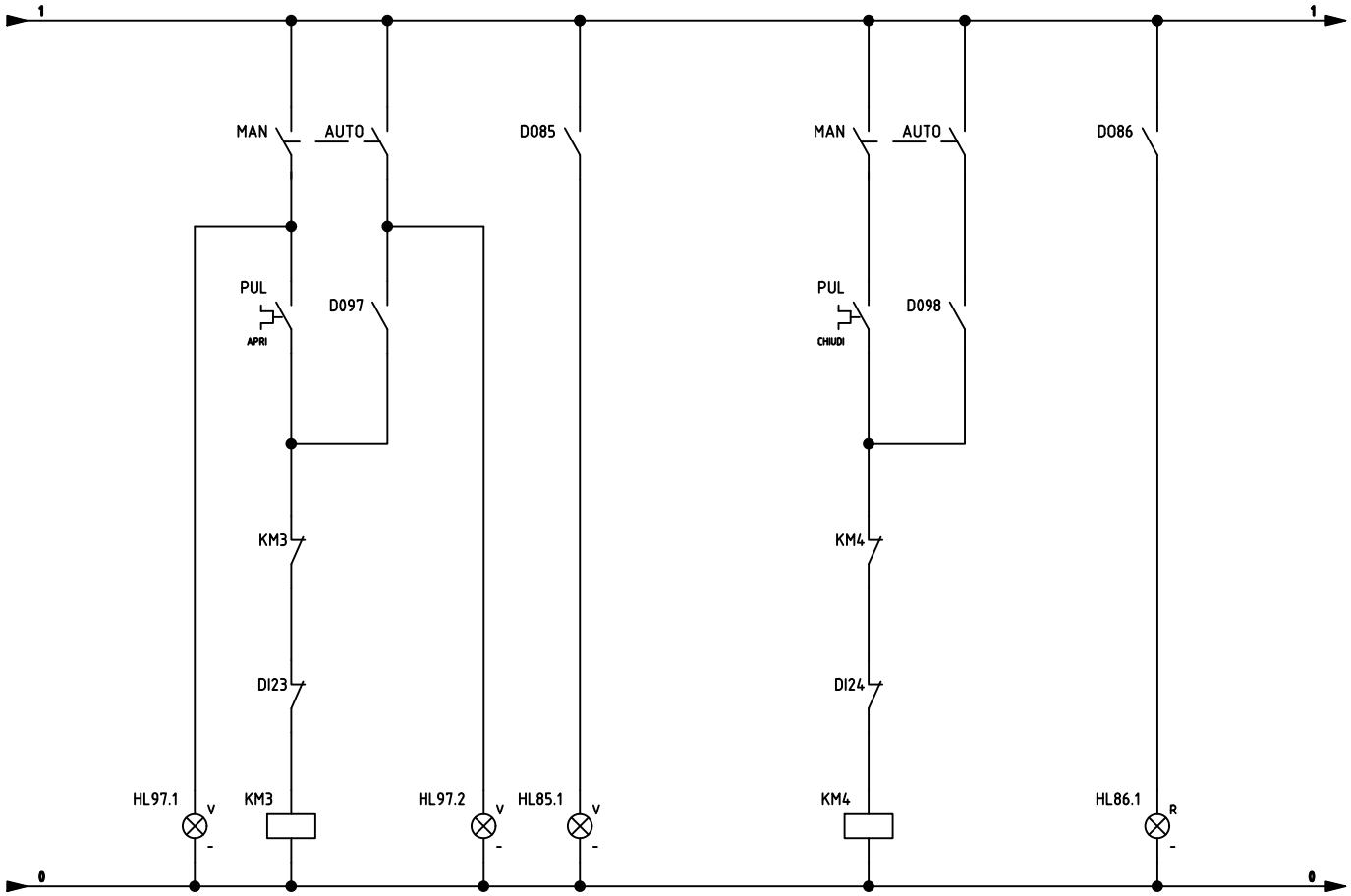
NOTA:

TITOLO	CODICE	COMMITTENTE	FILE	FOGLIO / SEGUE
QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Schemi Ausiliari	QREM-AI PREFISSO QREM-AI	ASPI	ELAB. / CONTR. / APPR.	15 / 16
			DISEGNO QREM-AI	COMMESSA

Von/off 02

COMANDO APERTURA		
MANUALE	AUTO	SEGNALAZIONE

COMANDO CHIUSURA		
MANUALE	AUTO	SEGNALAZIONE



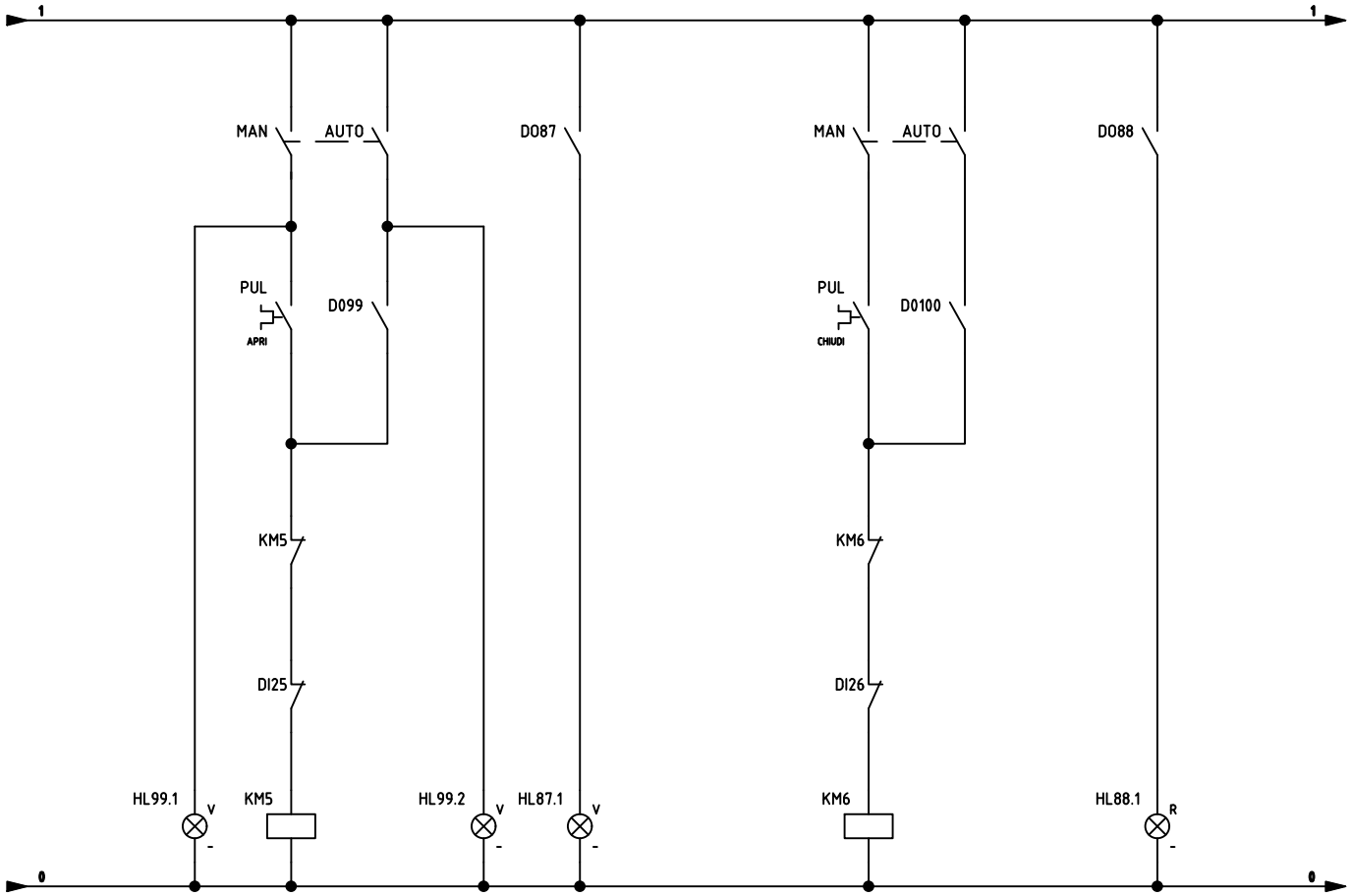
NOTA:

TITOLO	CODICE	COMMITTENTE	FILE	FOGLIO / SEGUE
QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Schemi Ausiliari	QREM-AI PREFISSO QREM-AI	ASPI	ELAB. / CONTR. / APPR.	16 / 17
			DISEGNO QREM-AI	COMMESSA

Von/off 03

COMANDO APERTURA		
MANUALE	AUTO	SEGNALAZIONE

COMANDO CHIUSURA		
MANUALE	AUTO	SEGNALAZIONE



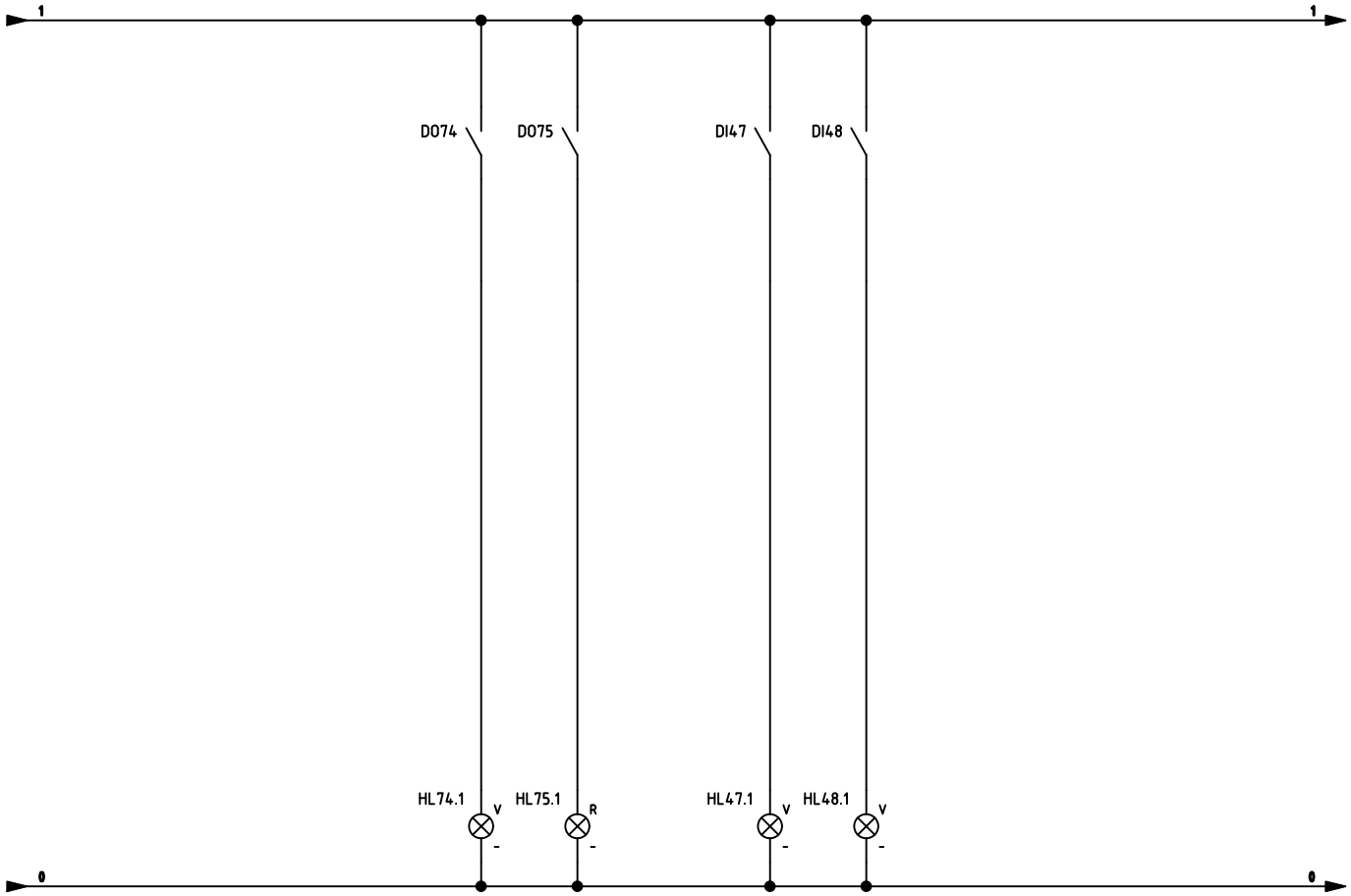
NOTA:

TITOLO	CODICE	COMMITTENTE	FILE	FOGLIO / SEGUE
QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Schemi Ausiliari	QREM-AI PREFISSO QREM-AI	ASPI	ELAB. / CONTR. / APPR.	17 / 18
			DISEGNO QREM-AI	COMMESSA

Vmod 01

SEGNALAZIONE	
APERTO	CHIUSO

COMANDO	
AUTOMATICO	MANUALE



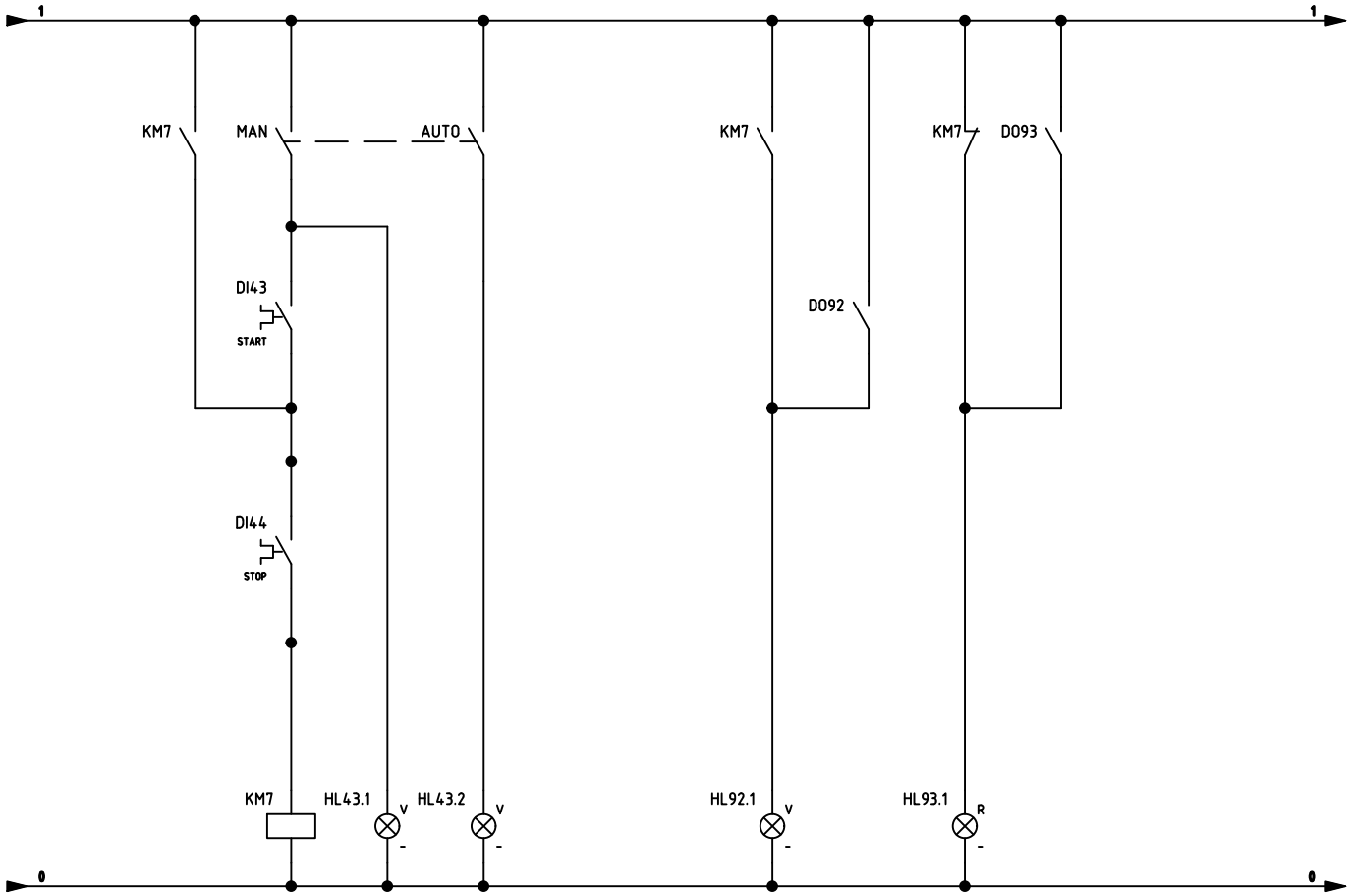
NOTA:

TITOLO	CODICE	COMMITTENTE	FILE	FOGLIO / SEGUE
QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Schemi Ausiliari	QREM-AI PREFISSO QREM-AI	ASPI	ELAB. / CONTR. / APPR.	18 / 19
			DISEGNO QREM-AI	COMMESSA

AVVIO TEST SETTIMANALE

COMANDO APERTURA	
MANUALE	AUTO

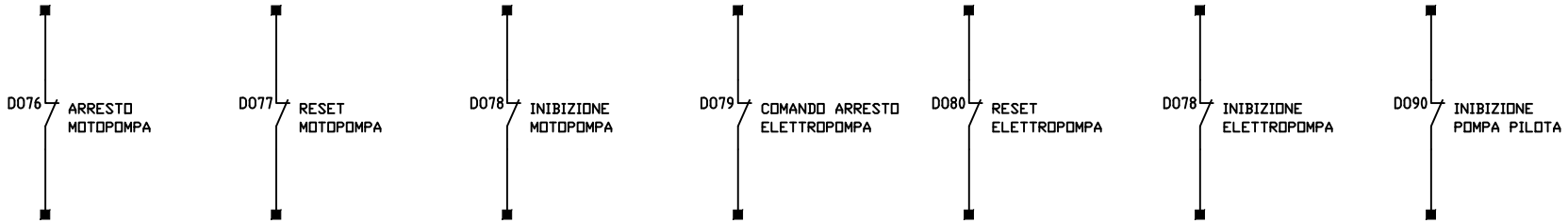
SEGNALAZIONE	
START	STOP



NOTA:

TITOLO	CODICE	COMMITTENTE	FILE	FOGLIO / SEGUE
QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Schemi Ausiliari	QREM-AI PREFISSO QREM-AI	ASPI	ELAB. / CONTR. / APPR.	19 / 20
			DISEGNO QREM-AI	COMMESSA

CONTATTI PULITI DI COMANDO

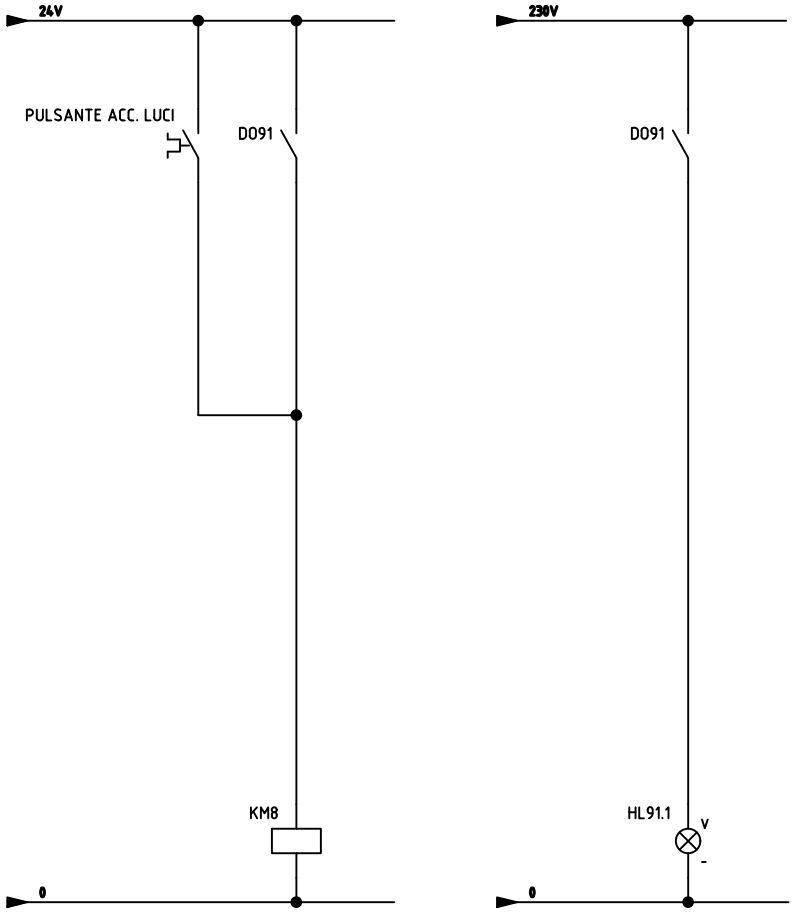


NOTA:

TITOLO QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Schemi Ausiliari	CODICE QREM-AI PREFISSO QREM-AI	COMMITTENTE ASPI	FILE FOGLIO 20 SEGUE 21 ELAB. CONTR. APPR. DISEGNO QREM-AI COMMESSA

COMANDO LUCE

COMANDO
ILLUM. LOCALE



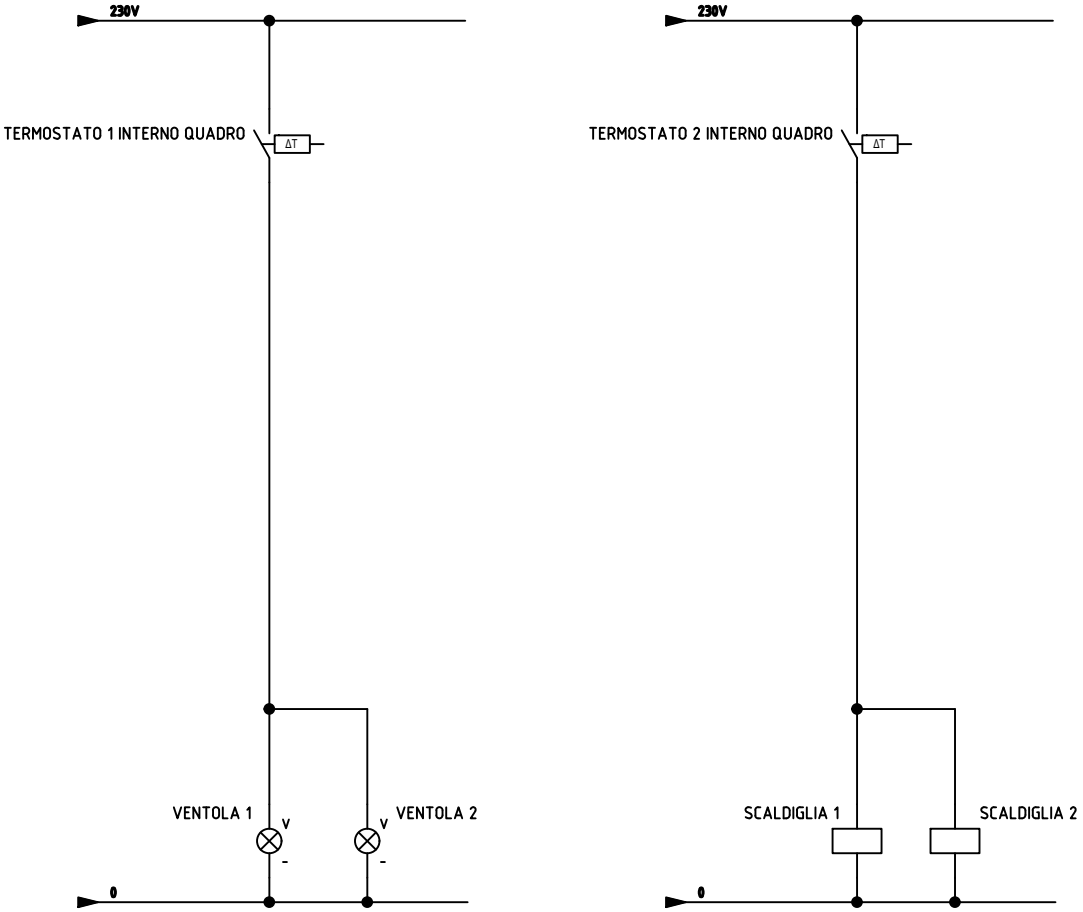
NOTA:

TITOLO	CODICE	COMMITTENTE	FILE	FOGLIO / SEGUE
QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Schemi Ausiliari	QREM-AI PREFISSO QREM-AI	ASPI	ELAB. / CONTR. / APPR.	21 / 22
			DISEGNO QREM-AI	COMMESSA

COMANDI VENTOLE E SCALDIGLIE

COMANDO VENTOLE	
1	2

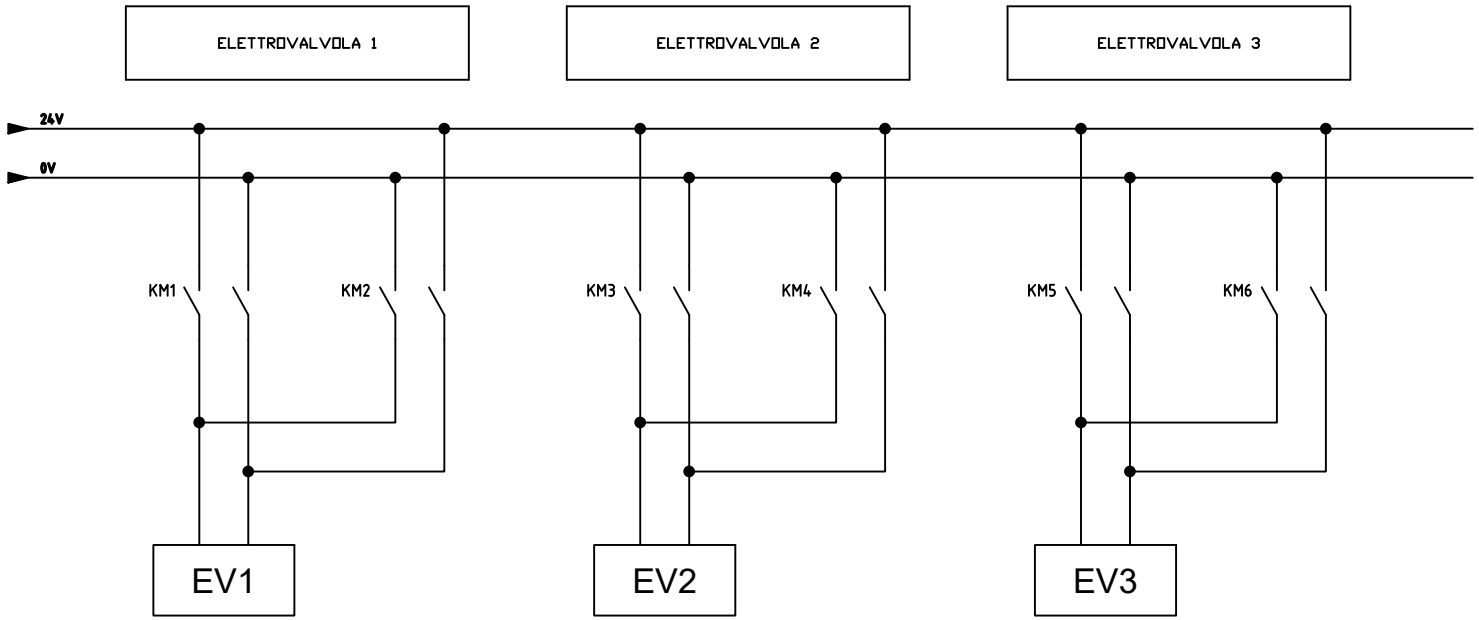
COMANDO SCALDIGLIE	
1	2



NOTA:

TITOLO	CODICE	COMMITTENTE	FILE	FOGLIO	SEGUE
QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Schemi Ausiliari	QREM-AI PREFISSO QREM-AI	ASPI		22	23
			ELAB. / CONTR. / APPR.		
			DISEGNO QREM-AI	COMMESSA	

COMANDO ELETTROVALVOLE 24V - POTENZA



NOTA:

TITOLO QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Schemi Ausiliari	CODICE QREM-AI PREFISSO QREM-AI	COMMITTENTE ASPI	FILE FOGLIO 23 SEGUE 24 ELAB. CONTR. APPR. DISEGNO QREM-AI COMMESSA

NOTA:

TITOLO
QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO
TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO
Schemi Ausiliari

CODICE QREM-AI

PREFISSO QREM-AI

COMMITTENTE
ASPI

FILE

FOGLIO 24 SEGUE 25

ELAB. | CONTR. | APPR.

DISEGNO QREM-AI

COMMESSA

NOTA:

TITOLO QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Schemi Ausiliari	CODICE QREM-AI PREFISSO QREM-AI	COMMITTENTE ASPI	FILE FOGLIO 25 SEGUE - ELAB. CONTR. APPR. DISEGNO QREM-AI COMMESSA

MORSETTIERE

QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO

Nelle pagine seguenti sono riportati i disegni delle morsettiere di potenza dei Quadri

NOTA:

TITOLO QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Morsettiere	CODICE QREM-AI PREFISSO QREM-AI	COMMITTENTE ASPI	FILE FOGLIO 1 SEGUE 2 ELAB. CONTR. APPR. DISEGNO QREM-AI COMMESSA

FIELD	TERMINAL TYPE	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	FUSE TYPE																																		
	TERMINAL SECTION mm²	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
TO	TERMINAL STRIPS TAG -XD1	001.01	001.02	001.03	001.04	002.01	002.02	002.03	002.04	003.01	003.02	003.03	003.04	004.01	004.02	004.03	004.04	005.01	005.02	005.03	005.04	006.01	006.02	006.03	006.04	007.01	007.02	007.03	007.04	008.01	008.02	008.03	008.04		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
QREM-AI	TAG/FUNCTION	QREM-AI1001 VALVOLA VM09 DI 1-2				QREM-AI1002 VALVOLA VM06 DI 3-4				QREM-AI1003 VALVOLA VM04 DI 5-6				QREM-AI1004 VALVOLA VM05 DI 7-8				QREM-AI1005 VALVOLA VM07 DI 9-10				QREM-AI1006 VALVOLA VM03 DI 11-12				QREM-AI1007 VALVOLA VM01 DI 13-14				QREM-AI1008 VALVOLA VM02 DI 15-16			
	WIRES IDENTIFICATION																																		
FROM	CABLE IDENTIFICATION	1 2 3 4 QREM-AI1001 FG16OH2M16 - 4x1,5+Sh				1 2 3 4 QREM-AI1002 FG16OH2M16 - 4x1,5+Sh				1 2 3 4 QREM-AI1003 FG16OH2M16 - 4x1,5+Sh				1 2 3 4 QREM-AI1004 FG16OH2M16 - 4x1,5+Sh				1 2 3 4 QREM-AI1005 FG16OH2M16 - 4x1,5+Sh				1 2 3 4 QREM-AI1006 FG16OH2M16 - 4x1,5+Sh				1 2 3 4 QREM-AI1007 FG16OH2M16 - 4x1,5+Sh				1 2 3 4 QREM-AI1008 FG16OH2M16 - 4x1,5+Sh			

TERMINAL TYPE: T=Feed-through terminal
F=Fuse terminal
D=Test-disconnect terminal

NOTA:

TITOLO
QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO
TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO
Morsettiere

CODICE QREM-AI
PREFISSO QREM-AI

COMMITTENTE
ASPI

FILE
FOGLIO 2 SEGUE 3
ELAB. CONTR. APPR.
DISEGNO QREM-AI
COMMESSA

FIELD / TO: TERMINAL STRIPS TAG -XD2

FROM: QREM-AI

N.	TERMINAL TYPE	FUSE TYPE	TERMINAL SECTION mm²	TERMINAL STRIPS TAG -XD2	TAG/FUNCTION	WIRES IDENTIFICATION	CABLE IDENTIFICATION
1	D		1,5	009.01	QREM-AI1009 VALVOLA VM08 DI 17-18	1	QREM-AI1009 FG16OH2M16 - 4x1,5+Sh
2	D		1,5	009.02		2	
3	D		1,5	009.03		3	
4	D		1,5	009.04		4	
5	D		1,5	010.01	QREM-AI1010 VALVOLA Von/off 01 DI 19-20	1	QREM-AI1010 FG16OH2M16 - 3x1,5+Sh
6	D		1,5	010.02		2	
7	D		1,5	010.03		3	
8	D		1,5	011.01	QREM-AI1011 VALVOLA Vmod 01 DI 21-22	1	QREM-AI1011 FG16OH2M16 - 3x1,5+Sh
9	D		1,5	011.02		2	
10	D		1,5	011.03		3	
11	D		1,5	012.01	QREM-AI1012 VALVOLA Von/off 01 DI 23-24	1	QREM-AI1012 FG16OH2M16 - 3x1,5+Sh
12	D		1,5	012.02		2	
13	D		1,5	012.03		3	
14	D		1,5	013.01	QREM-AI1013 VALVOLA Von/off 03 DI 25-26	1	QREM-AI1013 FG16OH2M16 - 3x1,5+Sh
15	D		1,5	013.02		2	
16	D		1,5	013.03		3	
17	D		1,5	014.01	QREM-AI1014 MARCIA MOTOPOMPA MPA DI 27	1	QREM-AI1014 FG16OH2M16 - 2x1,5+Sh
18	D		1,5	014.02		2	
19	D		1,5	015.01	QREM-AI1015 ALLARME GEN. MOTOPOMPA MPA DI 28	1	QREM-AI1015 FG16OH2M16 - 2x1,5+Sh
20	D		1,5	015.02		2	
21	D		1,5	016.01	QREM-AI1016 AVV. IMPEDITO MOTOPOMPA MPA DI 29	1	QREM-AI1016 FG16OH2M16 - 2x1,5+Sh
22	D		1,5	016.02		2	
23	D		1,5	017.01	QREM-AI1017 MANCATO AVV. MOTOPOMPA MPA DI 30	1	QREM-AI1017 FG16OH2M16 - 2x1,5+Sh
24	D		1,5	017.02		2	
25	D		1,5	018.01	QREM-AI1018 ANOMALIA BATT. MOTOPOMPA MPA DI 31	1	QREM-AI1018 FG16OH2M16 - 2x1,5+Sh
26	D		1,5	018.02		2	
27	D		1,5	019.01	QREM-AI1019 ANOMALIA PICK-UP MOTOPOMPA MPA DI 32	1	QREM-AI1019 FG16OH2M16 - 2x1,5+Sh
28	D		1,5	019.02		2	
29	D		1,5	020.01	QREM-AI1020 ALL. TEMP. H2O TESTA MOTOPOMPA MPA DI 33	1	QREM-AI1020 FG16OH2M16 - 2x1,5+Sh
30	D		1,5	020.02		2	
31	D		1,5	021.01	QREM-AI1021 GUASTO CENTRALINA MOTOPOMPA MPA DI 34	1	QREM-AI1021 FG16OH2M16 - 2x1,5+Sh
32	D		1,5	021.02		2	

TERMINAL TYPE: T=Feed-through terminal
F=Fuse terminal
D=Test-disconnect terminal

NOTA:

TITOLO: QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Morsettiere	CODICE: QREM-AI PREFISSO: QREM-AI	COMMITTENTE: ASPI	FILE / FOGLIO 3 / SEGUE 4 ELAB. / CONTR. / APPR. DISEGNO: QREM-AI COMMESSA: Pacchetto 1b

FIELD	TERMINAL TYPE	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
	FUSE TYPE																																
	TERMINAL SECTION mm²	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
TO	TERMINAL STRIPS TAG -XD3	022.01	022.02	023.01	023.02	024.01	024.02	025.01	025.02	026.01	026.02	027.01	027.02	028.01	028.02	028.03	029.01	029.02	030.01	030.02	031.01	031.02	032.01	032.02	032.03	033.01	033.02	033.03	039.01	039.02	040.01	040.02	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
QREM-AI	TAG/FUNCTION	QREM-AI1022 SOGLIA PRESSOSTATO P01 DI 35		QREM-AI1023 ALL. TEMP. OLIO MOTOPOMPA MPA DI 36		QREM-AI1024 ALL. PRESS. OLIO MOTOPOMPA MPA DI 37		QREM-AI1025 SEGNALE ALIM. QUADRO MOTOPOMPA MPA DI 38		QREM-AI1026 ALL. BATTERIE MOTOPOMPA MPA DI 39		QREM-AI1027 VERIFICA FLUSSO CIRCUITO SCAMBIATORE MOTOPOMPA MPA-FS01 DI 40		QREM-AI1028 ALL. SVERSAMENTO GASOLIO LS01 DI 41			QREM-AI1029 ALL. SUP. SOGLIA CO2 - XA01 DI 42		QREM-AI1030 PULSANTE TEST START YV05 DI 43		QREM-AI1031 PULSANTE TEST STOP YV06 DI 44		QREM-AI1032 SELETTORE Von/off 01 DI 45-46			QREM-AI1033 SELETTORE Vmod 01 DI 47-48			QREM-AI1039 MARCIA ELETTROPOMPA EPA - DI 49		QREM-AI1040 MANCANZA TENSIONE ELETTROPOMPA EPA - DI 50		
	WIRES IDENTIFICATION																																
FROM	CABLE IDENTIFICATION	QREM-AI1022 FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh		QREM-AI1023 FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh		QREM-AI1024 FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh		QREM-AI1025 FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh		QREM-AI1026 FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh		QREM-AI1027 FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh		QREM-AI1028 FG16□H2M16 - 3x1,5+Sh			QREM-AI1029 FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh		QREM-AI1030 FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh		QREM-AI1031 FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh		QREM-AI1032 FG16□H2M16 - 3x1,5+Sh			QREM-AI1033 FG16□H2M16 - 3x1,5+Sh			QREM-AI1039 FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh		QREM-AI1040 FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh		

TERMINAL TYPE: T=Feed-through terminal
F=Fuse terminal
D=Test-disconnect terminal

NOTA:

TITOLO
QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO
TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO
Morsettiere

CODICE QREM-AI

PREFISSO QREM-AI

COMMITTENTE
ASPI

FILE

FOGLIO 4 SEGUE 5

ELAB. | CONTR. | APPR.

DISEGNO QREM-AI | COMMESSA

FIELD	TERMINAL TYPE	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	FUSE TYPE																																
	TERMINAL SECTION mm²	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
TO	TERMINAL STRIPS TAG -XD4	041.01	041.02	042.01	042.02	043.01	043.02	044.01	044.02	045.01	045.02	048.01	048.02	048.03	049.01	049.02	049.03	050.01	050.02	050.03	051.01	051.02	051.03	060.01	060.02	061.01	061.02	062.01	062.02	063.01	063.02	064.01	064.02
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
QREM-AI	TAG/FUNCTION	QREM-AI1041 MANCATO AVV. ELETTROPOMPA EPA DI 51		QREM-AI1042 AVV. IMPEDITO ELETTROPOMPA EPA DI 52		QREM-AI1043 RICHIESTA AVV. ELETTROPOMPA EPA DI 53		QREM-AI1044 ALIM. DISPONIBILE ELETTROPOMPA EPA DI 54		QREM-AI1045 SOGLIA PRESSOSTATO P03 DI 55		QREM-AI1048 SELETTORE Von/off 02 DI 81			QREM-AI1049 SELETTORE Von/off 02 DI 82			QREM-AI1050 SELETTORE Von/off 02 DI 83			QREM-AI1051 SELETTORE Von/off 02 DI 84			QREM-AI1060 IN MARCIA POMPA PILOTA PPA DI 56		QREM-AI1061 QUADRO ALIMENTATO POMPA PILOTA PPA DI 57		QREM-AI1062 SCATTATO TERMICO POMPA PILOTA PPA DI 58		QREM-AI1063 SOGLIA PRESSOSTATO P02 DI 59		QREM-AI1064 INIBITA POMPA PILOTA PPA DI 60	
	WIRES IDENTIFICATION																																
FROM	CABLE IDENTIFICATION	QREM-AI1041 FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh		QREM-AI1042 FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh		QREM-AI1043 FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh		QREM-AI1044 FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh		QREM-AI1045 FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh		QREM-AI1048 FG16□H2M16 - 3x1,5+Sh			QREM-AI1049 FG16□H2M16 - 3x1,5+Sh			QREM-AI1050 FG16□H2M16 - 3x1,5+Sh			QREM-AI1051 FG16□H2M16 - 3x1,5+Sh			QREM-AI1060 FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh		QREM-AI1061 FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh		QREM-AI1062 FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh		QREM-AI1063 FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh		QREM-AI1064 FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2

TERMINAL TYPE: T=Feed-through terminal
F=Fuse terminal
D=Test-disconnect terminal

NOTA:

TITOLO
QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO
TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO
Morsettiere

CODICE QREM-AI
PREFISSO QREM-AI

COMMITTENTE
ASPI

FILE
FOGLIO 5 SEGUE 6
ELAB. CONTR. APPR.
DISEGNO QREM-AI
COMMESSA

FROM	CABLE IDENTIFICATION	WIRES IDENTIFICATION	TAG/FUNCTION	TO	TERMINAL STRIPS TAG -XD5	TERMINAL SECTION mm²	FUSE TYPE	TERMINAL TYPE
QREM-AI	QREM-AI1065 1 / FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh 2		QREM-AI1065 MANCATO AVVIO POMPA PILOTA PPA - DI 61	1	065.01	1,5		D
				2	065.02	1,5		D
	QREM-AI1066 1 / FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh 2		QREM-AI1066 INSERZIONI ECCESSIVE POMPA PILOTA PPA - DI 62	3	066.01	1,5		D
				4	066.02	1,5		D
	QREM-AI1067 1 / FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh 2		QREM-AI1067 TROPPO TEMPO IN MARCIA POMPA PILOTA PPA - DI 63	5	067.01	1,5		D
				6	067.02	1,5		D
				7				
				8				
	QREM-AI1076 1 / FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh 2		QREM-AI1076 POMPA IN MARCIA EPR.1 - DI 65	9	076.01	1,5		D
				10	076.02	1,5		D
	QREM-AI1077 1 / FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh 2		QREM-AI1077 SCATTATO TERMICO EPR.1 - DI 66	11	077.01	1,5		D
				12	077.02	1,5		D
	QREM-AI1078 1 / FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh 2		QREM-AI1078 ALLARME EPR.1 - DI 67	13	078.01	1,5		D
				14	078.02	1,5		D
	QREM-AI1079 1 / FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh 2		QREM-AI1079 POMPA IN MARCIA EPR.1 - DI 68	15	079.01	1,5		D
				16	079.02	1,5		D
	QREM-AI1080 1 / FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh 2		QREM-AI1080 SCATTATO TERMICO EPR.1 - DI 69	17	080.01	1,5		D
				18	080.02	1,5		D
	QREM-AI1081 1 / FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh 2		QREM-AI1081 ALLARME EPR.1 - DI 70	19	081.01	1,5		D
				20	081.02	1,5		D
	QREM-AI1082 1 / FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh 2		QREM-AI1082 ALLARME PRESSIONE - P06 DI 101	21	082.01	1,5		D
				22	082.02	1,5		D
	QREM-AI1083 1 / FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh 2		QREM-AI1083 BASSA PRESSIONE - P07 DI 102	23	083.01	1,5		D
				24	083.02	1,5		D
	QREM-AI1084 1 / FG16□H2M16 - 2x1,5+Sh 2		QREM-AI1084 BASSISSIMA PRESSIONE- P08 DI 103	25	084.01	1,5		D
				26	084.02	1,5		D
				27				
				28				
				29				
				30				
				31				
				32				

TERMINAL TYPE: T=Feed-through terminal
F=Fuse terminal
D=Test-disconnect terminal

NOTA:

TITOLO
QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO
TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO
Morsettiere

CODICE QREM-AI
PREFISSO QREM-AI

COMMITTENTE
ASPI

FILE
FOGLIO 6 SEGUE 7
ELAB. CONTR. APPR.
DISEGNO QREM-AI
COMMESSA

FIELD	TERMINAL TYPE											D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	FUSE TYPE																																	
	TERMINAL SECTION mm²											1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
TO	TERMINAL STRIPS TAG -XD6											034.01	034.02	034.03	035.01	035.02	035.03	036.01	036.02	037.01	037.02	038.01	038.02	046.01	046.02	047.01	047.02	052.01	052.02	052.03	053.01	053.02	053.03
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
QREM-AI	TAG/FUNCTION											QREM-AI1034 SPIE LED ON/OFF Von/off 01 DO 72-73			QREM-AI1035 SPIE LED ON/OFF Vmod 01 DO 74-75			QREM-AI1036 ARRESTO MOTOPOMPA MPA - DO 76		QREM-AI1037 RESET MOTOPOMPA MPA - DO 77		QREM-AI1038 INIBIZIONE MOTOPOMPA MPA - DO 78		QREM-AI1046 COMANDO ARRESTO ELETTROPOMPA EPA - DO 79		QREM-AI1047 RESET ELETTROPOMPA EPA - DO 80		QREM-AI1052 SPIE LED ON/OFF Von/off 02 DO 85			QREM-AI1053 SPIE LED ON/OFF Von/off 02 DO 86		
	WIRES IDENTIFICATION																																	
FROM	CABLE IDENTIFICATION											1 2 3 QREM-AI1034 FG16OH2M16 - 3x1,5+Sh			1 2 3 QREM-AI1035 FG16OH2M16 - 3x1,5+Sh			1 2 QREM-AI1036 FG16OH2M16 - 2x1,5+Sh		1 2 QREM-AI1037 FG16OH2M16 - 2x1,5+Sh		1 2 QREM-AI1038 FG16OH2M16 - 2x1,5+Sh		1 2 QREM-AI1046 FG16OH2M16 - 2x1,5+Sh		1 2 QREM-AI1047 FG16OH2M16 - 2x1,5+Sh		1 2 3 QREM-AI1052 FG16OH2M16 - 3x1,5+Sh			1 2 3 QREM-AI1053 FG16OH2M16 - 3x1,5+Sh		

TERMINAL TYPE: T=Feed-through terminal
F=Fuse terminal
D=Test-disconnect terminal

NOTA:

TITOLO QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Morsettiere	CODICE QREM-AI PREFISSO QREM-AI	COMMITTENTE ASPI	FILE FOGLIO 7 SEGUE 8 ELAB. CONTR. APPR. DISEGNO QREM-AI COMMESSA

FIELD	TERMINAL TYPE	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
	FUSE TYPE																																
	TERMINAL SECTION mm²	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5		
TO	TERMINAL STRIPS TAG -XD7	054.01	054.02	054.03	055.01	055.02	055.03	056.01	056.02	057.01	057.02	058.01	058.02	059.01	059.02	059.03	059.04	068.01	068.02	069.01	069.02	070.01	070.02	071.01	071.02	072.01	072.02	073.01	073.02	074.01	074.02		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
QREM-AI	TAG/FUNCTION	QREM-AI1054 SPIE LED ON/OFF Von/off 02 DO 87			QREM-AI1055 SPIE LED ON/OFF Von/off 02 DO 88			QREM-AI1056 COMANDO IMB. PARTENZA ELETTROPOMPA EPA - DO 89		QREM-AI1057 COMANDO IMB. PARTENZA POMPA PILOTA PPA - DO 90		QREM-AI1058 COMANDO LUCI LOCALE POMPE-YV01 - DO 91		QREM-AI1059 SEGNALAZIONI TEST DA REMOTO YV02/3 - DO 92-93				QREM-AI1068 PARTENZA MOTOPOMPA MPA DO 94		QREM-AI1069 COMANDO APERTURA Von/off 01 - DO 95		QREM-AI1070 COMANDO CHIUSURA Von/off 01 - DO 96		QREM-AI1071 COMANDO APERTURA Von/off 02 - DO 97		QREM-AI1072 COMANDO CHIUSURA Von/off 02 - DO 98		QREM-AI1073 COMANDO APERTURA Von/off 03 - DO 99		QREM-AI1074 COMANDO CHIUSURA Von/off 03 - DO 100			
	WIRES IDENTIFICATION																																
FROM	CABLE IDENTIFICATION	1 2 3 QREM-AI1054 FG16OH2M16 - 3x1,5+Sh			1 2 3 QREM-AI1055 FG16OH2M16 - 3x1,5+Sh			1 2 QREM-AI1056 FG16OH2M16 - 2x1,5+Sh		1 2 QREM-AI1057 FG16OH2M16 - 2x1,5+Sh		1 2 QREM-AI1058 FG16OH2M16 - 2x1,5+Sh		1 2 3 4 QREM-AI1059 FG16OH2M16 - 4x1,5+Sh				1 2 QREM-AI1068 FG16OH2M16 - 2x1,5+Sh		1 2 QREM-AI1069 FG16OH2M16 - 2x1,5+Sh		1 2 QREM-AI1070 FG16OH2M16 - 2x1,5+Sh		1 2 QREM-AI1071 FG16OH2M16 - 2x1,5+Sh		1 2 QREM-AI1072 FG16OH2M16 - 2x1,5+Sh		1 2 QREM-AI1073 FG16OH2M16 - 2x1,5+Sh		1 2 QREM-AI1074 FG16OH2M16 - 2x1,5+Sh			

TERMINAL TYPE: T=Feed-through terminal
F=Fuse terminal
D=Test-disconnect terminal

NOTA:

TITOLO
QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO
TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO
Morsettiere

CODICE QREM-AI
PREFISSO QREM-AI

COMMITTENTE
ASPI

FILE
FOGLIO 8 SEGUE 9
ELAB. CONTR. APPR.
DISEGNO QREM-AI
COMMESSA

FROM QREM-AI			TO -XA1	FIELD				
CABLE IDENTIFICATION	WIRES IDENTIFICATION	TAG/FUNCTION	TERMINAL STRIPS TAG		TERMINAL SECTION mm²	FUSE TYPE	TERMINAL TYPE
QREM-AI2001 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 1		QREM-AI2001 PRESSIONE FUNZ. MOTOPOMPA MPA-PT01 AI 113	101.01		0,75		D
QREM-AI2001 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 2			101.02		0,75		D
QREM-AI2002 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 1		QREM-AI2002 TEMP. H2O RAFFRED. MOTOPOMPA MPA-TT02 AI 114	102.01		0,75		D
QREM-AI2002 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 2			102.02		0,75		D
QREM-AI2003 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 1		QREM-AI2003 VIBRAZIONI MOTOPOMPA MPA-SVT01 AI 115	103.01		0,75		D
QREM-AI2003 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 2			103.02		0,75		D
QREM-AI2004 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 1		QREM-AI2004 TEMP. MOTOPOMPA MPA-SVT01 AI 116	104.01		0,75		D
QREM-AI2004 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 2			104.02		0,75		D
QREM-AI2005 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 1		QREM-AI2005 ASSORBIMENTO ELETTROPOMPA EPA - AI 117	105.01		0,75		D
QREM-AI2005 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 2			105.02		0,75		D
QREM-AI2006 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 1		QREM-AI2006 PRESSIONE FUNZ. ELETTROPOMPA EPA-PT03 AI 118	106.01		0,75		D
QREM-AI2006 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 2			106.02		0,75		D
QREM-AI2007 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 1		QREM-AI2007 VIBRAZIONI ELETTROPOMPA EPA-SVT02 AI 119	107.01		0,75		D
QREM-AI2007 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 2			107.02		0,75		D
QREM-AI2008 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 1		QREM-AI2008 TEMP. ELETTROPOMPA EPA-SVT02 AI 120	108.01		0,75		D
QREM-AI2008 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 2			108.02		0,75		D
QREM-AI2009 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 1		QREM-AI2009 PRESS. FUNZ. ELETTROPOMPA PILOTA PPA-PT02 AI 121	109.01		0,75		D
QREM-AI2009 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 2			109.02		0,75		D
QREM-AI2010 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 1		QREM-AI2010 PORTATA CIRCUITO DI PROVA-MV01 - AI 122	110.01		0,75		D
QREM-AI2010 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 2			110.02		0,75		D
QREM-AI2011 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 1		QREM-AI2011 PRESS. SU MANDATA ANELLO GALLERIA-PT04 - AI 123	111.01		0,75		D
QREM-AI2011 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 2			111.02		0,75		D
QREM-AI2012 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 1		QREM-AI2012 PERCENT. APERTURA VALVOLA Vmod 01 AI 124	112.01		0,75		D
QREM-AI2012 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 2			112.02		0,75		D
QREM-AI2013 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 1		QREM-AI2013 LIVELLO RISERVA IDRICA-LT04 - AI 125	113.01		0,75		D
QREM-AI2013 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 2			113.02		0,75		D
QREM-AI2014 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 1		QREM-AI2014 TEMP. RISERVA IDRICA-TT01 - AI 126	114.01		0,75		D
QREM-AI2014 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 2			114.02		0,75		D
QREM-AI2015 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 1		QREM-AI2015 LIVELLO SERBATOIO GASOLIO-LT01 - AI 127	115.01		0,75		D
QREM-AI2015 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 2			115.02		0,75		D
QREM-AI2016 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 1		QREM-AI2016 LIV. OLIO M.POMPA MPA - LT02 AI 128	116.01		0,75		D
QREM-AI2016 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 2			116.02		0,75		D

TERMINAL TYPE: T=Feed-through terminal
F=Fuse terminal
D=Test-disconnect terminal

NOTA:

TITOLO
QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO
TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO
Morsettiere

CODICE QREM-AI
PREFISSO QREM-AI

COMMITTENTE
ASPI

FILE
FOGLIO 9 SEGUE 10
ELAB. CONTR. APPR.
DISEGNO QREM-AI
COMMESSA

FIELD	TERMINAL TYPE	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D																					
	FUSE TYPE																															
	TERMINAL SECTION mm²	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75																					
TO	TERMINAL STRIPS TAG -XA2	117.01	117.02	118.01	118.02	119.01	119.02	120.01	120.02	121.01	121.02																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
QREM-AI	TAG/FUNCTION	QREM-AI2017 LIV. LIQUIDO REFRIG. M.P.POMPA - LT03 AI 129		QREM-AI2018 TEMP. LOCALE POMPE-TT03 - AI 130		QREM-AI2019 COMANDO VALVOLA Vmod 01 - AO133		QREM-AI2020 DISPLAY LIVELLO VASCA - AO134		QREM-AI2021 PRESSIONE CIRCUITO MANDATA - PT05 AI135																								
	WIRES IDENTIFICATION																															
FROM	CABLE IDENTIFICATION	QREM-AI2017 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 1 2		QREM-AI2018 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 1 2		QREM-AI2019 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 1 2		QREM-AI2020 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 1 2		QREM-AI2021 FG16XH□HM16 - 2x0,75+Sh 1 2																								

TERMINAL TYPE: T=Feed-through terminal
F=Fuse terminal
D=Test-disconnect terminal

NOTA:

TITOLO QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Morsettiere	CODICE QREM-AI PREFISSO QREM-AI	COMMITTENTE ASPI	FILE FOGLIO 10 SEGUE 11 ELAB. CONTR. APPR. DISEGNO QREM-AI COMMESSA

NOTA:

TITOLO QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Morsettiere	CODICE QREM-AI PREFISSO QREM-AI	COMMITTENTE ASPI	FILE FOGLIO 11 SEGUE - ELAB. CONTR. APPR. DISEGNO QREM-AI COMMESSA

LEGENDA SIMBOLI GRAFICI

Nelle pagine seguenti è riportata la legenda dei simboli grafici utilizzati per la stesura degli elaborati.

NOTA:

TITOLO QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Legenda simboli grafici	CODICE QREM-AI PREFISSO QREM-AI		COMMITTENTE	FILE	FOGLIO 1 SEGUE 2
				ELAB. / CONTR. / APPR.	
				DISEGNO QREM-AI	COMMESSA

V	A	Hz	Mult	φ	Id	K	M		
Voltmetro	Amperometro con trasformatore amperometrico	Frequenzimetro con trasformatore amperometrico	Multimetro	Cosfimetro	Relè differenziale con toroide	Relè passo-passo	Comando motorizzato	Meccanismo a sgancio libero	Attuatore che si aziona ruotando
	I >	I <	U >	U <	QS	QS	F	QS	QS ba
Bobina o dispositivo di comando	Dispositivo di comando di un relè a massima corrente	Dispositivo di comando di un relè a minima corrente	Dispositivo di comando di un relè a massima tensione	Dispositivo di comando di un relè a minima tensione	Sezionatore	Interruttore di manovra-sezionatore	Interruttore di manovra-sezionatore-fusibile	Sezionatore di terra	Sezionatore rotativo
						t K	K	K	K
Trasformatore a due avvolgimenti	Trasformatore di isolamento	Trasformatore di sicurezza	Trasformatore triangolo-stella, secondario con neutro accessibile	Trasformatore a tre avvolgimenti	Trasformatore amperometrico	Bobina di comando di un relè temporizzato	Bobina di comando di un relè ad aggancio meccanico	Bobina di comando di un relè a rimanenza	Bobina di comando di un relè ad orologio
Q	Q 50 51 51N	Q Id	Q	Q	Q Id	Q	Q Id	Q	Q Id
Interruttore automatico	Interruttore automatico 50\51\51N x MT	Interruttore differenziale con relè incorporato	Interruttore automatico con relè magnetico	Interruttore automatico con relè termico	Interruttore automatico magnetico Differenziale	Interruttore automatico magnetoTermico con relè o sganciatori	Interruttore automatico magnetoTermico Differenziale	Interruttore magneto Termico con termica regolabile-Salvamotore	Interruttore automatico con sganciatore TermicoDifferenziale
Q	Q Id	Q	Id						**Legenda**
Interruttore automatico magnetico estraibile	Interruttore automatico magnetoTermico Differenziale estraibile	Interruttore automatico magnetoTermico estraibile	Blocco differenziale	Blocco elettromagnetico	Blocco termico	Presenza tensione	Terra di protezione	Dispositivo di protezione per le sovratensioni SPD	F - Fusibili GE - Gruppo elettrogeno Id - Relè differenziali K - Contattori NA - Contatti normalmente aperti NC - Contatti normalmente chiusi Q - Interruttori QS - Sezionatori SC - Scambio P - Presa

NOTA:

TITOLO QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Legenda simboli grafici	CODICE QREM-AI PREFISSO QREM-AI		COMMITTENTE	FILE FOGLIO 2 SEGUE 3 ELAB. CONTR. APPR. DISEGNO QREM-AI COMMESSA

	2X	2X	2X	2X 2X	2X		3X	3X	3X
Contatti ausiliari 1NA e 1NC	Contatti ausiliari 1NA e 2NC	Contatti ausiliari 2NA	Contatti ausiliari 2NA e 1NC	Contatti ausiliari 2NA e 2NC	Contatti ausiliari 2NC	Contatti ausiliari 2SC	Contatti ausiliari 3NA	Contatti ausiliari 3NA e 1NC	Contatti ausiliari 3NC
4X	4X 4X	4X	8X	8X 8X	K	K	K	2X K	2X 2X K
Contatti ausiliari 4NA	Contatti ausiliari 4NA e 4NC	Contatti ausiliari 4NC	Contatti ausiliari 8NA	Contatti ausiliari 8NA e 8NC	Contattore con contatti 1NA	Contattore con contatti 1NA e 1NC	Contattore con contatti 1NC	Contattore con contatti 2NA	Contattore con contatti 2NA e 2NC
2X K	3X K	4X K	4X K	K					
Contattore con contatti 2NC	Contattore con contatti 3NA	Contattore con contatti 4NA	Contattore con contatti 4NC	Contattore	Contatto ausiliario NA	Contatto ausiliario NC	Contatto ausiliario SC	Contatto ausiliario 1SC e 1NA	Contatto ausiliario 1SC, 1NA e 1NC
P	P		FU					RETE GE	QS
Presa interbloccata tripolare	Presa con contatto di protezione	Condensatore	Fusibile	Interruttore crepuscolare	Interruttore orario	Lampada o lampada di segnalazione	Chiave	Interblocco meccanico tra rete e GE	Commutatore
	kWh	GE							**Legenda** FU - Fusibile GE - Gruppo elettrogeno Id - Relè differenziali K - Contattori NA - Contatti normalmente aperti NC - Contatti normalmente chiusi Q - Interruttori QS - Sezionatori SC - Scambio P - Presa
Partenza fornitura	Contatore dell'ente distributore	Gruppo elettrogeno	Morsetto	Morsetto	Punto di connessione	Conduttura trifase con conduttore di neutro	Simbolo di estraibile	Componente o apparecchio di classe II	

NOTA:

TITOLO QUADRO REMOTIZZAZIONE ANTINCENDIO TIPICO CENTRALE ANTINCENDIO Legenda simboli grafici	CODICE QREM-AI PREFISSO QREM-AI		COMMITTENTE	FILE FOGLIO 3 SEGUE - ELAB. CONTR. APPR. DISEGNO QREM-AI COMMESSA

ALLEGATO

X

SPECIFICA TECNICA

SISTEMI SICUREZZA FABBRICATI

INDICE

1. Scopo della specifica 3
2. Particolarità 3
3. Normative di riferimento 4
4. RILEVAZIONE INCENDIO 5
4.1 Centralina di rilevazione 6
4.2 Rilevatore puntiforme di fumo 7
4.3 Pulsante manuale allarme incendio 7
4.4 Sirena elettronica autoprotetta 12 /24 V con lampeggiatore 7
4.5 Combinatore telefonico 8
5. IMPIANTO SPRINKLERS IN SALA POMPE 13
6. SISTEMA ANTINTRUSIONE 13
6.1 Livello di prestazione del sistema secondo la CEI EN 79 14
6.2 Componenti 15
7. Documentazione e dati tecnici da fornire 22
8. Certificazioni e collaudi 23

1. Scopo della specifica

La presente specifica tecnica descrive le principali caratteristiche dei sistemi di rilevazione incendio, impianti sprinkler, sistemi antintrusione e controllo accessi per fabbricati cabine elettriche, shelter, vasca acqua antincendio e sala pompe.

Le caratteristiche ambientali sono le seguenti:

DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE
Clima	Continentale
Altitudine	< 1000 m. s.l.m.
Ambiente d'installazione	Assimilabile al tipo industriale – Galleria Autostradale
Grado di inquinamento	3 (ambiente industriale)
Temperatura minima all'esterno	-15°C (meno quindici)
Temperatura max.	+ 40° C
Temperatura max. media nelle 24 ore	+ 35°C
Temperatura media annuale	+ 20°C
Umidità relativa a + 40° C	60%
Umidità relativa a + 25° C	90%
Fenomeni di formazione di condensa	Per variazioni di temperatura
Ambiente EMC (*)	Ambiente 1 (CEI EN 60439-1: 2000-11- art. 7.10.1)
(*) L'ambiente 1 si riferisce principalmente alla rete pubblica a bassa tensione quali ad esempio luoghi di installazione/impianti residenziali, commerciali e dell'industria leggera. Sorgenti ad alto disturbo, come per esempio saldatrici ad arco, non vengono prese in considerazione.	

Tabella 1 – Caratteristiche ambientali

2. Particolarità

Si precisa che i sensori per la rilevazione incendi e per l'anti-intrusione dovranno essere definiti sulla base delle dimensioni, della tipologia delle apparecchiature installate nei vari locali da controllare. Infatti, la presenza di fonti di calore e di rumore (Gruppo elettrogeno) e di apparecchiature elettriche e apparecchi illuminanti con lampade a scarica deve guidare nella scelta dei sensori più appropriati e affidabili.

Le tipologie di sensori descritti nel seguito sono solo indicative.

Impiantistica dei sistemi rilevazione incendi e anti-intrusione

L'impianto rilevazione incendio, indipendentemente da quanto ammesso dalla normativa, dovrà avere canalizzazioni dedicate contenenti i soli cablaggi di questo impianto.

Per l'impianto antintrusione (di primo livello) dovranno essere previste canalizzazioni dedicate come per gli impianti di secondo livello.

3. Normative di riferimento

L'apparecchiatura in oggetto dovrà essere progettata, costruita e collaudata in conformità alle Norme e Raccomandazioni tecniche (ad es. UNI 9795) vigenti in vigore all'atto dell'assegnazione della fornitura.

Inoltre, dovrà essere conforme anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni.

Per quanto concerne i componenti per il sistema di rilevazione incendio, sono da considerare anche le Norme CEI del Comitato 79 che, seppure riferenti specificamente agli impianti antintrusione, sono applicabili per similitudine e per i requisiti generali, anche a quelli riguardanti la rilevazione incendi.

Gli impianti per quanto concerne le scelte generali riguardanti le protezioni, la separazione dei circuiti e le condutture, vanno riferiti alla Norma CEI 64-8; per quanto riguarda le suddivisioni in zone, la scelta e l'installazione dei componenti specifici, le verifiche funzionali e l'esercizio, si deve fare riferimento alla Norma CNVVF - CPAI UNI 9795.

Inoltre, dovrà essere conforme anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni.

Compatibilità elettromagnetica

Il Costruttore dovrà dichiarare d'aver eseguito presso laboratori ufficiali le relative prove di omologazione su apparecchiatura campione.

Certificazione del Sistema di Qualità

Il Costruttore deve produrre, unitamente all'offerta, la Certificazione attestante che il prodotto Sistema di Qualità è conforme alla Norma UNI EN ISO 29001 – UNI EN ISO 9001 – ISO 14000

Di seguito si riportano riferimenti legislativi, direttive e norme di riferimento:

- DPR 462/01: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."
- DM 37/08 E SMI: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- CEI 64-08: "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"
- CEI 64-20: "Impianti elettrici nelle gallerie stradali"
- DLGS 264/06 E SMI: "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"
- CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- CEI 0-21: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica"

- 151/011: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"
- Direttiva macchine: "Direttiva 2006/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 maggio 2006, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE
- Direttiva bassa tensione: "Direttiva 2014/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione
- Direttiva compatibilità elettromagnetica: "Direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica"
- Direttiva impianti radio: "Direttiva 2014/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di apparecchiature radio e che abroga la direttiva 1999/5/CE
- Decreto Ministeriale 10 marzo 1998: "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro"
- Legge 818/1984: "Nulla-osta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, modifica degli articoli 2 e 3 della legge 4 marzo 1982, n. 66, e norme integrative dell'ordinamento del Corpo nazionale dei vigili del fuoco"
- Norme UNI 10779:2014: "Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio"
- Direttiva 2004/54/CE: "Rettifica della direttiva 2004/54/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 29 aprile 2004, relativa ai requisiti minimi di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"
- Norma UNI 11528:2014: "Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW - Progettazione, installazione e messa in servizio"

La fornitura dovrà comunque far riferimento a Norme, Leggi, Decreti nell'edizione aggiornata alla data dell'aggiudicazione della Fornitura.

4. RILEVAZIONE INCENDIO

Negli edifici devono essere previsti sensori e apparecchiature per la rilevazione dell'incendio, al fine di allertare, tramite rete telefonica (GSM) e/o informatica, la centrale operativa del tronco autostradale.

Trattasi quindi di un "sistema fisso automatico di segnalazione incendio".

I rilevatori d'incendio dovranno essere previsti anche nell'eventuale cavedio ricavato sotto il pavimento sopraelevato dei locali quadri. I rilevatori sotto il pavimento devono essere considerati zona a se stante.

L'impianto in oggetto deve inviare solo segnali d'allarme, senza intervento automatico di spegnimento.

Le principali sostanze combustibili presenti nei fabbricati in questione sono prevalentemente:

- per i locali con apparecchiature elettriche: materiali isolanti dei cavi elettrici;

- per il locale G.E: combustibile liquido (gasolio).

I sensori dovranno pertanto essere scelti in base ai prodotti della combustione

In Figura 1 viene riportato lo schema elettrico di principio di un sistema di rilevazione incendio.

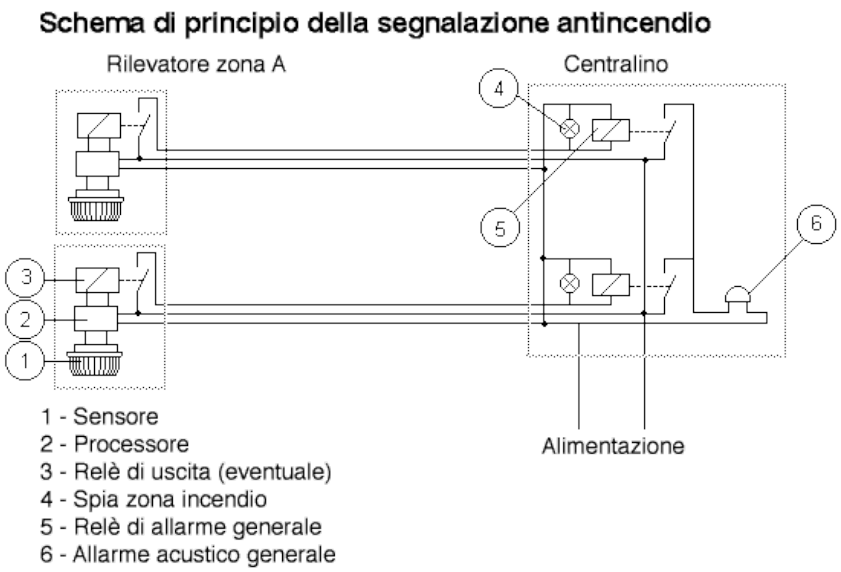


Figura 1

4.1 Centralina di rilevazione

Centralina rilevazione incendi a microprocessore per la gestione di rilevatori ubicati nei locali del fabbricato.

Caratteristiche generali

- Centrale modulare analogica ad indirizzamento di rilevazione fumi, in custodia in vetroresina o metallica, con logica a microprocessore per la gestione dei rilevatori con indirizzamento;
- N. linee (o zone) 6;
- Circuiti di rilevazione 6: uno per locale + due zone relative ai sotto pavimenti della sala quadri BT e della sala impianti speciali;
- Display grafico per la programmazione con linguaggio in chiaro, videate di help e di informazioni d'allarme;
- Orologio calendario interno;
- Temperatura di funzionamento - 5 …+50°C;
- Umidità di funzionamento fino al 95%;
- In grado di fornire, come minimo:
  - un segnale per allarme ottico ed acustico;
  - un segnale digitale (contatto N.C) da inviare al sistema di supervisione;

- alimentatore con ingresso a 230V 50Hz, completo di scaricatori di sovratensione;
- accumulatori interni al Ni-Cd ≥12 Ah con autonomia 24 ore;
- conforme alla Nrma UNI EN 54 parte 2 e 4;
- omologazione UNI - EN 54-7 e UL/ULC;
- uscita seriale RS 485 per connessione al sistema di supervisione;
- combinatore telefonico per trasmissione via GSM dell'allarme alla centrale operativa.

Il software dovrà essere installato in licenza d'uso all'Ente Appaltante e l'Appaltatore non dovrà rivendicare alcun onere per il mantenimento di tali licenze.

4.2 Rilevatore puntiforme di fumo

Rivelatore puntiforme di fumo, conforme alle norme EN 54-7, dalle seguenti caratteristiche tecniche:

- Trasmissione analogica della misura;
- Individuazione singola tramite indirizzo;
- Auto diagnostica integrata continua;
- Immunità ai disturbi elettrici;
- Temperature estreme di lavoro da -5 a +60°C;
- Tensione di funzionamento 12 o (24V) fornita dall'alimentatore della centrale;
- Involucro in PVC autoestinguente, con grado di protezione minimo IP43, completo di zoccolo di montaggio.

4.3 Pulsante manuale allarme incendio

Pulsante dalle seguenti caratteristiche:
- Individuazione singola tramite indirizzo-prova d'allarme con apposita chiave
- Immunità ai disturbi elettrici
- Tensione di funzionamento 12 o (24V) fornita dall'alimentatore della centrale
- Involucro in PVC autoestinguente di colore rosso con vetro a rompere antischeggia, con grado di protezione minimo IP54
- Minuterie varie

4.4 Sirena elettronica autoprotetta 12 /24 V con lampeggiatore

Gli edifici in questione, i cui locali devono essere protetti, non sono presidiati. La segnalazione ottica e acustica, pertanto, ha solo funzione di deterrente contro gli intrusi.

Sirena elettronica dalle seguenti caratteristiche:
- contenitore in materiale termoplastico;
- grado di protezione IP65;
- pressione sonora 101 dB a 1metro;
- batterie tampone 2,1 Ah, 12V (o 24V);
- caratteristiche del lampeggiatore:

- calotta in poli carbonato e base d'alluminio;
- regolazione della frequenza del lampeggio compresa tra 60 e 90 al minuto;
- calotta di colore arancione;
- lampada allo xeno;
- intensità luminosa non inferiore a 2000 Cd;
- grado di protezione IP65.

4.5 Combinatore telefonico

Funzione primaria di questo apparecchio deve essere quella di effettuare una chiamata di emergenza trasmettendo un messaggio preregistrato quando attivato dalla centrale o da un tentativo di manomissione.

Questo combinatore dovrà utilizzare, per la trasmissione del segnale d'allarme, la rete GSM. Il messaggio può essere inviato ad uno o più numeri ed il dispositivo deve essere in grado di collegarsi alla rete GSM, tramite un relè disgiuntore, alla ricezione del segnale di allarme.

La trasmissione del messaggio deve avvenire entro pochi secondi dalla ricezione del tono di centrale e dal segnale di linea libera.

Deve, inoltre essere prevista la trasmissione dei segnali di allarme da connettere agli apparati di supervisione tramite porta seriale e/o Ethernet

<u>Requisiti minimi</u>

Non possono essere classificati, ovvero sono da considerare di livello 0, tutti gli impianti che non rispondono ai seguenti requisiti minimi.

a) Tutti i componenti considerati dalla Norma CEI 79-2 devono essere conformi alla norma stessa e classificati almeno di livello 1 quando fanno parte di apparati o sistemi essenziali; in altre parole, la presenza di un componente di livello 0 in un sistema ridondante non conta nulla e non invalida il livello prestazionale globale dell'impianto; lo invalida invece quando produce nel conto del sottosistema un risultato negativo (livello 0).

b) Le barriere protettive devono garantire per tutti gli accessi praticabili un sufficiente livello di impenetrabilità. Protezione minima IP3X

c) La centrale di elaborazione dei dati di allarme provenienti dai sensori deve poter generare l'allarme in caso di tentativi di effrazione o intrusione; deve essere ubicata in una zona protetta o in un locale protetto.

d) Gli organi di inserzione dell'impianto d'allarme non devono essere ritardati per un tempo superiore a 300 sec.

e) L'impiego di soli segnalatori locali è ammesso solo se i segnali sono percettibili da persone permanentemente presenti nel luogo e informate delle procedure d'intervento; in altre parole il solo effetto deterrente dell'allarme quando nessuno è in grado di intervenire non è considerato sufficiente.

f) I cavi devono avere caratteristiche costruttive e di posa in opera tali da evitare danneggiamenti accidentali e per gli impianti di livello 2 e 3 non devono essere posati nello stesso condotto (tubo o canale) che contiene altre condutture neppure appartenenti a sistemi SELV o a reti LAN

g) L'impianto deve essere protetto dalle sovratensioni mediante dispositivi che garantiscono tensioni residue non superiori a 500 V verso terra e 600 V fra gli altri conduttori.

h) I circuiti a bassissima tensione devono avere le caratteristiche previste dalla Norma CEI 64-8 per i sistemi SELV, PELV o FELV.

i) Gli apparati di teletrasmissione degli allarmi connessi alla rete telefonica pubblica, quando esistente, devono essere conformi ai tipi normalizzati (raccomandazioni CCITT.).

l) Gli apparati di radiotrasmissione degli allarmi devono essere conformi alle prescrizioni tecniche vigenti (DM 17-11-1981) e avvalersi delle frequenze operanti nelle gamme fissate dalle vigenti leggi.

m) Le modalità di trasmissione tra le postazioni periferiche e il centro di controllo devono essere affidabili.

n) L'impianto di TVCC, quando esistente, deve essere tale che nel campo utile di ripresa delle telecamere risultino riconoscibili sul monitor oggetti di forma circolare del diametro di 20 cm con quadranti alternativamente bianchi e neri quando l'illuminamento supera i 10 lx.

o) I segnali video trasmessi dalle telecamere dell'impianto TVCC devono essere convogliati utilizzando cavi coassiali da 75 W; è ammessa un'attenuazione del segnale non superiore a 6 dB a 5 MHZ.

p) Si devono effettuare prima della messa in esercizio le verifiche funzionali fondamentali riguardante il corretto funzionamento degli organi di comando, della centrale dei rilevatori, dei dispositivi di allarme e di teletrasmissione e di ogni altro sistema o sottosistema essenziale a garantire il livello di prestazioni.

q) È indispensabile programmare la manutenzione degli impianti in modo tale da rendere minima la probabilità di guasti e mal funzionamenti; la manutenzione deve essere affidata a persona addestrata che ha l'obbligo di annotare tutti i lavori eseguiti, meglio se su apposito modulo; devono essere annotati anche i falsi allarmi indicandone le cause.

<u>Note sui criteri d'installazione dei rilevatori incendi</u>

La scelta dei rilevatori deve tener conto del tipo di incendio prevedibile in relazione all'ambiente e ai combustibili presenti; per esempio, i soli rilevatori di fumo non bastano se si temono incendi con scarsa emissione di fumo.

Il numero e l'ubicazione dei rilevatori va scelto con i criteri seguenti:

a) ogni locale sorvegliato deve contenere almeno un rivelatore;
b) i cunicoli, i condotti d'aria dell'impianto di climatizzazione, le intercapedini, le gallerie, i vani corsa, i cortili e i disimpegni per i quali vige l'obbligo di sorveglianza devono contenere ciascuno almeno 1 rivelatore.

Nell'ambito di ogni vano sorvegliato, il numero di rilevatori deve essere tale da soddisfare le condizioni di interdistanza massima e di area specifica riportate in Tabella 2

Per quanto riguarda l'ubicazione si devono scegliere posizioni tali da ottenere la massima tempestività di segnalazione, e la minima probabilità di falsi allarmi; per esempio, i rilevatori di fumo devono essere installati lontani dalle bocchette di immissione dell'aria nel locale e vicini a quelle di estrazione in modo che siano investiti dal fumo il più presto possibile; i rilevatori termici devono essere installati in modo da intercettare tempestivamente i moti convettivi dell'aria (cioè direttamente a soffitto nei locali non più alti di 6 m); la distanza da pareti, macchinario e arredo non deve essere minore di 0,5 m.

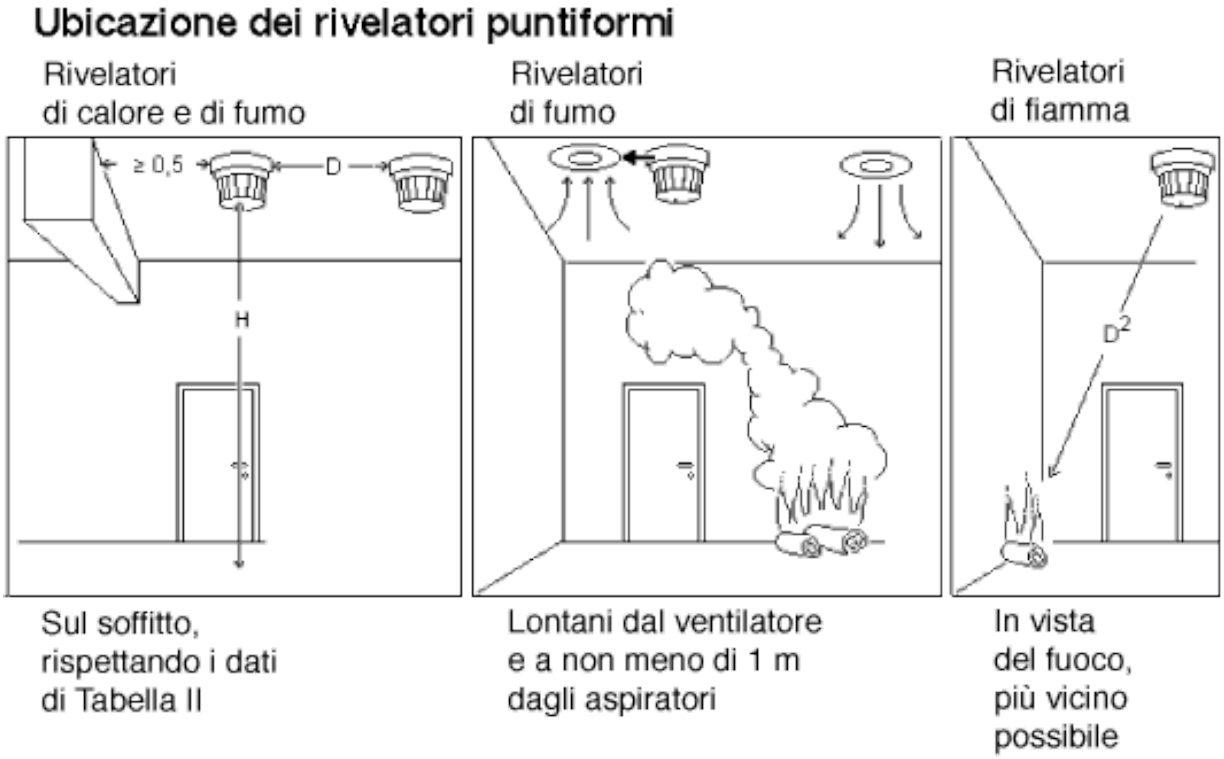


Figura 2

Aree specifiche massime e interdistanze massime dei rivelatori

Tipo di rilevatore	Caratteristiche dimensionali del locale			Interdistanza massima (m)D	Area massima m^2 AMAX
	Altezza del soffitto (m)	Superficie del locale (m^2)	Tipo di soffitto		
Rivelatore termico puntiforme	qualsiasi	fino a 40	piano o inclinato fino a 20°	5	40
			inclinato da 20 a 45°	5,5	40
			inclinato più di 45°	6,5	40
	qualsiasi	maggiore di 40	piano o inclinato fino a 20°	4,5	30
			inclinato da 20 a 45°	5,5	40
			inclinato più di 45°	7	50
Rivelatore di fumi puntiformi	fino a 6	fino a 80	piano o inclinato fino a 20°	6,5	80
			inclinato da 20 a 45°	7	80
			inclinato più di 45°	8	80
		maggiore di 80	piano o inclinato fino a 20°	6	80
			inclinato da 20 a 45°	7	80
			inclinato più di 45°	9	80
	maggiore di 6	fino a 80	piano o inclinato fino a 20°	6,5	80
			inclinato da 20 a 45°	7	120
			inclinato più di 45°	8	120
		maggiore di 80	piano o inclinato fino a 20°	7	80
			inclinato da 20 a 45°	8	120
			inclinato più di 45°	10	120

Tabella 2

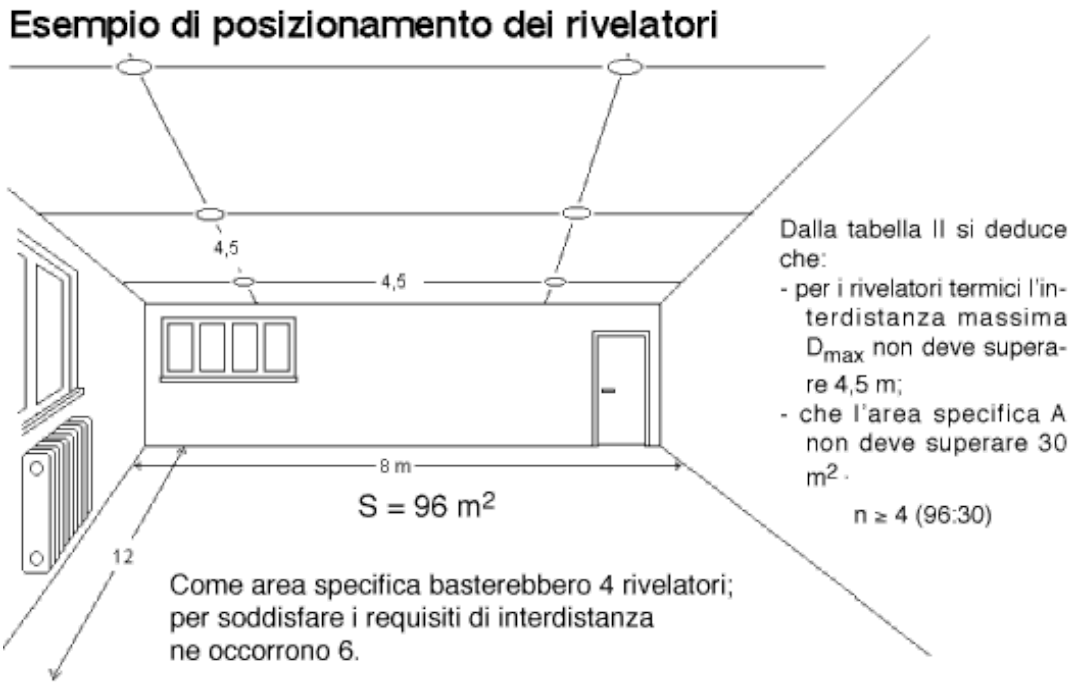


Figura 3

Per soffitti a volta oppure a doppio spiovente, una fila di rilevatori deve essere installata sulla linea di colmo; se la copertura è di tipo a shed la fila deve essere collocata a 1 m dal colmo dal lato della falda a minor pendenza: in queste posizioni, infatti, si concentrano negli ambienti a ventilazione naturale sia i fumi che i moti convettivi dell'aria riscaldata provocati da un principio di incendio. Se i soffitti hanno travature salienti con sporgenza fino a 10 cm (per altezze superiori sono ammesse anche sporgenze maggiori secondo quanto indicato nella Norma UNI 9795) i rilevatori possono essere installati sia sulle travi che nell'interno di riquadri.

In caso di sporgenze maggiori, è raccomandata la posa interna ai quadroni tenendo presente quanto indicato in Tabella 3.

Installazione dei rivelatori puntiformi entro riquadri del soffitto delimitati da travi sporgenti				
Superficie del riquadro	< 0,6 AMAX	< 0,4AMAX	< 0,3AMAX	< 0,2 AMAX
Distribuzione dei rivelatori	ogni 2 riquadri	ogni 3 riquadri	ogni 4 riquadri	ogni 5 riquadri

Tabella 3

Ubicazione dei pulsanti di emergenza per il sistema rilevazione incendi

Gli impianti di rilevazione automatica devono sempre essere completati con pulsanti manuali a rottura di vetro.

L'altezza di installazione dal piano del pavimento deve essere compresa tra 1 e 1,4 m ed è indispensabile utilizzare i tipi a vetro frangibile, in modo che possa essere individuato sul posto il pulsante azionato.

In ognuno dei settori in cui è suddiviso l'impianto devono essere installati tanti pulsanti, quanti ne occorrono per poter raggiungere il più vicino da qualsiasi punto della zona sorvegliata, con un percorso non superiore a 40 m; comunque, per ogni settore devono essere previsti almeno 2 pulsanti; ferme restando le suddette esigenze, i punti preferenziali di ubicazione sono lungo le vie di uscita.

5. IMPIANTO SPRINKLERS IN SALA POMPE

In ottemperanza alla norma UNI EN 12845 -2015, in sala pompe è prevista una rete Sprinkler, a protezione del gruppo antincendio. Tale sistema sarà munito di un sistema di prova e di un flussostato a norma EN 12259 -5 avente la funzione di indicatore di funzionamento. Il segnale di allarme emesso dal flussostato dovrà essere inviato alla PLC di centrale al fine di fornire l'indicazione visiva e acustica dell'intervento degli sprinklers.

Caratteristiche generali componenti:

- N° 2 sprinklers in ottone con erogazione a spruzzo pendent muniti di bulbo a risposta standard 79°C-175°F, attacco DN 20.
- N°1 flussostato a norma EN 12259-5 -2002 per fornire l'indicazione visiva e acustica dell'intervento degli sprinkler
- N°1 Valvola a sfera filettata PN 16 DN 15 di prova d'intervento degli sprinkler
- Tubazioni in acciaio zincato filettabile a norma UNI 10255 -2007 serie media DN 32 e DN 15

6. SISTEMA ANTINTRUSIONE

Scopo di questo impianto è la segnalazione di intrusione nei locali tecnologici di personale non autorizzato.

L'impianto, nelle sue linee essenziali, dovrà essere composto dalle seguenti apparecchiature e materiali:

- Sensori a doppia tecnologia che rilevano i tentativi di intrusione e generano segnali elettrici;
- Centrale, con alimentatore, che controlla tutti i componenti;
- Organi di comando con il compito di permettere l'inserimento ed il disinserimento dell'impianto tramite tastiera;
- Segnalatori con il compito di emettere segnali di allarme acustici oppure di effettuare chiamate di emergenza tramite il sistema di supervisione remoto;
- Predisposizione per trasmissione della chiamata tramite GSM;

- Cavi e canalizzazioni per i collegamenti fra le varie apparecchiature.

6.1 Livello di prestazione del sistema secondo la CEI EN 79

Qualificazione secondo CEI EN 79-2

- Rilevatori a contatto magnetico livello 2
- Rilevatori a infrarossi passivi livello 2
- Prova di durata – livello di severità 1

Qualificazione secondo CEI EN 79-3

Interconnessioni
- Tipo di posa valore 2 (in canaletta o tubo PVC in vista)
- Percorso di posa valore 2 (completamente all'interno della proprietà)
- Rilevazione di una manomissione valore 3 (taglio o c.to c.to di conduttori che comporti un'alterazione della funzionalità della sezione d'impianto servita dai cavi stesso)
- Presenza di una protezione dei segnali ottenuta mediante linea bilanciata a corrente o tensione costante. Valore 3
- Fattore di merito = 10
- Livello interconnessioni = 1

Un impianto antintrusione nella più completa configurazione è rappresentato nel successivo schema di Figura 4.

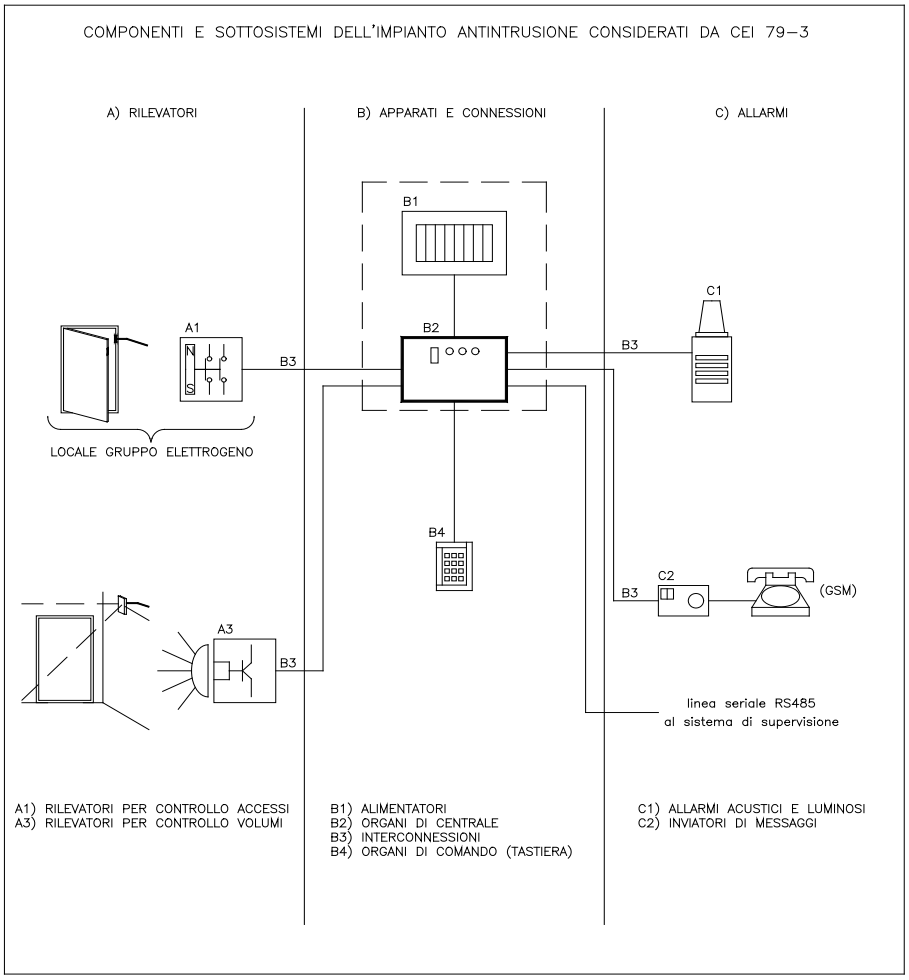


Figura 4

6.2 Componenti

<u>Rilevatori di presenza</u>

Per i locali quadri e trasformatori sono stati considerati rilevatori di presenza per la protezione volumetrica interna attuata mediante sensori a doppia tecnologia.

I rilevatori sono azionati dalle variazioni della grandezza captata e perciò sensibili al movimento degli intrusi, specialmente se trasversale rispetto alla direzione di captazione.

I quadri installati nei locali da sorvegliare, possono variare la loro temperatura, da 0°C a 45 °C.

Le variazioni di temperatura avvengono comunque con gradienti molto limitati. I trasformatori in cella possono variare la loro temperatura superficiale da 0° a 75 °C, sempre con bassi gradienti.

Per il Gruppo elettrogeno le variazioni di temperatura avvengono con gradienti molto alti 100-150 °C in 10…20 s; inoltre, il rumore può raggiungere anche gli 85 dB e non è possibile escludere la presenza di ultrasuoni. Pertanto, la scelta dei sensori deve essere particolarmente oculata non escludendo la

necessità di prevedere rilevatori a contatto magnetico con circuito di autoprotezione (*), da applicare sulla porta d'ingresso (porta d'acciaio).

(*) i 4 conduttori (due per il segnale e due per l'autoprotezione) ***non devono*** *essere individuabili tramite colori diversi del rivestimento isolante*

Per quanto riguarda il posizionamento è stato tenuto conto che ordinariamente il cono di copertura abbia un'apertura sul piano orizzontale di circa 110° e sul piano verticale di circa 45°, mentre la distanza utile non supera in genere 8-10 m.

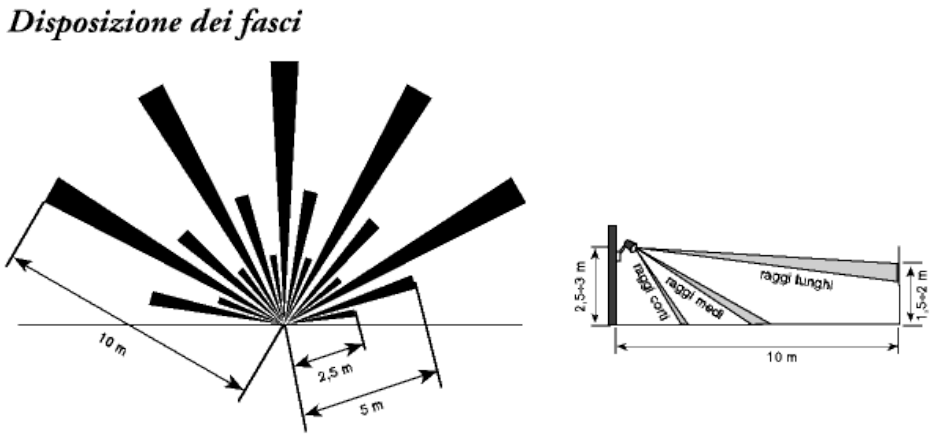


Figura 5

<u>Centrale di controllo e alimentatore</u>

La centrale, che rappresenta la parte essenziale di un impianto anti-intrusione, deve svolgere il primario compito di ricevere i segnali di allarme dai sensori, analizzarli ed inviare i comandi agli organi di allarme.

Il secondo compito, ma non per questo meno importante, deve essere l'alimentazione di tutti i dispositivi dell'impianto.

L'alimentatore deve essere integrato nello stesso contenitore della centrale.

Il livello di protezione richiesto è 1.

La centrale deve permette la suddivisione dell'impianto in più zone. Una zona corrisponde ad uno o più sensori disattivabile indipendentemente o meno dal resto dell'impianto.

La Centrale e l'alimentatore dovranno possedere le seguenti caratteristiche minime:

- n. zone da controllare 4
- Temperatura di funzionamento - 5 …+50°C

- Umidità di funzionamento fino al 95%
- In grado di fornire, come minimo:
  - un segnale per allarme ottico ed acustico;
  - un segnale digitale (contatto N.C) da inviare al sistema di supervisione;
  - alimentatore con ingresso a 230V 50Hz, completo di scaricatori di sovratensione;
  - accumulatori interni al Ni-Cd ≥12 Ah con autonomia 24 ore;
  - conforme alla Norma CEI 79
  - uscita seriale RS 485 per connessione al sistema di supervisione;
  - combinatore telefonico per trasmissione via GSM dell'allarme alla centrale operativa.

Il software dovrà essere installato in licenza d'uso all'Ente Appaltante e l'Appaltatore non dovrà rivendicare alcun onere per il mantenimento di tali licenze.

Apparecchi di comando

Compito di questi apparecchi è di fornire alla centrale i segnali idonei al controllo del sistema da parte dell'utente (inserzione, disinserzione e parzializzazione delle zone).

Saranno ubicate in prossimità delle porte d'accesso dei locali controllati

Devono essere costituiti da tastierina, in contenitore stagno adatta all'installazione all'esterno. La digitazione dei codici programmati deve evitare l'allarme di intrusione in caso d'accesso da parte del personale autorizzato; dovranno garantire un numero minimo di combinazioni in base al livello di prestazione.

Tutti gli apparecchi di comando devono essere protetti da tentativi di manomissione

Combinatori telefonici

Funzione primaria di questo apparecchio deve essere quella di effettuare una chiamata di emergenza trasmettendo un messaggio preregistrato quando attivato dalla centrale o da un tentativo di manomissione.

Questo combinatore dovrà utilizzare, per la trasmissione del segnale d'allarme, la rete GSM. Il messaggio può essere inviato ad uno o più numeri ed il dispositivo deve essere in grado di collegarsi alla rete GSM, tramite un relè disgiuntore, alla ricezione del segnale di allarme.

La trasmissione del messaggio deve avvenire entro pochi secondi dalla ricezione del tono di centrale e dal segnale di linea libera.

Deve, inoltre essere prevista la trasmissione dei segnali di allarme da connettere agli apparati di supervisione tramite porta seriale e/o Ethernet.

La trasmissione del messaggio deve avvenire entro pochi secondi dalla ricezione del tono di centrale e dal segnale di linea libera.

Sirena elettronica autoprotetta 12 o (24V) con lampeggiatore

Gli edifici in questione, i cui locali devono essere protetti, non sono presidiati. La segnalazione ottica e acustica, pertanto, ha solo funzione di deterrente contro gli intrusi.

Sirena elettronica dalle seguenti caratteristiche:
- contenitore in materiale termoplastico;
- grado di protezione IP65;
- pressione sonora 101 dB a 1metro;
- batterie tampone 2,1 Ah, 12V (o 24V);
- caratteristiche del lampeggiatore:
  - calotta in poli carbonato e base d'alluminio;
  - regolazione della frequenza del lampeggio compresa tra 60 e 90 al minuto;
  - calotta di colore arancione;
  - lampada allo xeno;
  - intensità luminosa non inferiore a 2000 Cd;
  - grado di protezione IP65.

Impianti antintrusione - Stralcio delle principali Norme CEI
- da Norma CEI 79-3

art.3.2.02 - Distribuzione dei rilevatori a protezione di un'unità abitativa

Vengono differenziate due tipologie con caratteristiche di sicurezza diverse:
- unità abitative non isolate (per es. in un condominio)
- unità abitative isolate (ville). Omissis

Per l'unità abitativa isolata, ci si riconduce al caso degli insediamenti di tipo industriale e relativi coefficienti di insuperabilità, con beni da proteggere all'interno degli edifici posti in area aperta recintata (art. 3.2.05).

Per quanto riguarda l'unità abitativa non isolata, va primariamente tenuto conto della dislocazione in termini di altezza: le unità al piano terra, al primo e all'ultimo piano sono tendenzialmente più a rischio. In questi casi deve essere maggiormente curata la protezione di finestre, balconi e terrazze in modo da rilevare prontamente qualsiasi tentativo di intrusione. Omissis

La protezione dei locali (G1) può essere realizzata installando rilevatori puntuali e/o lineari e/o superficiali e/o volumetrici.

Sezione 1 - Esecuzione dei collegamenti art. 4.1.01 – Generalità

Gli impianti devono essere realizzati secondo le Norme CEI specifiche per l'ambiente dove essi vengono ubicati, salvo quanto prescritto in seguito. Omissis

Per quanto riguarda la posa dei cavi, si possono avere i seguenti tipi di posa:

a) cavi in vista;

b) in canaletta o in tubo PVC in vista;

c) cavi in tubo di metallo, flessibile e non, cavi in condotto sotto intonaco o in condotto interrato.

I cavi devono avere una guaina esterna di protezione; la posa deve garantire i cavi contro danneggiamenti accidentali; le giunzioni e le derivazioni devono essere eseguite in apposite scatole.

Per quanto riguarda il tracciato di posa dei tubi e dei condotti, la sfilabilità dei cavi e l'esecuzione di giunzioni e derivazioni in apposite scatole, valgono le prescrizioni delle specifiche Norme CEI.

Il percorso di posa dei cavi deve svilupparsi preferibilmente per intero all'interno della proprietà e prevalentemente in zona protetta. Comunque, è ammesso anche un percorso di posa in parte o per intero all'esterno della proprietà.

Per il secondo e terzo livello i cavi non devono essere posati nello stesso condotto assieme ad altri conduttori estranei all'impianto. Così pure le scatole di giunzione non devono essere comuni con altri impianti e devono essere dotate di protezione contro l'apertura.

Sono ammessi setti di separazione per le canalette e le scatole di derivazione. Omissis

art. 4.1.02 Alimentazione in corrente alternata dalla rete di distribuzione.

L'alimentazione in corrente alternata delle apparecchiature di un impianto antipericolo deve essere effettuata come previsto dalle Norme CEI specifiche per l'ambiente ove esso è ubicato, oltre che da quanto previsto in 4.1.01, con particolare riguardo ai conduttori estranei per il secondo e terzo livello.

Tale alimentazione deve essere preferenziale, cioè derivata direttamente dal quadro generale a valle dell'interruttore principale. Se tale derivazione richiede un sezionatore specifico, questo deve essere posto al riparo da manovre accidentali. Omissis.

art. 4.1.03 - Sistemi di alimentazione

Un impianto antipericolo comprende generalmente:
- sistemi di categoria zero (0), a tensione nominale minore o uguale a 50 V a corrente alternata o a 120V a corrente continua (non ondulata)
- sistemi di I categoria, a tensione nominale da oltre 50 V a 1000 V compreso a corrente alternata o da oltre 120 V a 1500 V compreso a corrente continua.

La parte di impianto alimentata direttamente dalla rete elettrica costituisce un sistema di I categoria, la parte di impianto alimentata in corrente continua costituisce generalmente un sistema di categoria zero.

Il sistema di categoria 0 deve rispondere ai requisiti previsti per i sistemi a bassissima tensione di sicurezza (BTS) o a bassissima tensione funzionale (BTF), secondo quanto previsto dalla Norma CEI 64-8. Omissis

I circuiti a bassissima tensione devono, per quanto possibile, per il primo livello, ed obbligatoriamente per il secondo e il terzo, utilizzare canalizzazioni separate dai circuiti di qualsiasi altro tipo di impianto.

- da Norma CEI 64-8/5
  - art. 522.8.1.1 Le dimensioni interne dei tubi protettivi e dei relativi accessori devono essere tali da permettere di tirare i cavi dopo la messa in opera di questi tubi protettivi e relativi accessori (omissis)
  - art. 522.8.1.1 C* Si raccomanda di prevedere la sfilabilità dei cavi; a tal fine si consiglia che il diametro interno dei tubi protettivi sia pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 10 mm.
  - art. 522.1.6 C* i tubi protettivi di materiale plastico installati sottopavimento sono considerati adeguati se sono del tipo pesante (rigido o flessibile) secondo le Norme CEI 23-8 e 23-14 (omissis)
  - art. 522.8.1.7 Le condutture che siano fissate all'interno di pareti in modo rigido devono essere orizzontali o verticali o parallele agli spigoli delle pareti

    (omissis).

*** Nota**: Articoli tratti dal "*Commento alle norme CEI"* che hanno solo valore di raccomandazione

Cablaggio

Con la definizione "cablaggio" si identificano tutti i collegamenti esterni fra i componenti dell'impianto.

Per le connessioni delle alimentazioni 220 Vc.a. vengono comunemente impiegati i normali conduttori in rame a corda flessibile debitamente dimensionati in base alle caratteristiche del carico ed alle modalità di posa.

Per i collegamenti fra la centrale ed i vari dispositivi si utilizzano dei cavi multifilo in rame a corda flessibile isolati in PVC e guaina dello stesso materiale. Tali cavi sono disponibili nella versione con o senza schermatura ottenuta con calza di rame o copertura in nastro di alluminio.

Tutti i cavi dovranno essere del tipo schermato.

La sezione dei conduttori dovrà essere scelta in base alle esigenze e, comunque, non potrà essere inferiore a 0,22 mm^2

Configurazione dei cavi standard			
N° conduttori	**Sezione (mm^2)**	**N° conduttori**	**Sezione (mm^2)**
2	0,22	6	0,22
4	0,22	8	0,22
2 + 2	2 da 0,22 - 2 da 0,5	2 + 6	2 da 0,75 - 6 da 0,22
5	0,22	2 + 7	2 da 0,75 - 7 da 0,22

Tabella 4

Modalità di posa delle condutture

I conduttori di un impianto antintrusione possono essere posati in tubi sotto intonaco (a), tubi a vista (b) o direttamente a parete (c). (art. 4.1.01 Norma CEI 79 – 3).

La linea di alimentazione deve essere esclusivamente riservata a tale scopo.

Se si realizzano giunzioni dei conduttori in scatole di derivazione queste ultime devono essere protette contro l'apertura e lo strappo tramite dei microcontatti.

Non è ammesso utilizzare per le connessioni fra apparecchiature conduttori di sezione inferiore a 0,2 mm.

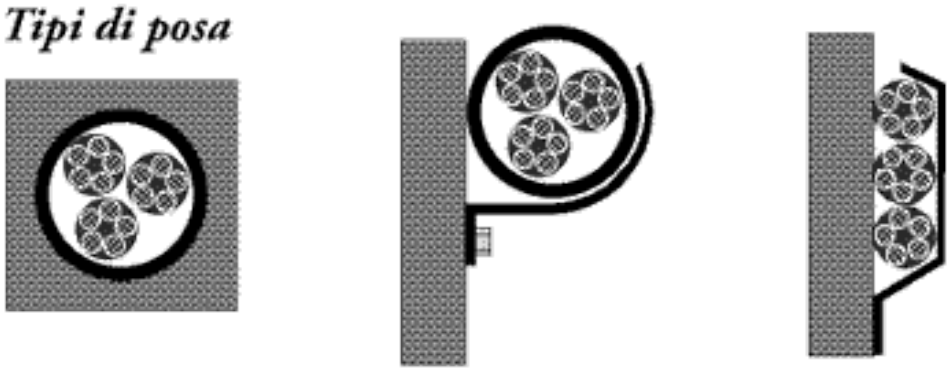


Figura 6

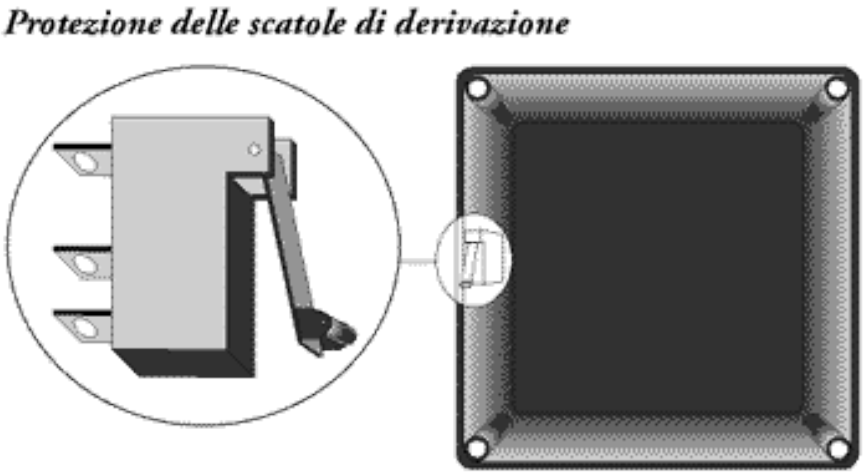


Figura 7

7. Documentazione e dati tecnici da fornire

Costituiscono parte integrante della fornitura i seguenti documenti tecnici riferiti a tutte le parti di fornitura.

Nella stesura dei disegni dovranno essere rispettate le normative oltre naturalmente i segni grafici a Norme CEI

Tutti gli elaborati dovranno essere eseguiti in AUTOCAD 2018 o superiore e riportare il cartiglio approvato dalla Committente.

I documenti di base dovranno essere approvati dalla Committente prima che siano resi esecutivi.

Ogni apparecchiatura deve necessariamente essere corredata di una documentazione tecnica contenente tutte le indicazioni atte a consentire un corretto impiego. Ad esempio:

- Dati di targa;
- Grado di protezione dell'involucro;
- Classe d'isolamento ai fini della protezione contro i contatti indiretti;
- Sommaria descrizione del principio di funzionamento;
- Limiti di temperatura minimi e massimi entro i quali l'apparecchiature può fornire le sue prestazioni nominali;
- Eventuali caratteristiche di regolazione, le modalità di taratura, le operazioni da effettuare nel corso dei controlli periodici;
- Le modalità d'installazione e di esercizio, precisando la funzione dei singoli morsetti;
- Qualora le apparecchiature richiedano alimentazione esterna, deve essere indicata la tensione nominale, la tensione massima e minima entro le quali sono garantite le prestazioni richieste;
- Gli assorbimenti massimi di corrente alla tensione nominale.

Inoltre, costituiscono parte integrante della fornitura i seguenti documenti tecnici:

- Disegno d'ingombro quotato;
- Disegno del telaio di base per l'ancoraggio a pavimento;
- Schema funzionale (simbologia a norme IEC - CEI);
- Disegni relativi all'installazione ed allo smontaggio;
- Elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori;
- Manuale d'Istruzione contenente:
  - Caratteristiche tecniche;
  - Descrizione di funzionamento
  - Istruzioni per il montaggio;
  - Istruzioni per la messa in servizio;
  - Istruzioni per la manutenzione.
- Elenco parti di ricambio:
  - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
  - Per due anni di esercizio (solo elenco).

8. Certificazioni e collaudi

Si rimanda alla documentazione relativa. In particolare:

- Dichiarazione di conformità;
- Certificati delle prove di tipo eseguite su macchine/apparecchiature simili;
- Prove di accettazione (Routine test) come richiesto dalla normativa in vigore.